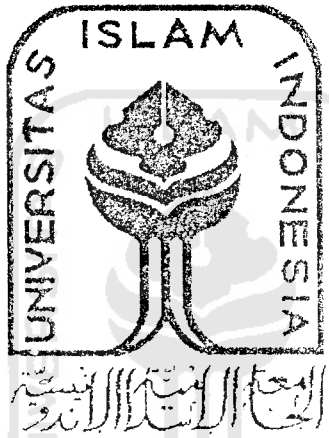
PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL DENGAN PENGGUNAAN ALGORITMA WAGNER WITHIN

(Studi Kasus di PT Amalia Surya Cemerlang, Klaten, Jawa Tengah)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri



Disusun oleh :

NAMA : RULIYANTO WISNU PRAMBODO

NO MHS : 01 522 169

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2007

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL DENGAN PENGGUNAAN ALGORITMA WAGNER WITHIN

(Studi Kasus di PT. Amalia Surya Cemerlang, Klaten)

Oleh :

Nama : Ruliyanto Wisnu Prambodo

No. Mhs : 01 522 169

Yogyakarta, April 2007

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

(Drs. H.M. Ibnu Mastur, MSIE)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Perencanaan Kebutuhan Material Dengan Penggunaan Algoritma Wagner Within

(Studi Kasus di PT. Amalia Surya Cemerlang,Klaten)

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Ruliyanto Wisnu Prambodo

No.Mhs : 01 522 169

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 April 2007

Tim Penguji

Drs.H.M.Ibnu Mastur,MSIE
Ketua

H.Taufik Immawan,ST,MM
Anggota

H.Agus Mansur,ST,M.Eng.Sc
Anggota

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, P.hD

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk :

Orang tuaku Ibu Hj.Sri Murwaniyanti dan Bapak H.Rumbono SE tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, do'a, dan pendidikannya sedari kecil, kakakku Mas Runy Nurwidyanto SE, Mbak Tria Yusnidar SE beserta keponakanku Afzal dan adikku Rutriyana Kusuma Wardani yang telah memberi dorongan dan semangatnya selama ini.

MOTTO

"Sungguh bersama kesukaran pasti ada kemudahan.

Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan.

Karena itu, bila selesai suatu tugas, mulailah tugas lain

dengan sungguh-sungguh.

Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kau berharap"

(QS. Asy Syarh : 5-8)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya..."

(QS. Al Baqarah : 286)

"Allahlah satu – satunya tempat bergantung"

(QS. Al Ikhlaas : 2)

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Perencanaan Kebutuhan Material Dengan Penggunaan Algoritma Wagner Within" ini sebagai salah satu persyaratan program S-1 Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam semoga tercurah pada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Merupakan suatu kelegaan ketika akhirnya saya dapat menyelesaikan bagian akhir dari amanah yang panjang ini dengan begitu banyak kemudahan dan kekuatan yang Allah berikan melalui banyak pihak dengan bantuan, dukungan dan do'a. Untuk itulah, saya sangat ingin menghaturkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku, kakakku, dan adikku, terima kasih untuk seluruh doa dan dukungannya.
2. Bapak Drs.H.M.Ibnu Mastur.MSIE, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan izin untuk melakukan Tugas Akhir ini.
4. Ketua Jurusan Teknik Industri atas segala dukungan dan bantuannya.

5. Mbak Rissa selaku Personal & General Affair dan Mas Bowo selaku staff produksi PT. Amalia Surya Cemerlang, Klaten yang telah memberikan izin dan arahan dalam melaksanakan penelitian diperusahaan.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan, maka saya meminta maaf yang setulus-tulusnya dan menunggu masukan yang berguna untuk perbaikan selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, April 2007

Ruliyanto Wisnu Prambodo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ii

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iii

HALAMAN PERSEMBAHAN iv

MOTTO v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xii

ABSTRAKSI xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tujuan Penelitian 3

1.5 Manfaat Penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Metode Peramalan 5

2.1.1 Metode Deret Berkala 5

2.1.2 Teknik – Teknik Peramalan Data Runtut Waktu 7

2.1.3 Ukuran Keakuratan Peramalan 12

2.1.4 Kontrol Peramalan 13

2.2 Perencanaan Kebutuhan Bahan 15

2.2.1 Karakteristik Dasar Sistem MRP 16
2.2.2 Input, Proses, dan Output 18
2.2.3 Mekanisme Dasar Dari Proses MRP 20
2.2.4 Faktor – Faktor Kesulitan dalam MRP 22
2.3 Biaya Persediaan 24
2.4 Algoritma Wagner Within 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Objek Penelitian 28
3.2 Sumber Data 28
3.3 Metode Pengumpulan Data 29
3.4 Identifikasi Data 30
3.5 Metode Pengolahan Data 31
3.6 Flowchart Penelitian 33
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA
4.1 Pengumpulan Data 34
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan 34
4.1.2 Proses Produksi 35
4.1.3 Data – Data Yang Diperlukan 36
4.1.3.1 Volume Penjualan 36
4.1.3.2 Bill of Material 37
4.1.3.3 Struktur Produk 38
4.1.3.4 Biaya Bahan Baku 38
4.1.3.5 Biaya Simpan 39
4.1.3.6 Biaya Pesan 46
4.1.3.7 Inventory Akhir 48
4.2 Pengolahan Data 48

4.2.1 Peramalan Penjualan 48
4.2.2 Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku 52
4.2.2.1 Penghitungan Algoritma Wagner Within 55
4.2.2.1.1 Kebutuhan Cekatil 55
4.2.2.1.2 Kebutuhan Lem 60
4.2.2.1.3 Kebutuhan Skrup 65
4.2.2.1.4 Kebutuhan Water Bis 70
4.2.2.1.5 Kebutuhan Tiner 75
4.2.2.1.6 Kebutuhan Top Coat NC 80
4.2.2.1.7 Kebutuhan Sending Sealer 85
4.2.2.1.8 Kebutuhan Plat Siku 90
4.2.2.1.9 Kebutuhan Jembatan 94
4.2.2.1.10 Kebutuhan Kayu 98

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Peramalan 102
5.2 Bill of Material 103
5.3 Perencanaan Kebutuhan Bahan 103

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan 111
6.2 Saran 113

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visualisasi Dari Pola – Pola Data 6

Gambar 2.2 Bill of Material 18

Gambar 3.1 Flowchart 33

Gambar 4.1 Bill of Material Panama Lamp Table 37

Gambar 4.2 Plot Data Penjualan Panama Lamp Table 49

Gambar 4.3 Grafik Kontrol Kesalahan Peramalan Panama Lamp Table 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persentase Data Yang Berada Dalam Batas Kendali ± 1 S/D ± 4. 14

Tabel 2.2. Tampilan Horizontal MRP 20

Tabel 4.1. Data Volume Penjualan 37

Tabel 4.2. Struktur Produk Panama Lamp Table. 38

Tabel 4.3. Data Biaya Bahan baku Panama Lamp Table 38

Tabel 4.4. Biaya Simpan Bahan Kayu per Bulan 39

Tabel 4.5. Biaya Simpan Bahan Plat Siku per Bulan 39

Tabel 4.6. Biaya Simpan Bahan Jembatan per Bulan 40

Tabel 4.7. Biaya Simpan Bahan Cekatil per Bulan 40

Tabel 4.8. Biaya Simpan Bahan Skrup per Bulan 40

Tabel 4.9. Biaya Simpan Bahan Tiner per Bulan 41

Tabel 4.10 Biaya Simpan Bahan Top Coat NC per Bulan 41

Tabel 4.11 Biaya Simpan Bahan Sending Sealer per Bulan 41

Tabel 4.12 Biaya Simpan Bahan Water Base per Bulan 42

Tabel 4.13 Biaya Simpan Bahan Lem per Bulan 42

Tabel 4.14 Kapasitas Gudang 42

Tabel 4.15 Biaya Pesan Bahan Baku Kayu / sekali pesan 47

Tabel 4.16 Biaya Pesan Bahan Baku Tiner / sekali pesan 47

Tabel 4.17 Biaya Pesan Bahan Baku Water Base / sekali pesan 47

Tabel 4.18 Biaya Pesan Bahan Baku Top Coat NC / sekali pesan 47

Tabel 4.19 Biaya Pesan Bahan Baku Sending Sealer / sekali pesan 47

Tabel 4.20 Biaya Pesan Bahan Baku Plat Siku / sekali pesan 47

Tabel 4.21 Biaya Pesan Bahan Baku Cekatil / sekali pesan 47

Tabel 4.22 Biaya Pesan Bahan Baku Skrup / sekali pesan 47

Tabel 4.23 Biaya Pesan Bahan Baku Jembatan / sekali pesan 48

Tabel 4.24 Biaya Pesan Bahan Baku Lem / sekali pesan 48

Tabel 4.25 Jumlah Inventory Akhir 48
Tabel 4.26 Perbandingan MAD, MSE, TS tiap metode 50
Tabel 4.27 Kesalahan Peramalan 50
Tabel 4.28 Hasil peramalan Panama Lamp Table 51
Tabel 4.29 Penjadwalan Produksi Panama Lamp Table (dalam minggu) 51
Tabel 4.30 Perencanaan Panama Lamp Table 52
Tabel 4.31 Perencanaan Komponen Top 52
Tabel 4.32 Perencanaan Komponen Ambal 53
Tabel 4.33 Perencanaan Komponen Sunduk Atas 53
Tabel 4.34 Perencanaan Komponen Sunduk Bawah 54
Tabel 4.35 Perencanaan Komponen Kaki 54
Tabel 4.36 Kebutuhan Cekatil 55
Tabel 4.37 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Cekatil 57
Tabel 4.38 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Cekatil 58
Tabel 4.39 Perencanaan Kebutuhan Cekatil 59
Tabel 4.40 Kebutuhan Lem 60
Tabel 4.41 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Lem 62
Tabel 4.42 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Lem 63
Tabel 4.43 Perencanaan Kebutuhan Lem 64
Tabel 4.44 Kebutuhan Skrup 65
Tabel 4.45 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Skrup 67
Tabel 4.46 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Skrup 68
Tabel 4.47 Perencanaan Kebutuhan Skrup 69
Tabel 4.48 Kebutuhan Water Base 70
Tabel 4.49 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Water Base 72
Tabel 4.50 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Water Base 73
Tabel 4.51 Perencanaan Kebutuhan Water Base 74
Tabel 4.52 Kebutuhan Tiner 75

Tabel 4.53 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Tiner 77
Tabel 4.54 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Tiner 78
Tabel 4.55 Perencanaan Kebutuhan Tiner 79
Tabel 4.56 Kebutuhan Top Coat NC 80
Tabel 4.57 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Top Coat NC 82
Tabel 4.58 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Top Coat NC 83
Tabel 4.59 Perencanaan Kebutuhan Top Coat NC 84
Tabel 4.60 Kebutuhan Sending Sealer 85
Tabel 4.61 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Sending Sealer 87
Tabel 4.62 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Sending Sealer 88
Tabel 4.63 Perencanaan Kebutuhan Sending Sealer 89
Tabel 4.64 Kebutuhan Bahan Baku Plat Siku 90
Tabel 4.65 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Plat Siku 92
Tabel 4.66 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Plat Siku 92
Tabel 4.67 Perencanaan Kebutuhan Plat Siku 93
Tabel 4.68 Kebutuhan Jembatan 94
Tabel 4.69 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Jembatan 96
Tabel 4.70 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Jembatan 96
Tabel 4.71 Perencanaan Kebutuhan Jembatan 97
Tabel 4.72 Kebutuhan Kayu 98
Tabel 4.73 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Kayu 100
Tabel 4.74 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Kayu 100
Tabel 4.75 Perencanaan Kebutuhan Kayu 101
Tabel 5.1 Pemesanan dan Jumlah Pemesanan 109
Tabel 5.2 Total Biaya Setiap Bahan Baku 110

ABSTRAKSI

Di dalam perusahaan yang memproduksi barang jadi, pengaturan persediaan bahan merupakan permasalahan yang sangat penting. Sistem pengadaan material bahan diharapkan dapat menepati jadwal produksi dan dalam jumlah yang tepat dengan biaya minimum. Agar penjadwalan produksi dan waktu pemesanan bahan baku dapat tepat waktu, maka diperlukan sistem perencanan persediaan barang yang baik.

Salah satu sistem perencanaan untuk penjadwalan adalah perencanaan kebutuhan bahan (MRP). Permasalahan pada perencanaan penerimaan pesanan bahan baku dalam MRP dapat diselesaikan dengan menggunakan Algoritma Wagner Within.

Dari hasil pengolahan untuk memenuhi penjadwalan produksi Panama Lamp Table dilakukan pemesanan enam kali untuk bahan baku cekatil, pemesanan satu kali untuk bahan baku lem, pemesanan sebelas kali untuk bahan baku skrup, pemesanan satu kali untuk bahan baku water base, pemesanan satu kali untuk bahan baku tiner, pemesanan satu kali untuk bahan baku top coat NC, pemesanan satu kali untuk bahan baku sending sealer, pemesanan dua kali untuk bahan baku plat siku, pemesanan tiga kali untuk jembatan, dan pemesanan dua kali untuk bahan baku kayu. Total biaya persediaan yang dikeluarkan adalah Rp. 338.761,72.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dunia industri merupakan salah satu tulang punggung bagi perekonomian suatu negara, khususnya negara berkembang dan maju. Hal tersebut dikarenakan perindustrian mempunyai kontribusi yang sangat besar dalam menunjang kemajuan perekonomian yang pada akhirnya berdampak pada kemajuan dan kemakmuran bagi masyarakat negara yang bersangkutan. Dalam era persaingan pasar sekarang ini maka industri ditekankan pada hal peningkatan efisiensi untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

Salah satu faktor yang menentukan kelancaran jalannya hidup perusahaan adalah masalah perencanaan kebutuhan bahan baku/material. Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan misalnya dalam hal penentuan bahan baku yang kurang tepat tetap diterapkan dalam perusahaan yang bersangkutan, sehingga bahan baku yang ada suatu saat berlebih tetapi pada saat lain mengalami kekurangan.

Permasalahan pada perencanaan penerimaan pesanan (*Planned Order Receipt*) bahan baku dalam perencanaan kebutuhan bahan untuk menentukan lot sizing bahan dapat diselesaikan dengan berbagai cara, salah satunya dengan program dinamis. Prosedur dalam pemrograman dinamis menggunakan Algoritma Wagner Within untuk menghitung biaya minimal yang dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi suatu produk.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa permasalahan yang dihadapi adalah : " Berapakah jumlah pemesanan dan kapan pemesanan dilakukan untuk memenuhi perencanaan kebutuhan bahan dalam 3 bulan ke depan dengan biaya yang minimal ? "

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang, dan mudah dipahami, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun batasan lingkup penelitian ini adalah :

1. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan di perusahaan PT Amalia Surya Cemerlang, Klaten, Jawa Tengah
2. Penelitian dilakukan hanya untuk satu jenis produk Panama Lamp Table
3. Data historis yang digunakan adalah data dalam kurun waktu 1 tahun terakhir
4. Teknik peramalan menggunakan teknik peramalan kuantitatif, data diolah dengan menggunakan bantuan software WINQSB.
5. Inventori pada akhir periode akan digunakan untuk berproduksi pada periode berikutnya.
6. Biaya persediaan yang digunakan adalah biaya pesan dan biaya simpan.
7. Perhitungan lot sizing menggunakan algoritma wagner within.
8. Dianggap tidak melakukan safety stock tiap periodenya.
9. Kapasitas produksi diasumsikan selalu memenuhi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

Menentukan jumlah pemesanan dan jadwal pemesanan untuk memenuhi perencanaan kebutuhan bahan perusahaan dalam 3 bulan ke depan dengan biaya minimal.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan alternatif kepada perusahaan untuk menentukan dan mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku dalam 3 bulan ke depan sehingga permintaan pasar dapat selalu dipenuhi dengan biaya yang minimal.
2. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam hal perencanaan kebutuhan bahan baku pada khususnya dan sistem produksi pada umumnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Agar penelitian ini mudah dimengerti dan memenuhi persyaratan, maka penulisannya dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan tersebut adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang langsung mendukung pelaksanaan penelitian dan juga menjadi landasan / pedoman dalam pembahasan pemecahan masalah yang berhubungan dengan analisis yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi bahan atau materi penelitian, alat, tata cara penelitian, variabel dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan bagan alir penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang gambaran umum perusahaan, data – data yang diperlukan dalam pemecahan masalah dan pengolahan data dari hasil penelitian.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Metode Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution,2003). Berarti dapat dikatakan fungsi peramalan adalah sebagai suatu dasar bagi perencanaan, seperti dasar bagi perencanaan kapasitas, anggaran, perencanaan produksi dan inventori.

Peramalan permintaan memegang peranan penting dalam perencanaan dan pengambilan keputusan khususnya di bidang produksi (Yamit, 2003). Secara umum metode peramalan dapat dibagi dalam dua kategori utama yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif (Makridakis, 1999). Metode kualitatif dapat dibagi menjadi menjadi metode eksploratoris dan normatif sedang metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala dan metode kausal (Yamit, 2003)

2.1.1 Metode Deret Berkala

Deret berkala menggambarkan berbagai gerakan yang terjadi pada sederetan data pada waktu tertentu (Yamit, 2003). Data yang dihasilkan berupa waktu observasi yang diambil pada interval waktu tertentu (per jam, harian,

mingguan, bulanan, kuartalan, tahunan). Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend (Makridakis, 1999) yaitu :

1. Pola horizontal

   Terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan.

2. Pola musiman

   Terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi faktor musiman.

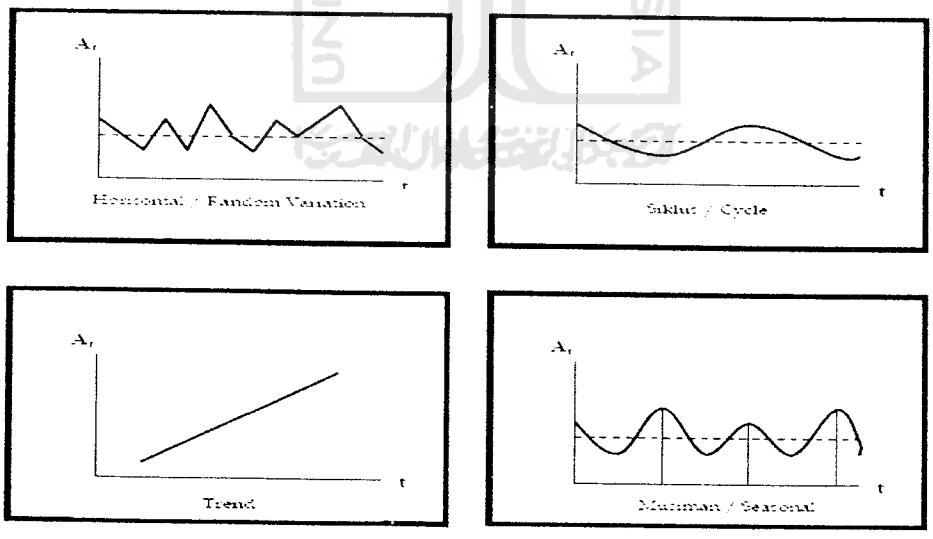
3. Pola siklus

   Terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

4. Pola trend

   Terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Berikut ini disajikan visualisasi dari pola – pola data :



Gambar 2.1 Visualisasi dari pola – pola data

2.1.2 Teknik – Teknik Peramalan Data Runtut Waktu

1. Naive Forecast

   Metode ini merupakan metode peramalan yang paling sederhana, menganggap bahwa peramalan periode berikutnya sama dengan nilai aktual periode sebelumnya.

   Dengan demikian data aktual periode waktu yang baru saja berlalu merupakan alat peramalan yang terbaik untuk meramalkan keadaan di masa mendatang.

   Persamaan umum naïve forecast:

   $ft+1 = At$

2. Simple Average (Rata – rata Sederhana)

   Metode simple average menggunakan sejumlah data aktual dari periode-periode sebelumnya yang kemudian dihitung rata-ratanya untuk meramalkan periode waktu berikutnya.

   Persamaan simple average :

   $F_t = A$ atau $F_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i}{n}$ $\qquad f_{t+1} = F_t$

3. Simple Moving Average .

   Metode ini menggunakan satu set data dengan jumlah data yang tetap, sesuai periode pergerakannya (Moving Period), kemudian nilai rata – rata dari set data tersebut digunakan untuk meramalkan nilai periode berikutnya.

Persamaan simple moving average :

$$f_{t+1} = \frac{\{A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + ... + A_{t-n+1}\}}{n}$$

Dimana : n adalah periode pergerakannya

4. Weighted Moving Average

Metode ini mirip dengan metode simple moving average, hanya saja diperlukan pembobotan yang berbeda untuk setiap data pada satu set data terbaru, dimana data terbaru memiliki bobot yang lebih tinggi daripada data sebelumnya pada suatu set data yang tersedia.

Persamaan dari metode WMA :

$$f_t = \frac{\sum W_i . A_i}{\sum W_i}$$, Dimana i = t, t-1, t-2,....., t – m + 1

$$f_{t+1} = F_t$$

5. Moving Average With Linear Trend

Metode ini akan efektif jika trend linear dan faktor random error tidak besar.

Persamaan dari Moving Average With Linear Trend :

$$F_t = \frac{\sum A_t}{m}$$ Dimana : i = t, t-1, t-2, ..., t – m + 1

$$T_t = 12 \sum \left[\frac{i . A_{t-\left[\frac{m-1}{2}\right]+i}}{\frac{m}{(m^2-1)}} \right]$$ Dimana : i = (m – 1) / 2,...., (m – 1) / 2

$$f_{(t+\tau)} = F(t) + T(t)(t+\tau)$$

6. Single Exponential Smoothing

Peramalan dengan metode SES dihitung berdasarkan hasil peramalan periode terdahulu ditambah suatu penyesuaian untuk kesalahan yang terjadi pada ramalan terakhir. Dengan demikian, kesalahan peramalan sebelumnya digunakan untuk mengoreksi peramalan berikutnya.

Persamaan SES :

F0 = A1

Ft = At + (1-) Ft-1

ft+1 = Ft

Metode ini cocok digunakan pada data yang berpola stasioner, tidak mengandung trend atau faktor musiman.

7. Single Exponential Smoothing with Linier Trend

Metode ini pada dasarnya menggunakan prinsip yang sama dengan metode SES, namun metode ini mempertimbangkan adanya unsur trend/kecenderungan linear dalam deretan data. Teknik Holt memperhalus trend dan slopenya secara langsung dengan menggunakan konstanta-konstanta yang berbeda. yaitu dan .

Persamaan : (Sumber : Yih – Long Chang, QS. Version 3.0. Prentice Hall)

F0 = A 1 ; T0 = 0

Ft = At + (1-) (Ft-1 + Tt-1)

Tt = (Ft – Ft-1) + (1-) Tt-1

f(t+) = Ft + Tt

Konstanta pemulusan digunakan untuk memuluskan trend.

8. Double Exponential Smoothing

Metode ini dapat digunakan pada data historis yang mengandung unsur trend.

Persamaan berikut mewakili pengolahan data dengan unsur trend menggunakan metode double eksponential smoothing.

Ft = ao + a1t + ε

Konstanta a_0 dan a_1 merupakan parameter proses double eksponential smoothing dan ε merupakan nilai harapan pada saat a_0 dan a_1 bernilai 0. Harga-harga estimasi a_0 dan a_1 didapat melalui persamaan-persamaan berikut :

$x_t = x'_t = A_t$

$x_t = \alpha A_t + (1-\alpha)A_{t-1}$; $x'_t = \alpha x_1 + (1-\alpha)x'_{t-1}$

$a = 2x_t - x'_t$; $a_t = \left\{\frac{\alpha}{(1-\alpha)}\right\}\{x_t - x'_t\}$

9. Double Exponential Smoothing with Linier Trend

F0 = F`0 = A 1 :

Ft = At + (1-) (Ft-1)

F`t = Ft + (1- ) F`t-1

f(t+) = (2 +) Ft - (1 +) F`t

10. Adaptive Exponential Smoothing

Metode ini akan memulai dari sebuah penetapan smoothing constant ( ). Dalam setiap periode, diperiksa dengan tiga nilai, yaitu: 0.05, , dan + 0.05.

Kemudian dihitung nilai Ft dengan absolute error yang terkecil. Nilai ini akan ditetapkan sebagai parameter smoothing yang baru.

Persamaan:

F0 = A1

Ft = At + (1) Ft-1

11. Linear Regression

Regresi didefinisikan sebagai suatu hubungan antara dua variabel atau lebih. Perubahan pada salah satu variabel (independent variable) akan mempengaruhi variabel yang lain (dependent variable).

Persamaan regresi linear :

y = a + bx

$$b = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{N(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

12. Winter's Method

Metode winter's merupakan metode peramalan yang sering dipilih untuk menangani data permintaan yang mengandung baik variasi musiman maupun unsur trend. Metode ini mengolah tiga asumsi untuk modelnya : unsur random (horizontal), unsur trend dan unsur musiman.

Persamaan metode winter's :

a. Inisialisasi :

$F_0 = A_1$ dan $T_0 = 0$

b. Pemulusan Eksponential :

$$F_t = \frac{\alpha . A_t}{I_{t-m} + (1-\alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})}$$

c. Estimasi Trend :

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$$

d. Estimasi Musiman :

$$I_t = \frac{\gamma A_t}{F_{t+\tau} + (1-\gamma).I_{t-m}}$$

e. Nilai Ramalan Periode τ mendatang :

$$F_{t+\tau} = (F_t + \tau.T_t).I_{t+\tau-m}$$

2.1.3 Ukuran Keakuratan Peramalan

Pengukuran akurasi peramalan dapat dilakukan dengan beberapa parameter akurasi, yaitu :

1. MAD (Mean Absolute Deviation)

$$\text{MAD} = \frac{\sum_t |e_t|}{n}$$

2. MSE (Mean Square Error)

$$\text{MSE} = \frac{\sum_t (e_t)^2}{n}$$

3. Bias / Mean Error / Deviation

$$\text{Bias} = \frac{\sum_t e_t}{n}$$

4. R^2 : Multiple Correction Coefficient

$$R^2 = \frac{(1-n).MSD}{(n-1).V}$$

5. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left| \frac{e_t}{A_t} \right|}{n} X100$$

6. MPE (Mean Percentage Error)

$$\text{MPE} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{e_t}{A_t}}{n} X100$$

2.1.4 Kontrol Peramalan

Peramalan dapat dimonitor dengan menggunakan tracking signal atau control chart.

1. Pendekatan Tracking Signal

   Tracking signal adalah suatu ukuran yang menanjukkan bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai – nilai aktual.

$$\text{Tracking Signal} = \frac{\sum_t e_t}{MAD}$$

Tracking signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan tracking signal yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan.

Tabel 2.1 Persentase Data Yang Berada Dalam Batas Kendali ± 1 S/D ± 4

Batas Kendali	Kesetaraan Dengan SD	% Data Berada Dalam Batas Kendali
± 1 MAD	± 0,798 ≅ 0,8 SD	57.048 ≅ 57
± 2 MAD	± 1,596 ≅ 1,6 SD	88,946 ≅ 89
± 3 MAD	± 2,394 ≅ 2,4 SD	98,334 ≅ 98
± 4 MAD	± 3,192 ≅ 3,2 SD	99,856 ≅ 99,9

2. Pendekatan Peta Kontrol

Pendekatan ini mengontrol kesalahan peramalan secara individu (per periode), bukan kesalahan secara kumulatif sebagaimana pada pendekatan tracking signal. Kedua batas kendali (Lower Control Limit dan Upper Control Limit) merupakan penggandaan akar MSE (mean square error). Akar dari nilai MSE ini merupakan harga estimasi standar deviasi dari penyebaran error, sehingga:

$s = \sqrt{MSE}$

Kesalahan peramalan dari setiap titik data kemudian diplotkan dalam peta kontrol sehingga pola dari errornya dapat dianalisa.

Notasi Time Series Forecasting :

t : Periode waktu, t = 1, 2, 3, ….., n

τ : Waktu dari t

m : Periode rata – rata bergerak atau panjang perputaran seasional

n : Jumlah data waktu

α : Parameter smoothing pertama

β : Parameter trend smoothing

γ : Parameter seasional smoothing

A_t : Data aktual dalam periode t

f_t : Peramalan untuk periode t

T_t : Trend untuk periode t

F_t : Nilai smoothing untuk periode t

W_t : Bobot untuk periode t

I_t : Indeks seasional untuk periode t

e_t : Error (deviasi) untuk periode t. (pada QS.3 et = ft – At)

A : Rata – rata dari data aktual

V : Variasi dari data aktual untuk n periode

S : Standar deviasi

2.2 Perencanaan Kebutuhan Bahan

Perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning* = MRP) adalah metode penjadwalan untuk *purchased planned orders* dan *manufactured planning orders* (Gasperz, 1998). Metode MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan inventori untuk item-item dependent demand. Item-

item yang termasuk dependent demand adalah bahan baku, parts, subassemblies, dan assemblies.

2.2.1 Karakteristik Dasar Sistem MRP

Manajemen sistem MRP memiliki karakteristik sebagai berikut (Yamit, 2003):

1. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan

   Integrasi pemikiran antara fungsi pengawasan produksi dan manajemen persediaan mengakibatkan pergeseran perhatian terhadap kapan dibutuhkan ketimbang perhatian langsung terhadap kapan melakukan pemesanan. Jika manajer operasi memiliki informasi tanggal permintaan, maka pemesanan dan penjadwalan komponen untuk merakit produk merupakan masalah kapan dibutuhkan.

2. Perhatian terhadap prioritas pemesanan

   Adanya kesadaran bahwa semua pesanan konsumen tidak memiliki prioritas yang sama. Produk yang satu lebih penting jika dibandingkan dengan produk yang lain. Hal ini memungkinkan dilakukannya penjadwalan untuk memenuhi prioritas pesanan.

3. Penundaan pengiriman permintaan

   Konsekuensi dari prioritas pesanan menghasilkan konsep penundaan pengiriman yaitu menunda produksi atau pesanan terhadap item yang telah dijadwal, untuk memaksimumkan keseluruhan operasi.

4. Fungsi integrasi

   Pengawasan produksi dan manajemen persediaan dipandang sebagai fungsi yang terintegrasi.

Suatu sistem MRP pada dasarnya bertujuan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang, atau penjadwalan ulang.

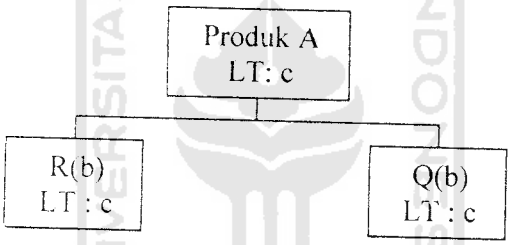
Ada empat kemampuan yang menjadi ciri utama dari sistem MRP (Nasution, 2003) yaitu :

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat, kapan suatu pekerjaan akan selesai untuk memenuhi permintaan produk yang dijadwalkan berdasarkan jadwal induk produksi yang direncanakan.
2. Menentukan kebutuhan minimal setiap item, dengan menentukan secara tepat sistem penjadwalan.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan, dengan memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan suatu pesanan yang harus dilakukan.
4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

2.2.2 Input, Proses, dan Output

Adapun sumber informasi yang dibutuhkan MRP sebagai input (Gaspersz, 1998) yaitu :

1. Induk produksi jadwal merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan bilamana produk itu akan diproduksi.
2. Bill of material (BOM) merupakan daftar dari semua material, parts, dan subassemblies serta kuantitas dari masing – masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk.



Gambar 2.2 Bill of Material

Keterangan kode gambar :

A : Produk jadi

Q, R : Jenis komponen produk

b : Kebutuhan komponen tiap level

c : Lead time yang diizinkan untuk pengadaan

3. Item master merupakan suatu file yang berisi informasi penting yang berkaitan dengan suatu item.

4. Pesanan – pesanan (orders) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari setiap item yang akan diperoleh.
5. Kebutuhan – kebutuhan (requirements) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari masing – masing item dibutuhkan.

Langkah – langkah dasar dalam penyusunan proses MRP (Nasution, 2003) yaitu :

a. Netting (perhitungan kebutuhan bersih). Kebutuhan bersih (NR) dihitung sebagai nilai dari kebutuhan kotor (GR) minus jadwal penerimaan (SR) minus persediaan ditangan (POH). Kebutuhan bersih dianggap nol bila NR lebih kecil dari atau sama dengan nol.
b. Lotting (penentuan ukuran lot). Langkah ini bertujuan menentukan besarnya pesanan individu yang optimal berdasarkan hasil dari perhitungan kebutuhan bersih.
c. Offsetting (penentuan waktu pemesanan). Langkah ini bertujuan agar kebutuhan komponen dapat tersedia tepat pada saat dibutuhkan dengan memperhitungkan *lead time* pengadaan komponen tersebut.
d. Explosion. Langkah ini merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk timgkat item (komponen) pada level yang lebih rendah dari struktur produk yang tersedia.

Output MRP meliputi (Gaspersz, 1998) :

1. MRP Primary Report : format horizontal dengan waktu dalam paket yang biasanya dalam periode mingguan, atau format vertikal dengan waktu dalam tanggal.

2. MRP Action Report : berfungsi untuk memberi informasi kepada *planner* tentang item – item yang perlu mendapat perhatian segera, dan merekomendasikan tindakan – tindakan yang perlu diambil.
3. MRP Pegging Report : memudahkan perencana untuk menelusuri sumber dari kebutuhan kotor untuk suatu item / komponen.

2.2.3 Mekanisme Dasar Dari Proses MRP

Tabel 2.2 Tampilan Horizontal MRP

	Time Periods (Weeks)				
	1	2	3	4	5
Gross Requirements					
Schedule Receipts					
Project On Hand					
Net Requirements					
Planned Order Receipt					
Planned Order Release					

Penjelasan format tampilan horizontal MRP (Gaspersz, 1998) yaitu :

1. Lead time, merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak MRP menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan datang dan siap untuk digunakan.

2. On Hand, merupakan *inventory on-hand* yang menunjukkan kuantitas dari item yang secara fisik ada dalam *warehouse*.
3. LotSize, merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item yang diberitahukan pada sistem MRP, serta teknik *lot-sizing* apa yang digunakan
4. Safety Stock, merupakan *stock* pengaman yang ditetapkan perencana untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan dan / atau penawaran.
5. Planning Horizon, merupakan banyaknya waktu perencanaan ke depan.
6. Gross Requirement, merupakan total dari semua kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi, untuk setiap periode waktu.
7. Projected On-Hand, merupakan projected available balance (PAB), dan tidak termasuk planned orders. Projected On-Hand = On-Hand pada awal periode + Scheduled Receipts – Gross Requirements
8. Net Requirements, merupakan kekurangan material yang diproyeksikan untuk periode ini, sehingga perlu diambil tindakan ke dalam perhitungan planned order receipts agar menutupi kekurangan material pada periode itu
9. Planned Order Receipts, merupakan kuantitas pesanan pengisian kembali (pesanan manufacturing dan / atau pesanan pembelian) yang telah direncanakan oleh MRP untuk diterima pada periode tertentu guna memenuhi net requirement (kebutuhan bersih).

10. Planned Order Releases, merupakan kuantitas planned orders yang ditempatkan atau dikeluarkan dalam periode tertentu, agar item yang dipesan tersedia pada saat dibutuhkan.

2.2.4 Faktor – Faktor Kesulitan dalam MRP

Terdapat lima faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam MRP (Yamit, 2003) yaitu :

1. Struktur Produk

   Semakin rumit struktur produk, akan membuat perhitungan MRP semakin rumit pula. Struktur produk yang kompleks terutama kea rah vertikal, akan membuat proses penentuan kebutuhan bersih, penentuan jumlah pesanan optimal, penentuan saat yang tepat melakukan pesanan, dan penentuan kebutuhan kotor menjadi berulang-ulang. Proses penentuan kebutuhan bersih untuk tingkat yang lebih rendah membutuhkan teknik yang sangat sulit (*multilevel lot size technique*). Sehingga membuat perhitungan MRP semakin kompleks pula.

2. Ukuran Lot

   Jika dilihat dari cara pendekatan masalah, terdapat dua aliran dalam penentuan ukuran lot yaitu pendekatan *period by period* dan *level by level*. Ukuran lot khususnya untuk struktur produk yang bertingkat banyak (*multilevel case*) masih dalam tahap pengembangan. Sehingga teknik

ukuran lot, merupakan salah faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam MRP.

3. Tenggang Waktu

   Perbedaan dalam tenggang waktu akan menambah kerumitan dalam proses MRP. Suatu perakitan belum dapat dilakukan apabila komponen-komponen pembentuknya belum tersedia. Oleh karena itu kita dihadapkan pada suatu masalah penentuan saat paling awal dan saat paling lambat suatu komponen harus selesai. Kompleksnya masalah akan dirasakan pada tahapan penentuan kapan harus melakukan pemesanan, karena tidak hanya menentukan kapan harus melakukan pemesanan, tetapi juga harus menentukan besarnya lot pemesanan.

4. Perubahan Kebutuhan

   MRP dirancang untuk menjadi suatu sistem yang peka terhadap perubahan baik perubahan dari luar (permintaan) maupun perubahan dari dalam (kapasitas). Kepekaan ini bukanlah tidak menimbulkan masalah, perubahan kebutuhan produk akhir tidak hanya mempengaruhi rencana pemesanan, tetapi juga mempengaruhi jumlah kebutuhan yang diinginkan. Jika dihubungkan dengan tenggang waktu pemesanan, dan ukuran lot, maka proses perhitungan harus diulang kembali sehingga akan mengurangi efisensi perhitungannya.

5. Komponen Yang Bersifat Umum

   Adanya komponen yang bersifat umum (dibutuhkan lebih dari satu induk item) akan menimbulkan kesulitan apabila komponen umum tersebut

berada pada level yang berbeda. Sehingga diperlukan tingkat ketelitian yang tinggi, baik dalam jumlah maupun waktu pelaksanaan pemesanan.

2.3 Biaya Persediaan

Biaya persediaan dapat dibagi menjadi 4 macam (Tersine,1994) yaitu :

1. Biaya pembelian

   Biaya pembelian diperoleh dari pembelian bahan/produk dari luar perusahaan yang digunakan untuk proses produksi.

2. Biaya pesan

   Biaya pesan adalah biaya – biaya yang terkait langsung dengan kegiatan pemesanan yang dilakukan perusahaan. Sehingga semakin sering perusahaan melakukan pemesanan, maka semakin besar pula biaya pesan. Hal yang terkait dengan biaya pesan adalah tentang frekuensi pemesanan dan bukan unit pemesanan.

3. Biaya simpan

   Biaya simpan menurut Agus Ahyari adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan sehubungan dengan aktivitas penyimpanan bahan baku. Sedangkan menurut Zulian Yamit biaya simpan termasuk biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan bahan baku dan penyimpanan. Semakin banyak jumlah bahan baku yang disimpan, maka biaya simpan akan semakin tinggi.

4. Biaya kekurangan persediaan

   Biaya kekurangan terjadi ketika terdapat permintaan untuk suatu item yang tidak ada lagi persediaan.

2.4 Algoritma Wagner Within

Algoritma Algoritma Wagner Within adalah sebuah algoritma yang prosedur menunjukkan solusi dari masalah yang diberikan oleh proses repetitif (Tersine, 1994). Sebuah prosedur algoritma lebih kompleks daripada subtitusi belaka kedalam sebuah persamaan. Algoritma ini merupakan pendekatan dengan meminimasi biaya variabel persediaan diantaranya biaya pesan dan biaya simpan dalam perencanaan ke depan (Sipper,1998).

Algoritma Wagner-Whitin digunakan untuk menentukan sebuah solusi optimal untuk masalah ukuran pesanan deterministik dinamis pada horison waktu yang terbatas (Tersine, 1994). Hal ini membutuhkan semua periode permintaan dipenuhi, bahwa periode waktu dalam merencanakan horizon dapat menjadi sepanjang determinasi tetap. dan pesanan ditempatkan untuk menjamin kedatangan barang pada permulaan periode waktu.

Algoritma Wagner-Whitin adalah pendekatan program dinamis dimana dapat digunakan untuk menentukan kebijakan biaya minimum (Sipper,1998). Metode ini menggunakan beberapa teorema untuk memudahkan perhitungan seperti yang diterangkan oleh tiga tahap prosedur sebagai berikut (Tersine, 1994) :

Langkah 1 :

a) Menghitung matrik biaya variabel total untuk semua alternatif pemesanan yang dapat dilakukan selama kurun waktu yang terdiri dari N periode.

b) Biaya total variabel meliputi biaya pesan dan biaya simpan.

c) Mendefinisikan Z_{ij} sebagai biaya total variable pada periode i hingga j sebagai akibat melakukan pemesanan pada periode i yang akan memenuhi kebutuhan pada periode i hingga j.

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

dimana : C = biaya pesan setiap kali pemesanan

H= biaya simpan per periode

N = jumlah periode

Q = jumlah kebutuhan

i,j = periode

Langkah 2 :

a) Mendefinisikan f_j sebagai biaya minimum yang mungkin terjadi pada periode 1 hingga j, dimana persediaan pada akhir periode j adalah nol.

b) Menghitung $f_1, f_2, .. f_N$ berturut – turut.

$$f_j = Min(Z_{ij} + f_{i-1}) \qquad untuk\ i = 1, 2, ..., j$$

c) Pada setiap periode seluruh dari alternatif pemesanan dengan strategi f_j dibandingkan kombinasi terbaik yaitu yang memberikan biaya terendah dinyatakan sebagai strategi untuk memenuhi kebutuhan pada periode j.

Langkah 3 :

Untuk menentukan jumlah pesanan dimulai dengan pendefinisian solusi biaya minimal (optimal) yang didapat pada periode terakhir adalah :

$$f_N = Z_{w\,N} + f_{w-1}$$

Pemesanan terakhir terjadi pada periode w dan dapat memenuhi kebutuhan pada periode w hingga N

$$f_{w-1} = Z_{v\,w-1} + f_{v-1}$$

Pemesanan yang mendahului pemesanan terakhir terjadi pada periode v dan dapat memenuhi kebutuhan pada periode hingga (w-1)

$$f_{u-1} = Z_{1\,u-1} + f_0$$

Pemesanan pertama terjadi pada periode 1 dan memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga (u-1)

Dimana w = periode melakukan pemesanan terakhir

v = periode melakukan pemesanan yang mendahului pemesanan terakhir

u = periode melakukan pemesanan yang kedua

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah PT.Amalia Surya Cemerlang, yang berada di kabupaten Klaten, Jawa Tengah.

3.2 Sumber Data

Sumber data merupakan tempat dan bahan untuk mendapatkan data, baik data primer maupun data sekunder. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang diperlukan dari sumbernya secara langsung melalui pengamatan dan pencatatan secara langsung obyek yang diteliti. Data ini diperoleh dari staf dan karyawan serta pihak – pihak terkait yang berhubungan dengan data penelitian yang akan diambil.

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah data pelengkap dari data – data primer. Data tersebut bukan diperoleh secara langsung dari pengamatan di lapangan, data sekunder yang diperlukan adalah data yang diperoleh dari studi pustaka dan data – data dari dokumen lain perusahaan mengenai gambaran perusahaan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu studi lapangan dan studi kepustakaan.

1. Studi Kepustakaan

   Studi kepustakaan dimaksudkan untuk menguasai teori dan konsep – konsep dasar yang dapat diterapkan dalam penelitian yang sesungguhnya, sehingga akan didapatkan hasil yang bersifat alamiah.

2. Studi Lapangan

   Studi lapangan ini dilakukan oleh peneliti agar teori yang sudah dipelajari dari studi literature dan studi kepustakaan dapat diaplikasikan. Adapun cara pengumpulan data dengan metode studi lapangan adalah sebagai berikut :

   a. Wawancara

      Wawancara dapat dilakukan dengan mengadakan tanya jawab langsung dengan pemimpin perusahaan, manajer dan karyawan serta pihak – pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi.

   b. Observasi

      Observasi adalah suatu metode pengumpulan pengumpulan data dengan cara melakukan pencatatan atau melakukan pengamatan secara langsung di perusahaan.

3.4 Identifikasi Data

Dalam menyelesaikan masalah diperlukan data – data yang bersifat nyata sehingga masalah dapat diselesaikan. Data – data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

   Data primer adalah data yang didapat dari hasil pengamatan secara langsung dilapangan. Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan adalah data – data :

   a. Data jumlah permintaan dari produk selama beberapa periode terakhir
   b. Biaya simpan.
   c. Biaya pesan
   d. Jumlah Inventory terakhir
   e. Struktur produk
   f. Waktu Lead Time
   g. Master file produk dan komponen – komponennya

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah data pelengkap dari data primer. Data tersebut didapatkan bukan dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan.

3.5 Metode Pengolahan Data

a. Penentuan Jumlah Produksi

Penentuan jumlah produksi untuk 4 periode kedepan menggunakan metode peramalan (forecast method) dengan membutuhkan data – data penjualan pada periode – periode sebelumnya.

b. Pembuatan Struktur Produk

Dimulai dengan menjabarkan Bill of Material produk sampai pada jumlah assembly dan jumlah part pembentuk produk.

c. Penentuan Jumlah Produksi Dalam Mingguan

Melakukan konversi periode menjadi mingguan untuk jumlah produksi yang didapat dari peramalan

$$\text{JIT (mingguan)} = \frac{JIT(bulanan)}{4}$$

Selama 1 bulan terdiri atas 4 minggu.

d. Penentuan Matrik Total Biaya Variabel

$$Z_{ij} = C + H\sum_{t=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

dimana : C = biaya pesan setiap kali pemesanan

H = biaya simpan per periode

$$Q_{ij} = \sum_{k=i}^{j} R_k$$

R_k = tingkat permintaan pada periode k

e. Penentuan Alternatif Biaya Variabel

Memilih biaya variabel terkecil dengan membandingkan biaya variabel dari setiap periode.

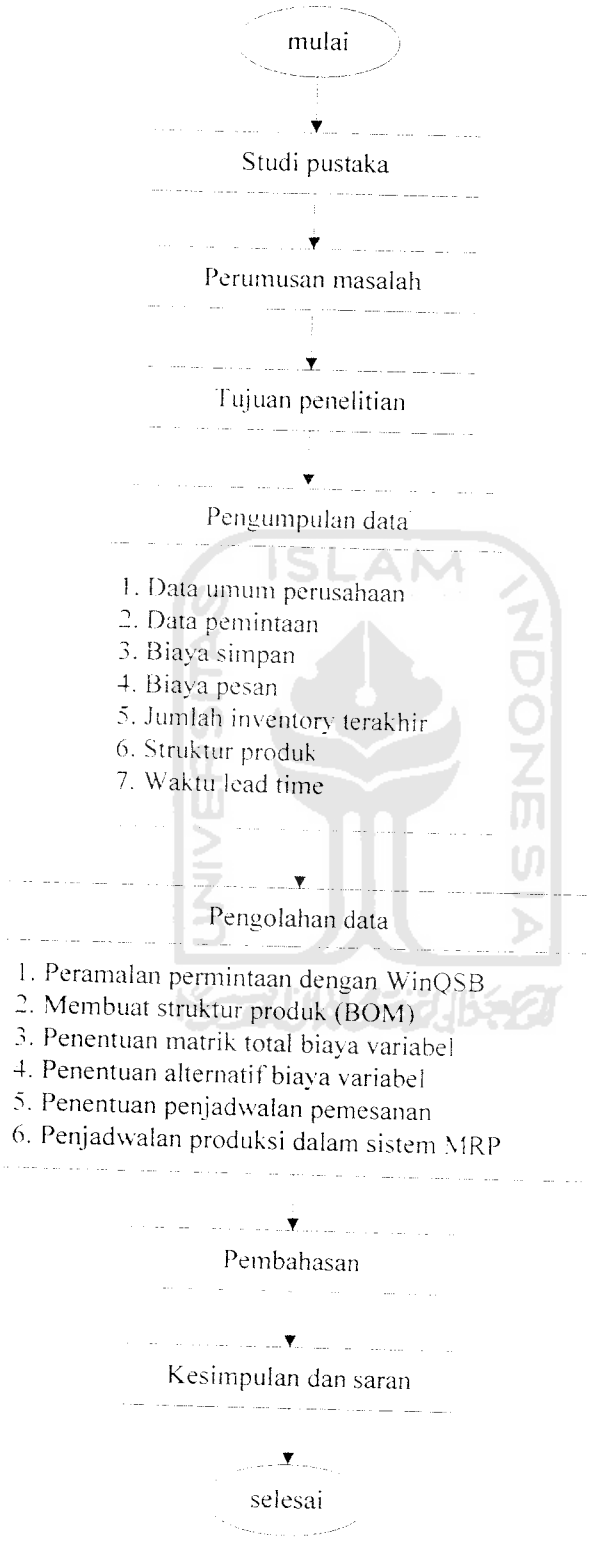
$$f_j = Min(Z_{ij} + f_{i-1})$$

f. Penentuan Penjadwalan Pemesanan

Menghitung penjadwalan pemesanan yang optimal agar tidak ada inventory akhir periode.

g. Penjadwalan Produksi Dalam Sistem MRP

3.6 Kerangka Pemecahan Masalah



BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Amalia Surya Cemerlang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur khususnya furniture. PT. Amalia Surya Cemerlang didirikan pada tanggal 7 Juni 2001 oleh Bapak Agus Hariyanto sebagai direktur dan Bapak Yohanes Kurniawan sebagai komisaris sekaligus sebagai agen yang mempunyai jaringan perdagangan multinasional. Di awal pendirian PT. Amalia Surya Cemerlang melibatkan tenaga kerja sebanyak 20 orang yang terdiri dari 5 tenaga *staff* dan 15 tenaga terampil. Hingga saat ini PT. Amalia Surya Cemerlang memiliki tenaga kerja mencapai 123 orang. Hasil produksi PT. Amalia Surya Cemerlang dipasarkan hingga ke negara-negara di Eropa, Amerika, Australia, dan Singapura.

PT. Amalia Surya Cemerlang memberlakukan jam kerja bagi karyawan dengan jumlah enam hari kerja efektif dalam seminggu, yaitu Senin-Sabtu. Pengaturan jam kerja karyawan yang berlaku pada PT. Amalia Surya Cemerlang adalah sebagai berikut:

1. Hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Sabtu adalah :
   a. Mulai masuk : Pukul 08.00 – 12.00
   b. Istirahat : Pukul 12.00 - 13.00
   c. Kerja kembali : Pukul 13.00 - 16.00

2. Hari Jumat adalah :

   a. Mulai masuk : Pukul 08.00 - 11.30

   b. Istirahat : Pukul 11.30 - 13.00

   c. Kerja kembali : Pukul 13.00 - 16.30

4.1.2 Proses Produksi

Setiap produk yang diproduksi perusahaan pada dasarnya memiliki proses produksi yang sama. Perbedaannya hanya pada pembuatan desain bentuk dari produk. Adapun proses produksinya sebagai berikut :

1. Unit Pembahanan

   Pada unit ini, papan kayu besar mengalami proses *grade* yaitu dipisahkan antara papan untuk produk *unfinish atau finishing*, maksudnya disini produk *unfinish* adalah produk yang tidak mengalami proses *finishing* (pewarnaan dsb). Setelah dipisahkan maka papan dimasukkan ke dalam oven dengan tujuan pengeringan sebesar 15%. Papan yang siap diolah lalu dibentuk menjadi komponen dengan menggunakan mesin-mesin, mulai dari diukur, dipotong dan dihaluskan sesuai dengan kebutuhan dalam *Bill Of Material* (BOM) sebuah unit produk.

2. Unit Perakitan *(Assembling)*

   Setelah semua komponen dalam satu unit produk selesai dibentuk, maka selanjutnya komponen-komponen tersebut akan dirakit. Pada tahap perakitan ini dilakukan secara manual dengan tenaga manusia dengan bantuan obeng, tanggem, pahat dan tang. Bahan pendukung seperti lem juga dibutuhkan dalam proses ini.

3. Unit Pengamplasan *(Sanding)*

   Setelah komponen-komponen dirakit, kemudian dilakukan pengamplasan / penghalusan yang tujuannya memperoleh permukaan kayu yang halus.

4. Unit Finishing

   Pada unit ini dilakukan proses pewarnaan dan pengeringan. Pada unit ini juga dilakukan pengecekan produk, apakah produk sudah sesuai dengan bentuk yang diinginkan, dan juga dilakukan pengecekan terhadap komponen-komponen produk, misalnya ada komponen yang kayunya berlubang, maka perlu dilakukan penambalan.

5. Unit Pengepakan *(Packing)*

   Setelah produk jadi dan dinyatakan lulus kontrol, maka barang siap dibungkus *(packing)* dengan menggunakan karton dan siap untuk dimasukkan dalam *container*. Pengepakan barang dilakukan dengan tujuan untuk melindungi produk terhadap gesekan yang mungkin terjadi ketika dalam perjalanan sehingga tidak menimbulkan produk cacat, serta untuk mempermudah penyusunan di dalam *container* sehingga jumlah barang dapat dihitung dan disesuaikan dengan kapasitas *container*.

4.1.3 Data –data yang Diperlukan

4.1.3.1 Volume Penjualan

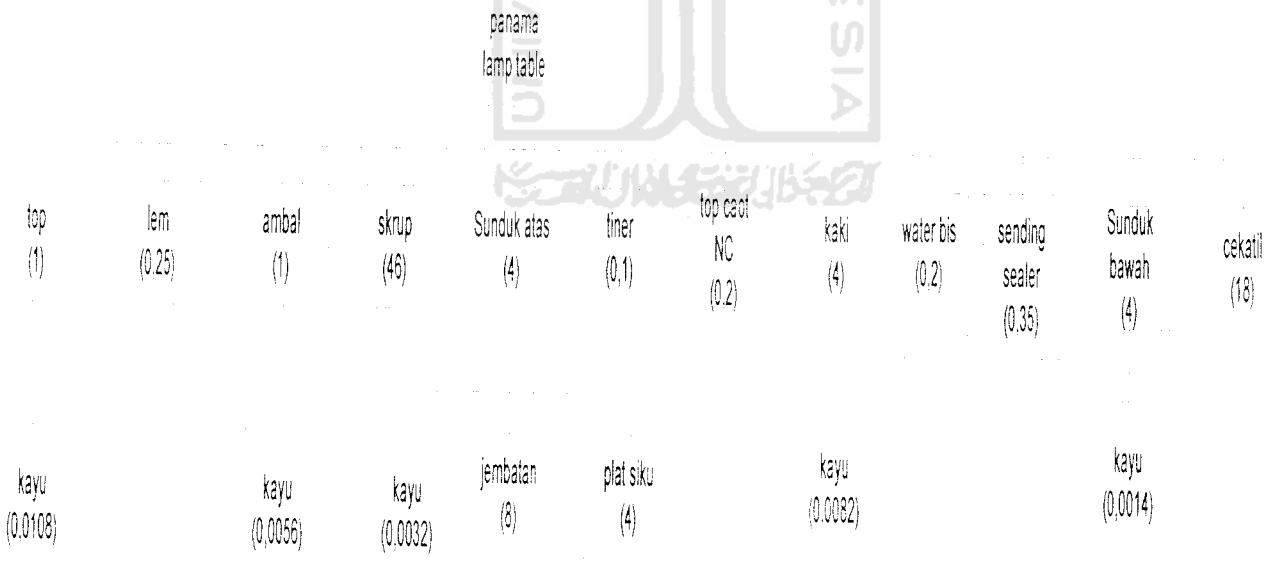
Adapun data volume penjualan produk Panama Lamp Table selama setahun terakhir :

Tabel 4.1 Data volume penjualan

Periode	Bulan	Jumlah penjualan
1	Juni 2005	80
2	Juli	85
3	Agustus	100
4	September	93
5	Oktober	107
6	November	110
7	Desember	113
8	Januari 2006	104
9	Februari	110
10	Maret	115
11	April	116
12	Mei	121

Sumber : PT. Amalia Surya Cemerlang

4.1.3.2 Bill of Material



Gambar 4.1. Bill of Material Panama Lamp Table

4.1.3.3 Struktur Produk

Tabel 4.2 Struktur Produk Panama Lamp Table

Level	Komponen	Kebutuhan	Lead Time	Status
0	Panama Lamp Table	1 unit	1	Buat
1	Frame	1 pieces	3	Buat
1	Ambal	1 pieces	3	Buat
1	Kaki	4 pieces	3	Buat
1	Skrup	46 pieces	1	Beli
1	Tiner	0,1 liter	1	Beli
1	Lem	0,25 kg	1	Beli
1	Water base	0,2 liter	1	Beli
1	Top coat NC	0,2 liter	1	Beli
1	Sending sealer	0,35 liter	1	Beli
1	Cekatil	18 pieces	1	Beli
2	Kayu	0,0292 m^3	1	Beli
2	Plat siku	4 pieces	1	Beli
2	Jembatan	8 pieces	1	Beli

4.1.3.4 Biaya Bahan Baku

Jumlah kebutuhan bahan baku produk Panama Lamp Table adalah sebagai berikut

Tabel 4.3 Data biaya Bahan baku Panama Lamp Table

No.	Bahan baku	Kebutuhan	Biaya
1.	Kayu Jati	0,0292 m^3	Rp 131.400,00
2.	Tiner	0,1 lt	Rp 1.070,00
3.	Lem	0,25 kg	Rp 7.625,00
4.	Water base	0,2 lt	Rp 5.260,00
5.	Top coat NC	0,2 lt	Rp 9.000,00
6.	Sending sealer	0,35 lt	Rp 6.230,00
7.	Plat siku	4 pieces	Rp 2.000,00
8.	Ring Cekatil	18 pieces	Rp 13.050,00

9.	Skrup	46 pieces	Rp 4.600,00
10.	Jembatan	8 pieces	Rp 6.800,00

4.1.3.5 Biaya Simpan

Data biaya simpan timbul karena adanya persediaan barang jadi yang harus disimpan dalam gudang. Gudang yang digunakan adalah gudang 1 untuk menyimpan kayu, gudang 2 untuk menyimpan tiner, lem, water bis, top coat NC, dan sending sealer, gudang 3 untuk menyimpan plat siku, cekatil, skrup, dan jembatan.

Tabel 4.4 Biaya simpan bahan kayu per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya 2 karyawan 2 x @Rp.350.000,00	Rp. 700.000,00
2	Biaya listrik	Rp 80.000,00
3	Biaya administrasi	Rp 75.000,00
4	Biaya keamanan	Rp 300.000,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 100.000,00
6	Asuransi	Rp 200.000,00
Total		Rp.. 1.455.000,00

Tabel 4.5 Biaya simpan bahan plat siku per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 70.000,00
2	Biaya listrik	Rp 10.000,00
3	Biaya administrasi	Rp 8.000,00
4	Biaya keamanan	Rp 41.000,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 19.000,00
6	Asuransi	Rp 22.000,00
Total		Rp. 170.000,00

Tabel 4.6 Biaya simpan bahan jembatan per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 70.000,00
2	Biaya listrik	Rp 10.000,00
3	Biaya administrasi	Rp 8.000,00
4	Biaya keamanan	Rp 41.000,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 19.000,00
6	Asuransi	Rp 22.000,00
Total		Rp. 170.000,00

Tabel 4.7 Biaya simpan bahan cekatil per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 70.000,00
2	Biaya listrik	Rp 10.000,00
3	Biaya administrasi	Rp 8.000,00
4	Biaya keamanan	Rp 41.000,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 19.000,00
6	Asuransi	Rp 22.000,00
Total		Rp. 170.000,00

Tabel 4.8 Biaya simpan bahan skrup per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 70.000,00
2	Biaya listrik	Rp 10.000,00
3	Biaya administrasi	Rp 8.000,00
4	Biaya keamanan	Rp 41.000,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 19.000,00
6	Asuransi	Rp 22.000,00
Total		Rp. 170.000,00

Tabel 4.9 Biaya simpan bahan tiner per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 87.500,00
2	Biaya listrik	Rp 16.250,00
3	Biaya administrasi	Rp 12.500,00
4	Biaya keamanan	Rp 62.500,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 25.000,00
6	Asuransi	Rp 40.000,00
Total		Rp. 243.750,00

Tabel 4.10 Biaya simpan bahan top coat NC per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 87.500,00
2	Biaya listrik	Rp 16.250,00
3	Biaya administrasi	Rp 12.500,00
4	Biaya keamanan	Rp 62.500,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 25.000,00
6	Asuransi	Rp 40.000,00
Total		Rp. 243.750,00

Tabel 4.11 Biaya simpan bahan sending sealer per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 87.500,00
2	Biaya listrik	Rp 16.250,00
3	Biaya administrasi	Rp 12.500,00
4	Biaya keamanan	Rp 62.500,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 25.000,00
6	Asuransi	Rp 40.000,00
Total		Rp. 243.750,00

Tabel 4.12 Biaya simpan bahan water base per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 87.500,00
2	Biaya listrik	Rp 16.250,00
3	Biaya administrasi	Rp 12.500,00
4	Biaya keamanan	Rp 62.500,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 25.000,00
6	Asuransi	Rp 40.000,00
Total		Rp. 243.750,00

Tabel 4.13 Biaya simpan bahan lem per bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya karyawan	Rp. 87.500,00
2	Biaya listrik	Rp 16.250,00
3	Biaya administrasi	Rp 12.500,00
4	Biaya keamanan	Rp 62.500,00
5	Biaya pemeliharaan	Rp 25.000,00
6	Asuransi	Rp 40.000,00
Total		Rp. 243.750,00

Table 4.14 Kapasitas Gudang

No	Bahan baku	Kapasitas	Satuan
1	Kayu	90	m^3
2	Tiner	2500	liter
3	Top coat NC	2500	liter
4	Sending sealer	2500	liter
5	Water base	2500	liter
6	Plat siku	5000	pieces
7	Skrup	5000	pieces
8	Jembatan	5000	pieces

9	Cekatil	5000	pieces
10	Lem	2500	kg

Luas gudang 1 adalah $110m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk kayu adalah $70m^2$

Luas gudang 2 adalah $60m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk tiner adalah $8m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk top coat NC adalah $8m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk water base adalah $8m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk sending sealer adalah $8m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk lem adalah $8m^2$

Luas gudang 3 adalah $40m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk cekatil adalah $5m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk plat siku adalah $5m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk jembatan adalah $6m^2$

Luas gudang yang terpakai untuk skrup adalah $4m^2$

$$\text{Prosentase alokasi} = \frac{\text{Luas gudang terpakai}}{\text{Luas gudang seluruhnya}} \times 100\ \%$$

$$\text{Prosentase alokasi kayu} = \frac{70}{110} \times 100\ \% = 63.64\%$$

$$\text{Prosentase alokasi tiner} = \frac{8}{60} \times 100\ \% = 13.33\%$$

$$\text{Prosentase alokasi top coat NC} = \frac{8}{60} \times 100\ \% = 13.33\%$$

$$\text{Prosentase alokasi sending sealer} = \frac{8}{60} \times 100\ \% = 13.33\%$$

Prosentase alokasi water base = $\frac{8}{60}$ x 100 % = 13,33%

Prosentase alokasi plat siku = $\frac{5}{40}$ x 100 % = 12,5%

Prosentase alokasi skrup = $\frac{4}{40}$ x 100 % = 10%

Prosentase alokasi jembatan = $\frac{6}{40}$ x 100 % = 15%

Prosentase alokasi cekatil = $\frac{5}{40}$ x 100 % = 12,5%

Prosentase alokasi lem = $\frac{8}{60}$ x 100 % = 13,33%

Kemudian dihitung biaya simpan per bulan per satuan dengan :

Biaya simpan per bulan per satuan = $\frac{\text{Biaya simpan per bulan}}{\text{Kapasitas gudang}}$ x prosentase alokasi

1. Kayu

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.1.455.000}{90}$ x0,6364=Rp.10.288,47 /bulan/m^3

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.10.288,47}{4}$ = Rp.2.572,12 / minggu / m^3

2. Tiner

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.243.750}{2500}$ x 0,1333 = Rp. 13.00/bulan/liter

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.13,00}{4}$ = Rp.3,25/minggu / liter

3. Top coat NC

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.243.750}{2500}$ x 0,1333 = Rp. 13,00/bulan/liter

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.13,00}{4}$ = Rp.3,25/minggu / liter

4. Sending sealer

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.243.750}{2500}$ x 0,1333 = Rp. 13,00/bulan/liter

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.13,00}{4}$ = Rp.3,25/minggu / liter

5. Water base

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.243.750}{2500}$ x 0.1333 = Rp. 13,00/bulan/liter

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.13,00}{4}$ = Rp.3.25/minggu / liter

6. Plat siku

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.170.000}{5000}$ = Rp. 34.00 /bulan/pieces

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.34,00}{4}$ = Rp.8.5/minggu/pieces

7. Skrup

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.170.000}{5000}$ = Rp. 34.00 /bulan/pieces

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.34,00}{4}$ = Rp.8,5/minggu/pieces

8. Jembatan

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.170.000}{5000}$ = Rp. 34,00 /bulan/pieces

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.34,00}{4}$ = Rp.8,5/minggu/pieces

9. Cekatil

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.170.000}{5000}$ = Rp. 34,00 /bulan/pieces

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.34,00}{4}$ = Rp.8,5/minggu/pieces

10. Lem

Biaya simpan per bulan per unit = $\frac{Rp.243.750}{2500}$ x 0,1333 = Rp. 13,00/bulan/liter

Biaya simpan yang digunakan dalam mingguan maka $\frac{Rp.13,00}{4}$ = Rp.3,25/minggu / liter

4.1.3.6 Biaya Pesan

Biaya pesan adalah semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka pengadaan sekali pemesanan barang. Pemesanan dilakukan berdasarkan kebutuhan bahan baku yang diperlukan. Adapun biaya pesan setiap bahan baku adalah :

Tabel 4.15 Biaya Pesan Bahan Baku Kayu / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon dan faximile	Rp 15.000,00

Tabel 4.16 Biaya Pesan Bahan Baku Tiner / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 8.000,00

Tabel 4.17 Biaya Pesan Bahan Baku Water Base / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 8.000,00

Tabel 4.18 Biaya Pesan Bahan Baku Top Coat NC / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 8.000,00

Tabel 4.19 Biaya Pesan Bahan Baku Sending Sealer / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 8.000,00

Tabel 4.20 Biaya Pesan Bahan Baku Plat Siku / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 6.000,00

Tabel 4.21 Biaya Pesan Bahan Baku Cekatil / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 6.000,00

Tabel 4.22 Biaya Pesan Bahan Baku Skrup / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 6.000,00

Tabel 4.23 Biaya Pesan Bahan Baku Jembatan / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 7.000,00

Tabel 4.24 Biaya Pesan Bahan Baku Lem / sekali pesan

Jenis Biaya	Jumlah
Biaya telepon	Rp 6.000,00

4.1.3.7 Inventory Akhir

Tabel 4.25 Jumlah Inventory Akhir

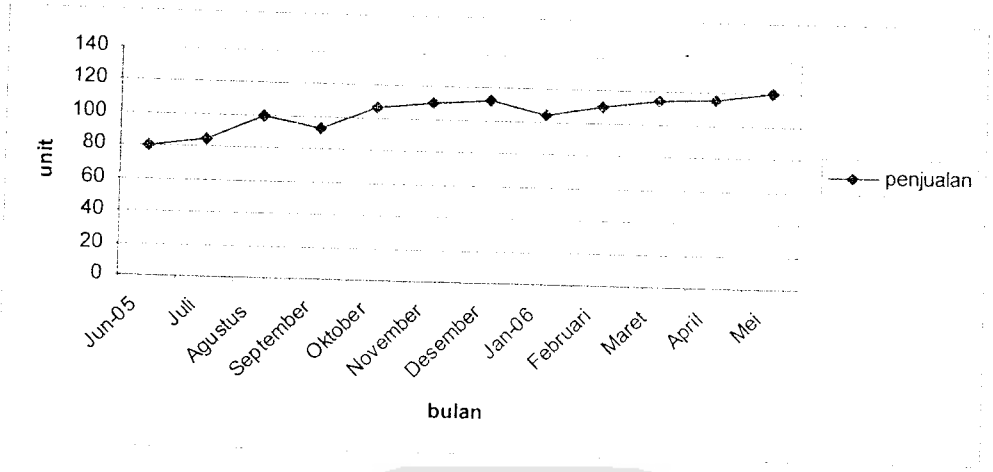
No	Bahan baku	Jumlah persediaan
1	Kayu	0
2	Tiner	2 lt
3	Lem	5 lt
4	Water base	5 lt
5	Top coat NC	5 lt
6	Sending sealer	10 lt
7	Plat siku	100 pieces
8	Cekatil	200 pieces
9	Skrup	150 pieces
10	Jembatan	108 pieces

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Peramalan Penjualan

Dalam melakukan proses peramalan langkah pertama-tama yang harus dilakukan adalah melakukan plotting data histories yang telah tersedia untuk dapat menentukan metode peramalan yang digunakan. Data histories yang tersedia

dalam penelitian ini adalah data 1 tahun terakhir. Adapun hasil plotting data penjualan Panama Lamp Table sebagai berikut :



Gambar 4.2 Plot data penjualan Panama Lamp Table

Dengan memperhatikan plotting data yang dihasilkan, kedua grafik yang terbentuk adalah pola trend. Maka metode yang digunakan adalah :

a. Moving Average with Linear Trend
b. Single Exponensial Smoothing with Linear Trend
c. Double Exponensial Smoothing
d. Double Exponensial Smoothing with Linear Trend
e. Simple Linear Regression
f. Winter Methode

Setelah didapat metode yang akan digunakan, kemudian data histories yang tersedia diolah dengan bantuan software Win QSB. Dalam menentukan hasil peramalan dengan memilih metode yang terbaik untuk setiap produk. Parameter akurasi untuk memilih metode terbaik yaitu dengan menggunakan kriteria Mean Absolut Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Tracking Signal (TS)

Tabel 4.26 Perbandingan MAD, MSE, TS tiap metode

No.	Metode	MAD	MSE	TS	Metode Terbaik
1	MAT	7,333349	70,61734	-1,72719	LR
2	SEST	5,369731	53,91897	4,574376	
3	DES	6,661203	60,5225	6,965139	
4	DEST	5,338686	54,90729	3,23165	
5	LR	4,663169	27,20979	4,91E-06	
6	HWA	11,12997	214,7793	3,869561	

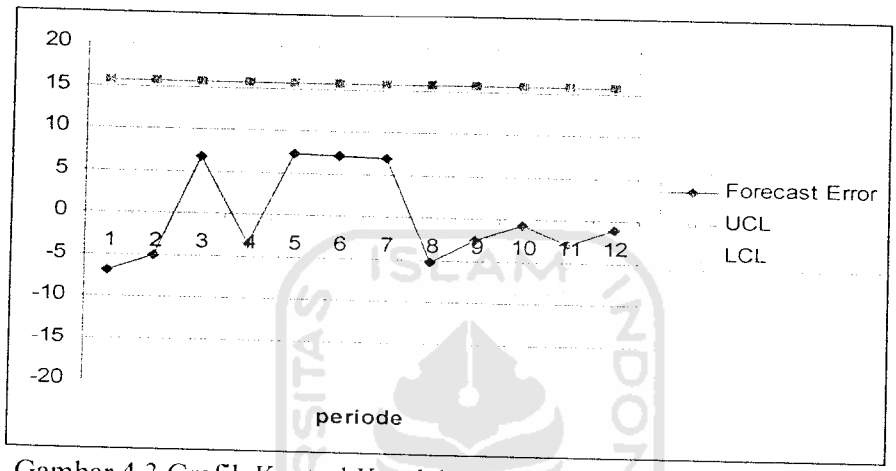
Hasil peramalan yang dilakukan diharapkan mendekati permintaan aktual, namun tetap saja setiap peramalan yang dilakukan mengandung nilai kesalahan (error). Adapun kesalahan peramalan setiap metode adalah sebagai berikut :

Tabel 4.27 Kesalahan Peramalan

Periode	Metode					
	MAT	SEST	DES	DEST	LR	HWA
1					-6.92307	
2		5	5	5	-5.11888	
3		15.9175	15.67551	16.00001	6.685318	
4	-15.3333	-4.61163	-4.90341	-4.6	-3.51049	
5	6.333336	10.92606	13.271	9.719994	7.293709	
6	3.000015	3.268356	4.813385	2.319992	7.0979	30
7	-7.3333	0.699547	3.594154	-0.71521	6.9021	20.341
8	-11.9999	-12.1199	-8.5351	-13.6935	-5.2937	-9.611061
9	7.000092	0.453209	4.831566	-1.17466	-2.48951	4.569023
10	9.000114	3.051155	5.68885	2.52005	-0.68531	-6.627922
11	-4.66653	-0.52039	1.748268	-0.55306	-2.88112	-1.181862
12	1.333488	2.499283	5.21199	2.429108	-1.07692	5.578918

Untuk mengetahui apakah kesalahan peramalan masih dalam batas kontrol, dapat menggunakan peta kendali kontrol kesalahan peramalan. Pengendalian kesalahan menggunakan tingkat kepercayaan 99%.

$s = \sqrt{MSE} = \sqrt{27{,}20979} = 5{,}216$
$UCL = 0 + zs = 0 + (3)(5{,}216) = 15{,}65$
$LCL = 0 - zs = 0 - (3)(5{,}216) = -15{,}65$



Gambar 4.3 Grafik Kontrol Kesalahan Peramalan Panama Lamp Table

Dari proses peramalan didapatkan hasil 3 bulan ke depan yaitu :

Tabel 4.28 Hasil peramalan Panama Lamp Table

No	Bulan	Hasil Peramalan
1	Juni	126
2	Juli	129
3	Agustus	132

Dengan asumsi sebulan terdiri atas 4 minggu, maka penjadwalan produksi menjadi :

Tabel 4.29 Penjadwalan Produksi Panama Lamp Table (dalam minggu)

Bulan	Juni				Juli				Agustus			
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Produksi	32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33

4.2.2 Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku

Tabel 4.30 Perencanaan Panama Lamp Table

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33
Planned Order Receipt		32	32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33
Planned Order Release		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	

Tabel 4.31 Perencanaan Komponen Top

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Receipt		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Release		33	33	33	33	33	33	33	33				

Tabel 4.32 Perencanaan Komponen Ambal

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Receipt		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Release		33	33	33	33	33	33	33	33				

Tabel 4.33 Perencanaan Komponen Sunduk Atas

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Receipt		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Release		33	33	33	33	33	33	33	33				

Tabel 4.34 Perencanaan Komponen Sunduk Bawah

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Receipt		32	32	32	33	33	33	33	33	33	33	33	
Planned Order Release		33	33	33	33	33	33	33	33				

Kebutuhan kaki meja adalah 4 x 32 = 128 pieces

Kebutuhan kaki meja adalah 4 x 33 = 132 pieces

Tabel 4.35 Perencanaan Komponen Kaki

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		128	128	128	132	132	132	132	132	132	132	132	
Schedule Receipts													
Project On Hand	0												
Net Requirements		128	128	128	132	132	132	132	132	132	132	132	
Planned Order Receipt		128	128	128	132	132	132	132	132	132	132	132	
Planned Order Release		132	132	132	132	132	132	132	132				

4.2.2.1 Penghitungan Algoritma Wagner Within

4.2.2.1.1 Kebutuhan Cekatil

Kebutuhan cekatil adalah 18 x 32 = 576 pieces

Kebutuhan cekatil adalah 18 x 33 = 594 pieces

Tabel 4.36 Kebutuhan Cekatil

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	576	576	576	594	594	594	594	594	594	594	594

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=t}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =6000 + (8.5)(576 – 576) = Rp. 6.000,00

Z_{12} =6000 + (8.5)[(1152 – 576) + (1152 – 1152)] = Rp. 10.896,00

Z_{13} =6000 + (8.5)[(1728 – 576) + (1728 – 1152) + (1728 – 1728)]

= Rp. 20.688,00

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan cekatil pada tabel 4.37.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (6000 + 0) = \text{Rp. } 6.000,00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (10896 + 0;\ 6000 + 6000) = \text{Rp. } 10.896,00$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min}(20688 + 0;\ 10896 + 6000;\ 6000 + 10896) = \text{Rp. } 16.896,00$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan cekatil pada tabel 4.38.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan terakhir dilakukan pada periode 5 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 5 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.39.

Tabel 4.37 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Cekatil

	Z_{ij}										
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	10896	20688	35835	56031	81276	111570	146913	187305	232746	283236
2		6000	10896	20994	36141	56337	81582	111876	147219	187611	233052
3			6000	11049	21147	36294	56490	81735	112029	147372	187764
4				6000	11049	21147	36294	56490	81735	112029	147372
5					6000	11049	21147	36294	56490	81735	112029
6						6000	11049	21147	36294	56490	81735
7							6000	11049	21147	36294	56490
8								6000	11049	21147	36294
9									6000	11049	21147
10										6000	11049
11											6000

UNIVERSITAS INDONESIA

Tabel 4.38 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Cekatil

j / i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	10896	20688	35835	56031	81276	111570	146913	187305	232746	283236
2		12000	16896	26994	42141	62337	87582	117876	153219	193611	239052
3			16896	21945	32043	47190	67386	92631	122925	158268	198660
4				22896	27945	38043	53190	73386	98631	128925	164268
5					27945	32994	43092	58239	78435	103680	113974
6						33945	38994	49092	64239	84435	109680
7							38994	44043	54141	69288	89484
8								44994	50043	60141	75288
9									50043	55092	65190
10										56043	61092
11											61092
f_j	6000	10896	16896	21945	27945	32994	38994	44043	50043	55092	61092

Tabel 4.39 Perencanaan Kebutuhan Cekatil

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		576	576	576	594	594	594	594	594	594	594	594	
Schedule Receipts													
Project On Hand	200	200	776	200	794	200	794	200	794	200	794	200	
Net Requirements		376	576	576	594	594	594	594	594	594	594	594	
Planned Order Receipt		576	1152		1188		1188		1188		1188		
Planned Order Release	576	1152		1188		1188		1188		1188			

Total biaya pesan = 6 x Rp.6.000,00 = Rp. 36.000,00

Total biaya simpan = 6146 x (Rp. 8.5) = Rp. 52.241,00

Total biaya persediaan = Rp. 36.000,00 + Rp. 52.241,00 = Rp. 88.241,00

4.2.2.1.2 Kebutuhan Lem

Kebutuhan lem adalah 0,25 x 32 = 8 liter

Kebutuhan lem adalah 0,25 x 33 = 8,25 liter

Tabel 4.40 Kebutuhan Lem

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	8	8	8	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{t=t}^{j}(Q_{ij} - Q_t)$$

Z_{11} = 6000+(3,25)(8 – 8) = Rp. 6.000,00

Z_{12} = 6000+(3,25)[(16 – 8) + (16 –16)] = Rp. 6.026,00

Z_{13} =6000+(3,25)[(24 – 8) + (24 – 16) + (24 – 24)] = Rp. 6.078,00

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan lem pada tabel 4.41.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (6000 + 0) = \text{Rp. } 6.000{,}00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (6026 + 0;\ 6000 + 6000) = \text{Rp. } 6.026{,}00$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (6078 + 0;\ 6026 + 6000;\ 6000 + 6026) = \text{Rp. } 6.078{,}00$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan lem pada tabel 4.42.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.43.

Tabel 4.41 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Lem

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	6026	6078	6158.44	6265.69	6399,75	6557.38	6748.31	6962.81	7204,12	7472,25
2		6000	6026	6079,3	6160.06	6267.31	6401.38	6562,25	6749,94	6964,44	7205,75
3			6000	6026.81	6080.44	6160.88	6268.13	6402.19	6563.06	6750,75	6965,25
4				6000	6026.81	6080.44	6160.88	6268.13	6402,19	6563,06	6750,75
5					6000	6026.81	6080.44	6160.88	6268.13	6402,19	6563,06
6						6000	6026.81	6080,44	6160.88	6268.13	6402,19
7							6000	6026.81	6080.44	6160.88	6268,13
8								6000	6026.81	6080.44	6160,88
9									6000	6026,81	6080,44
10										6000	6026,81
11											6000

Tabel 4.42 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Lem

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	6026	6078	6158.44	6265.69	6399,75	6557.38	6748,31	6962,81	7204.12	7472,25
2		72000	12026	12079,3	12160.06	12267,31	12401.38	12562,25	12749,94	12964,44	13205,75
3			12026	1252,81	12106.44	12186.88	12294,13	12428.19	12589.06	12776,75	12991,25
4				12078,78	12104.81	12158,44	12238.88	12346,13	12480,19	12461.06	12828,75
5					12158.44	12185,25	12238.88	12319,32	12426,57	12560,63	12721,5
6						12265,69	12292,5	12346,13	12426,57	12533,82	12667,88
7							12399,75	12426,56	12480,19	12560,63	12667,88
8								12557,38	12584,19	12637,82	12718,26
9									12748,31	12775,12	12828,75
10										12962,81	12989,62
11											13204,12
f_j	6000	6026	6078	6158,44	6265,69	6399,75	6557,38	6748,31	6962,81	7204,12	7472,25

UNIVERSITAS VISSNUDA

Tabel 4.43 Perencanaan Kebutuhan Lem

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		8	8	8	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	
Schedule Receipts													
Project On Hand	5	87	79	71	62,75	54,5	46,25	38	29,75	21,5	13,25	5	
Net Requirements		3	8	8	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	8,25	
Planned Order Receipt		90											
Planned Order Release	90												

Total biaya pesan = 1 x Rp.6.000,00 = Rp. 6.000,00

Total biaya simpan = 513 x (Rp. 3,25) = Rp. 1.667,25

Total biaya persediaan = Rp. 6.000,00 + Rp. 1.667,25 = Rp. 7.667,25

4.2.2.1.3 Kebutuhan Skrup

Kebutuhan skrup adalah 46 x 32 = 1472 pieces

Kebutuhan skrup adalah 46 x 33 = 1518 pieces

Tabel 4.44 Kebutuhan Skrup

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	1472	1472	1472	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=j}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11}=6000 + (8,5)(1472 – 1472) = Rp. 6.000,00

Z_{12}=6000 + (8,5)[(2944 – 1472) + (2944 – 2944)] = Rp. 18.512,00

Z_{13}=6000 + (8,5)[(4416 – 1472) + (4416 – 2944) + (4416 – 4416)]

= Rp. 43.536,00

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan skrup pada tabel 4.45.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (6000 + 0) = \text{Rp. } 6.000,00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (18512 + 0; 6000 + 6000) = \text{Rp. } 12.000,00$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min}(43536 + 0; 18512 + 6000; 6000 + 12000) = \text{Rp. } 18.000,00$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan skrup pada tabel 4.46.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan terakhir dilakukan pada periode 9 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 9 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.47.

Tabel 4.45 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Skrup

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	18512	43536	82245	133857	198372	275790	366111	469335	585462	714492
2		6000	18512	44318	83027	134639	199154	276572	366893	470117	586244
3			6000	18903	44709	83418	135030	199545	276963	367284	470508
4				6000	18903	44709	83418	135030	199545	276963	367284
5					6000	18903	44709	83418	135030	199545	276963
6						6000	18903	44709	83418	135030	199545
7							6000	18903	44709	83418	135030
8								6000	18903	44709	83418
9									6000	18903	44709
10										6000	18903
11											6000

Tabel 4.46 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Skrup

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	6000	18512	43536	82245	133857	198372	275790	366111	469335	585462	714492
2		12000	24512	50318	89027	140639	205154	282572	372893	476117	592244
3			18000	30903	56709	95418	147030	211545	288963	379284	482508
4				24000	36903	62709	101418	153030	217545	294963	385284
5					30000	42903	68709	107418	159030	223545	300963
6						36000	48903	74709	113418	165030	229545
7							42000	54903	80709	119418	171030
8								48000	60903	86709	125418
9									54000	66903	92709
10										60000	72903
11											66000
f_j	6000	12000	18000	24000	30000	36000	42000	48000	54000	60000	66000

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Tabel 4.47 Perencanaan Kebutuhan Skrup

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		1472	1472	1472	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	
Schedule Receipts													
Project On Hand	150												
Net Requirements		1322	1472	1472	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	
Planned Order Receipt		1472	1472	1472	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518	
Planned Order Release	1472	1472	1472	1472	1518	1518	1518	1518	1518	1518	1518		

Total biaya pesan = 11 x Rp.6.000,00 = Rp. 66.000,00

Total biaya simpan = 150 x (Rp. 8,5) = Rp. 1.275,00

Total biaya persediaan = Rp. 66.000,00 + Rp. 1.275,00 = Rp. 67.275,00

4.2.2.1.4 Kebutuhan Water Base

Kebutuhan water base adalah 0,2 x 32 = 6,4 liter

Kebutuhan water base adalah 0,2 x 33 = 6,6 liter

Tabel 4.48 Kebutuhan Water Bis

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(6,4 – 6.4) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{13} =8000 + (3,25)[(19,2 – 6.4) + (19,2 – 12,8) + (19,2 – 19,2)]

= Rp. 8.062,4

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan water base pada tabel 4.49.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (8000 + 0) = \text{Rp. } 8.000{,}00$

$f_2 = \text{Min}(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (8020{,}8 + 0;\ 8000 + 8000) = \text{Rp. } 8.020{,}8$

$f_3 = \text{Min}(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (8062{,}4 + 0;\ 8020{,}8 + 8000;\ 8000 + 8020{,}8)$

$= \text{Rp. } 8.062{,}4$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan water base pada tabel 4.50.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.51.

Tabel 4.49 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Water Base

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8020,8	8062,4	8126,75	8212,55	8319,8	8448,5	8598,65	8770,25	8963,3	9177,8
2		8000	8020,8	8063,05	8128,05	8213,85	8321,1	8449,8	8599,95	8771,55	8964,6
3			8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45	8600,6	8772,2
4				8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45	8600,6
5					8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45
6						8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75
7							8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5
8								8000	8021,45	8064,35	8128,7
9									8000	8021,45	8064,35
10										8000	8021,45
11											8000

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Tabel 4.50 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Water Base

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8020,8	8062,4	8126,75	8212,55	8319,8	8448,5	8598,65	8770,25	8963,3	9177,8
2		116000	16020,8	16063,05	16128,05	16213,85	16321,1	16449,8	16599,95	16771,55	16964,6
3			16020,8	16042,25	16085,15	16149,5	16235,3	16342,55	16471,25	16621,4	16793
4				16062,4	16083,85	16126,75	16191,1	16276,9	16384,15	16512,85	94063
5					16126,75	16148,2	16191,1	16255,45	16341,25	16448,5	16577,2
6						16212,55	16234	16276,9	16341,25	16427,05	16534,3
7							16319,8	16340,45	16384,15	16448,5	16534,3
8								16448,5	16469,95	16512,85	16577,2
9									16598,65	16620,1	16663
10										16770,25	16791,7
11											16963,3
f_j	8000	8020,8	8062,4	8126,75	8212,55	8319,8	8448,5	8598,65	8770,25	8963,3	9177,8

Tabel 4.51 Perencanaan Kebutuhan Water Base

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
Schedule Receipts													
Project On Hand	5	70,6	64,2	57,8	51,2	44,6	38	31,4	24,8	18,2	11,6	5	
Net Requirements		1,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
Planned Order Receipt		72											
Planned Order Release	72												

Total biaya pesan = 1 x Rp.8.000,00 = Rp. 8.000,00

Total biaya simpan = 422,4 x (Rp. 3,25) = Rp. 1.372,8

Total biaya persediaan = Rp. 8.000,00 + Rp. 1.372,8 = Rp. 9.372,8

4.2.2.1.5 Kebutuhan Tiner

Kebutuhan tiner adalah 0,1 x 32 = 3,2 liter

Kebutuhan tiner adalah 0,1 x 33 = 3,3 liter

Tabel 4.52 Kebutuhan Tiner

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11}=8000 + (3,25)(3,2 – 3,2) = Rp. 8.000,00

Z_{12}=8000 + (3,25)[(6,4 – 3,2) + (6,4 – 6,4)] = Rp. 8.010,4

Z_{13}=8000 + (3,25)[(9,6 – 3,2) + (9,6 – 6,4) + (9,6 – 9,6)] = Rp. 8.031,2

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan tiner pada tabel 4.53.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (8000 + 0) = \text{Rp. } 8.000{,}00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (8010{,}4 + 0;\ 8000 + 8000) = \text{Rp. } 8.010{,}4$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (8031{,}2 + 0;\ 8010{,}4 + 8000;\ 8000 + 8010{,}4)$

$= \text{Rp. } 8.031{,}2$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan tiner pada tabel 4.54

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.55.

Tabel 4.53 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Tiner

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8010,4	8031,2	8063,38	8106,28	8159,9	8224,25	8299,33	8385,13	8481,65	8588,9
2		8000	8010,4	8031,85	8064,03	8106,93	8160,55	8224,9	8295,36	8385,78	8482,3
3			8000	8010,73	8032,18	8064,35	8107,25	8160,88	8225,23	8300,3	8386,1
4				8000	8010,73	8032,18	8064,35	8107,25	8160,88	8225,23	8300,3
5					8000	8010,73	8032,18	8064,35	8107,25	8160,88	8225,23
6						8000	8010,73	8032,18	8064,35	8107,25	8160,88
7							8000	8010,73	8032,18	8064,35	8107,25
8								8000	8010,73	8032,18	8064,35
9									8000	8010,73	8032,18
10										8000	8010,73
11											8000

Tabel 4.54 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Tiner

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8010,4	8031,2	8063,38	8106,28	8159,9	8224,25	8299,33	8385,13	8481,65	8588,9
2		56000	16010,4	16031,85	16064,03	16106,93	16160,55	16224,9	16295,36	16385,78	16482,3
3			16010,4	16021,13	16042,58	16074,75	16117,65	16171,28	16235,63	16310,7	16396,5
4				16031,2	16041,93	16063,38	16095,55	16138,45	16192,08	16256,43	16331,5
5					16063,38	16074,11	16095,96	16127,73	16170,63	16224,26	16288,61
6						16106,28	16117,01	16138,46	16170,63	16213,53	16267,16
7							16159,9	16170,63	16192,08	16224,25	16267,15
8								16224,25	16234,98	16256,43	16288,6
9									16299,33	16310,06	16331,51
10										16385,13	16395,86
11											16481,65
f_j	8000	8010,4	8031,2	8063,38	8106,28	8159,9	8224,25	8299,33	8385,13	8481,65	8588,9

Tabel 4.55 Perencanaan Kebutuhan Tiner

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
Schedule Receipts													
Project On Hand	2	34,8	31,6	28,4	25,1	21,8	18,5	15,2	11,9	8,6	5,3	2	
Net Requirements		1,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
Planned Order Receipt		36											
Planned Order Release	36												

- Total biaya pesan = 1 x Rp.8.000,00 = Rp. 8.000,00

  Total biaya simpan = 205,2 x (Rp. 3,25) = Rp. 666,9

  Total biaya persediaan = Rp. 8.000,00 + Rp. 666,9 = Rp. 8.666,9

4.2.2.1.6 Kebutuhan Top Coat NC

Kebutuhan Top Coat NC adalah 0,2 x 32 = 6,4 liter

Kebutuhan Top Coat NC adalah 0,2 x 33 = 6.6 liter

Tabel 4.56 Kebutuhan Top Coat NC

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=j}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{13} =8000 + (3,25)[(19,2 – 6,4) + (19,2 – 12,8) + (19,2 – 19,2)]

= Rp. 8.062,4

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan top coat NC pada tabel 4.57.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (8000 + 0) = \text{Rp. } 8.000{,}00$

$f_2 = \text{Min}(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (8020{,}8 + 0;\ 8000 + 8000) = \text{Rp. } 8.020{,}8$

$f_3 = \text{Min}(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (8062{,}4 + 0;\ 8020{,}8 + 8000;\ 8000 + 8020{,}8)$

$= \text{Rp. } 8.062{,}4$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan top coat NC pada tabel 4.58.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.59.

Tabel 4.57 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Top Coat NC

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8020,8	8062,4	8126,75	8212,55	8319,8	8448,5	8598,65	8770,25	8963,3	9177,8
2		8000	8020,8	8063,05	8128,05	8213,85	8321,1	8449,8	8599,95	8771,55	8964,6
3			8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45	8600,6	8772,2
4				8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45	8600,6
5					8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75	8450,45
6						8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5	8321,75
7							8000	8021,45	8064,35	8128,7	8214,5
8								8000	8021,45	8064,35	8128,7
9									8000	8021,45	8064,35
10										8000	8021,45
11											8000

Tabel 4.58 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Top Coat NC

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8020.8	8062.4	8126.75	8212.55	8319.8	8448.5	8598.65	8770.25	8963.3	9177,8
2		116000	16020.8	16063.05	16128.05	16213.85	16321.1	16449.8	16599.95	16771.55	16964.6
3			16020.8	16042.25	16085.15	16149.5	16235.3	16342.55	16471.25	16621.4	16793
4				16062.4	16083.85	16126.75	16191.1	16276.9	16384.15	16512.85	94063
5					16126.75	16148.2	16191.1	16255.45	16341.25	16448.5	16577,2
6						16212.55	16234	16276.9	16341.25	16427.05	16534.3
7							16319.8	16340.45	16384,15	16448.5	16534,3
8								16448.5	16469,95	16512.85	16577.2
9									16598.65	16620,1	16663
10										16770.25	16791.7
11											16963.3
f_j	8000	8020.8	8062.4	8126.75	8212.55	8319.8	8448.5	8598.65	8770.25	8963.3	9177,8

Tabel 4.59 Perencanaan Kebutuhan Top Coat NC

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	
Schedule Receipts													
Project On Hand	5	70,6	64,2	57,8	51,2	44,6	38	31,4	24,8	18,2	11,6	5	
Net Requirements		1,4											
Planned Order Receipt		72											
Planned Order Release	72												

Total biaya pesan = 1 x Rp.8.000,00 = Rp. 8.000,00

Total biaya simpan = 422,4 x (Rp. 3,25) = Rp. 1.372,8

Total biaya persediaan = Rp. 8.000,00 + Rp. 1.372,8 = Rp. 9.372,8

4.2.2.1.7 Kebutuhan Sending Sealer

Kebutuhan sending sealer adalah 0,35 x 32 = 11,2 liter

Kebutuhan sending sealer adalah 0,35 x 33 = 11,55 liter

Tabel 4.60 Kebutuhan Sending Sealer

Bulan	Juni				Juli				Agustus		
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Quantity	11,2	11,2	11,2	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=j}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(11,2 – 11,2) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(22,4 – 11,2) + (22,4 – 22,4)] = Rp. 8.036,4

Z_{13} = 8000 + (3,25)[(33,6 – 11,2) + (33,6 – 22,4) + (33,6 - 33,6)]

= Rp. 8.109,2

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 11 untuk memenuhi periode 11 sendiri (Z_{1111}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan sending sealer pada tabel 4.61.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (8000 + 0) = \text{Rp. } 8.000,00$

$f_2 = \text{Min}(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (8036,4 + 0; 8000 + 8000) = \text{Rp. } 8.036,4$

$f_3 = \text{Min}(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (8109,2 + 0; 8036,4 + 8000; 8000 + 8036,4)$

$= \text{Rp. } 8.109,2$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 11 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan sending sealer pada tabel 4.62.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 11. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.63.

Tabel 4.61 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Sending Sealer

Z_{ij}											
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8036,4	8109,2	8221,81	8371,96	8559,65	8784,88	8325,6	9347,94	9685,78	10158,65
2		8000	8036,4	8111,48	8224,09	8374,24	8561,93	8787,15	9049,91	9350,21	9688,05
3			8000	8037,54	8112,61	8225,23	8375,38	8563,06	8788,29	9050,95	9351,35
4				8000	8037,54	8112,61	8225,23	8375,38	8563,06	8788,29	9050,95
5					8000	8037,54	8112,61	8225,23	8375,38	8563,06	8788,29
6						8000	8037,54	8112,61	8225,23	8375,38	8563,06
7							8000	8037,54	8112,61	8225,23	8375,38
8								8000	8037,54	8112,61	8225,23
9									8000	8037,54	8112,61
10										8000	8037,54
11											8000

Tabel 4.62 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Sending Sealer

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8000	8036,4	8109,2	8221,81	8371,96	8559,65	8784,88	8325,6	9347,94	9685,78	10158,65
2		116000	16036,4	16111,48	16224,09	16374,24	16561,93	16787,15	17049,91	17350,21	17688,05
3			16036,4	16073,94	16149,01	16261,63	16441,78	16599,46	16824,69	17087,35	17387,75
4				16109,2	16146,74	16221,81	16334,43	16484,58	16702,26	16897,49	17160,15
5					16221,81	16259,35	16334,42	16447,04	16597,19	16784,87	17010,1
6						16371,96	16409,5	16484,57	16597,19	16747,34	16935,02
7							16559,65	16597,19	16672,26	16784,88	16935,03
8								16784,88	16822,42	16897,49	17010,11
9									16325,6	16363,14	16438,21
10										17347,94	17385,48
11											17685,78
f_j	8000	8036,4	8109,2	8221,81	8371,96	8559,65	8784,88	8325,6	9347,94	9685,78	10158,65

Tabel 4.63 Perencanaan Kebutuhan Sending Sealer

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		11,2	11,2	11,2	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	
Schedule Receipts													
Project On Hand	10	124,8	113,6	102,4	90,85	79,3	67,75	56,2	44,65	33,1	21,55	10	
Net Requirements		1,2	11,2	11,2	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	11,55	
Planned Order Receipt		126											
Planned Order Release	126												

Total biaya pesan = 1 x Rp.8.000,00 = Rp. 8.000,00

Total biaya simpan = 754,2 x (Rp. 3,25) = Rp. 2.451,15

Total biaya persediaan = Rp. 8.000,00 + Rp. 2.451,15 = Rp. 10.451,15

4.2.2.1.8 Kebutuhan Plat Siku

Kebutuhan plat siku adalah 4 x 33 = 132 pieces

Tabel 4.64 Kebutuhan Bahan Baku Plat Siku

Bulan	Juni				Juli			
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity	132	132	132	132	132	132	132	132

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=j}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =6000 + (8.5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{12} =6000 + (8.5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{13} =6000 + (8.5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 8 untuk memenuhi periode 8 sendiri (Z_{88}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan plat siku pada tabel 4.65.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

f_j = Min $(Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

f_1 = Min $(Z_{11} + f_0)$

= Min (6000 + 0) =Rp. 6.000,00

f_2 = Min $(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (7122 + 0; 6000 + 6000) = Rp. 7.122,00

f_3 = Min $(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (9366 + 0; 7122 + 6000; 6000 + 7122) = Rp. 9.366,00

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 8 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan plat siku pada tabel 4.66.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 8. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.67.

Tabel 4.65 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Plat Siku

Z_{ij}								
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6000	7122	9366	12732	19220	22830	29562	37416
2		6000	7122	9366	12732	19220	22830	29562
3			6000	7122	9366	12732	19220	22830
4				6000	7122	9366	12732	19220
5					6000	7122	9366	12732
6						6000	7122	9366
7							6000	7122
8								6000

Tabel 4.66 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Plat Siku

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6000	7122	9366	12732	19220	22830	29562	37416
2		12000	13122	15366	18732	25220	28830	35562
3			13122	14244	16488	19854	26342	29952
4				15366	16488	18732	22098	28586
5					18732	19854	22098	25464
6						22488	23610	25854
7							24732	25854
8								28098
f_j	6000	7122	9366	12732	16488	18732	22098	25464

Tabel 4.67 Perencanaan Kebutuhan Plat Siku

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		132	132	132	132	132	132	132	132				
Schedule Receipts													
Project On Hand	100	496	364	232	100	496	364	232	100				
Net Requirements		32	132	132	132	132	132	132	132				
Planned Order Receipt		528				528							
Planned Order Release	528				528								

Total biaya pesan = 2 x Rp.6.000,00 = Rp. 12.000,00

Total biaya simpan = 2484 x (Rp. 8,5) = Rp. 21.114,00

Total biaya persediaan = Rp. 12.000,00 + Rp. 21.114,00 = Rp. 33.114,00

4.2.2.1.9 Kebutuhan Jembatan

Kebutuhan jembatan untuk sunduk 8 x 33 = 264 pieces

Tabel 4.68 Kebutuhan Jembatan

Bulan	Juni				Juli			
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity	264	264	264	264	264	264	264	264

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11}=7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{12}=7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{13}=7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 8 untuk memenuhi periode 8 sendiri (Z_{88}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan jembatan pada tabel 4.69.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (7000 + 0) = \text{Rp. } 7.000.00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (9244 + 0;\ 7000 + 7000) = \text{Rp. } 9.244,00$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (13732 + 0;\ 9244 + 7000;\ 7000 + 9244) = \text{Rp. } 13.732,00$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 8 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan jembatan pada tabel 4.70

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 8. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.71.

Tabel 4.69 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Jembatan

Z_{ij}								
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7000	9244	13732	20464	29440	40660	54124	69832
2		7000	9244	13732	20464	29440	40660	54124
3			7000	9244	13732	20464	29440	40660
4				7000	9244	13732	20464	29440
5					7000	9244	13732	20464
6						7000	9244	13732
7							7000	9244
8								7000

Tabel 4.70 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Jembatan

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7000	9244	13732	20464	29440	40660	54124	69832
2		14000	13732	20732	27464	36440	47660	61124
3			16244	18488	22976	29708	38684	49904
4				20732	22976	27464	34196	43172
5					25488	27732	32220	38952
6						29976	55196	36708
7							34464	36708
8								41196
f_j	7000	9244	13732	18488	22976	27464	34196	36708

Tabel 4.71 Perencanaan Kebutuhan Jembatan

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		264	264	264	264	264	264	264	264				
Schedule Receipts													
Project On Hand	108	372	108	636	372	108	636	372	108				
Net Requirements		156	264	264	264	264	264	264	264				
Planned Order Receipt		528		792			792						
Planned Order Release	528		792			792							

Total biaya pesan = 3 x Rp.7.000,00 = Rp. 21.000,00

Total biaya simpan = 2820 x (Rp. 8,5) = Rp. 23.970,00

Total biaya persediaan = Rp. 21.000,00 + Rp. 23.970,00 = Rp. 44.970,00

4.2.2.1.10 Kebutuhan Kayu

Kebutuhan kayu adalah 0,0289 x 33 = 0,9636 ≈ 0,96 m^3

Tabel 4.72 Kebutuhan Kayu

Bulan	Juni				Juli			
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Quantity	0,96	0,96	0,96	0,96	0.96	0.96	0,96	0,96

Pada langkah pertama dilakukan perhitungan matrik biaya total persediaan, untuk contoh diberikan perhitungan biaya persediaan pada periode 1 untuk memenuhi periode 1 sendiri (Z_{11}), biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 2 (Z_{12}) dan biaya persediaan periode 1 untuk memenuhi periode 1 hingga periode 3 (Z_{13}).

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{12} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{13} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan hingga biaya persediaan periode 8 untuk memenuhi periode 8 sendiri (Z_{88}) dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari keseluruhan perhitungan total biaya persediaan diatas dapat dilihat hasil matrik total biaya persediaan untuk kebutuhan kayu pada tabel 4.73.

Pada langkah kedua dilakukan perbandingan biaya minimum tiap periode, untuk contoh diberikan perhitungan alternatif periode 1,2, dan 3.

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

$= \text{Min } (15000 + 0) = \text{Rp. } 15.000{,}00$

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

$= \text{Min } (17469{,}24 + 0;\ 15000 + 15000) = \text{Rp. } 17.469{,}24$

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

$= \text{Min } (22510{,}59 + 0;\ 17469{,}24 + 15000;\ 15000 + 17469{,}24)$

$= \text{Rp. } 22.510{,}59$

Dengan cara perhitungan yang sama, perhitungan biaya minimum dapat dilakukan hingga periode 8 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Dari perhitungan biaya minimum dapat dilihat hasil matrik alternatif total biaya persediaan untuk kebutuhan kayu pada tabel 4.74.

Pada langkah ketiga dari hasil perhitungan didapatkan pemesanan dilakukan pada periode 1 untuk memenuhi kebutuhan pada periode 1 hingga 8. Jadwal seluruh pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.75.

Tabel 4.73 Matrik Total Biaya Persediaan Kebutuhan Kayu

Z_{ij}								
i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24	52141,41	66956,82	84241,47
2		15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24	52141,41	66956,82
3			15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24	52141,41
4				15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24
5					15000	17469,24	22510,59	29918,3
6						15000	17469,24	22510,59
7							15000	17469,24
8								15000

Tabel 4.74 Matrik Alternatif Total Biaya Persediaan Kebutuhan Kayu

i \ j	1	2	3	4	5	6	7	8
1	15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24	52141,41	66956,82	84241,47
2		30000	32469,24	37510,59	44918,3	54795,24	67141,41	81956,82
3			32469,24	34938,48	39979,83	47387,54	57264,48	69610,65
4				37510,59	39979,83	45021,18	52428,89	62305,83
5					44918,3	47387,54	52428,89	59836,6
6						54795,24	57264,48	62305,83
7							60021,18	62490,42
8								67428,89
f_i	15000	17469,24	22510,59	29918,3	39795,24	45021,18	52428,89	59836,6

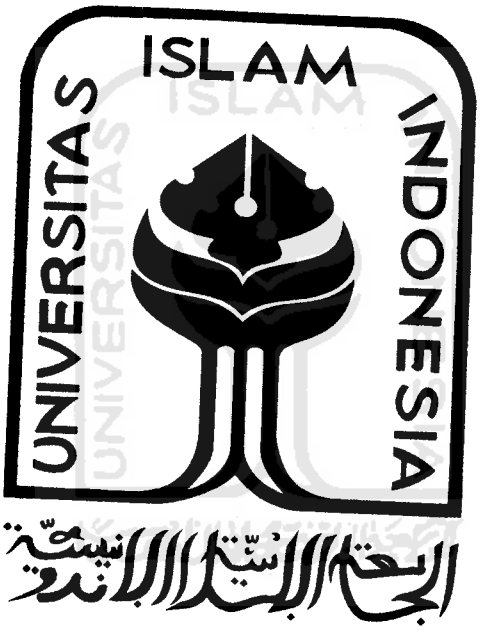
Tabel 4.75 Perencanaan Kebutuhan Kayu

	Periode												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gross Requirements		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96				
Schedule Receipts													
Project On Hand	0	2.88	1.92	0.96	0	2.88	1.92	0.96	0				
Net Requirements		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96				
Planned Order Receipt		3.84				3.84							
Planned Order Release	3.84				3.84								

Total biaya pesan = 2 x Rp. 15.000,00 = Rp. 30.000,00

Total biaya simpan = 11,52 x (Rp. 2.572,12) = Rp. 29.630,82

Total biaya persediaan = Rp. 30.000,00 + Rp. 29.630,82 = Rp. 59.630,82


UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية الإندونيسية

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Peramalan

Sebelum dilakukan peramalan, dilakukan terlebih dahulu proses plotting data histories yang tersedia. Dari pola data penjualan produk Panama Lamp Table yang dihasilkan dari plotting, didapatkan pola yang terbentuk adalah trend. Karena pola data bersifat trend, maka metode yang cocok untuk pola data tersebut adalah Moving Average with Linier Trend, Single exponensial Smoothing with Linier Trend, Double Exponensial Smoothing, Double Exponensial Smoothing with Linier Trend, Simple Liniear Regression, dan Winter Methode. Dari pengolahan tiap – tiap metode didapatkan nilai MSE pada masing – masing metode yang dimana setiap nilai MSE dibandingkan untuk dicari nilai MSE yang terkecil. Dipilihnya MSE yang terkecilnya karena dapat memperkecil tingkat kesalahan meramal. Selain dengan membandingkan nilai MSE, menentukan metode terbaik dapat juga didapatkan dengan cara pendekatan peta kontrol kesalahan dimana peta kontrol kesalahan berupa grafik yang berisii titik – titik kesalahan peramalan metode terpilih. Titik – titik kesalahan dikatakan terkontrol apabila titik –titik tersebut berada diantara batas kontrol atas dengan batas kontrol bawah.

Dari metode – metode yang digunakan, didapatkan nilai MSE yang terkecil pada metode Simple Linier Regresion dengan nilai MSE sebesar 27,20979 dan nilai – nilai pada metode Simple Linier Regression tersebut berada pada batas

kontrol. Hasil peramalan produk Panama Lamp Table untuk 3 bulan ke depan yang didapatkan dari metode terpilih adalah sebagai berikut :

1. Bulan Juni sebanyak 126 buah
2. Bulan Juli sebanyak 129 buah
3. Bulan Agustus sebanyak 132 buah

Hasil peramalan diatas kemudian dijadikan sebagai jadwal induk produksi produk. Jadwal induk produksi ini kemudian dikonversi dalam waktu mingguan.. Dengan anggapan satu bulan terdiri dari empat minggu maka jadwal induk produksi menjadi seperti yang terlihat pada tabel 4.18. Hasil jadwal induk produksi yang didapat, digunakan sebagai masukan dalam pengerjaan perhitungan.

5.2. Bill of Material (BOM)

Bill of Material adalah gambaran umum tentang jumlah komponen dan bahan baku penyusun yang dibutuhkan untuk membuat produk Panama Lamp Table. Di sini jumlah komponen dan bahan baku produk Panama Lamp Table dapat dilihat pada table 4.2.

5.3. Perencanaan Kebutuhan Bahan

Perencanaan kebutuhan bahan (MRP) merupakan cara untuk mengetahui seberapa banyak bahan baku yang dibutuhkan untuk memproduksi produk Panama Lamp Table. Dari MRP ini dapat diketahui kebutuhan kotor setiap bahan baku yaitu dengan cara mengalikan kebutuhan bahan baku untuk membuat produk

dengan jumlah produk yang akan diproduksi. Setelah itu dapat mengetahui kebutuhan bersih dengan cara mengurangi kebutuhan kotor dengan persediaan yang ada di gudang. Dari perhitungan tersebut maka dapat diketahui kapan bahan baku harus tersedia dan kapan harus melakukan pemesanan bahan baku tersebut dengan memperhatikan waktu tenggang (lead time) yang diberikan. Dalam penelitian ini, teknik pemesanan (lotting) hanya dilakukan pada bahan baku yang dipesan dari luar dan teknik pemesanan dihitung dengan menggunakan metode algoritma wagner within. Teknik pemesanan dapat digunakan dengan input data biaya simpan dan biaya pesan.

Dalam menentukan jumlah pemesanan dengan algoritma wagner within, dilakukan tiga tahap yaitu pertama menentukan matrik total biaya persediaan tiap periode untuk kebutuhan bahan baku diperoleh dengan menjumlahkan biaya pesan dan biaya simpan. Yang kedua menentukan matrik alternatif total biaya variabel pemenuhan kebutuhan tiap periode. Yang ketiga menentukan waktu pemesanan, dimulai dengan menentukan pemesanan terakhir dengan memperhatikan biaya variabel terkecil yang dikeluarkan untuk memenuhi periode terakhir. Adapun waktu dan jumlah pemesanan untuk setiap bahan baku adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan bahan baku cekatil

   Untuk memenuhi kebutuhan cekatil dilakukan enam kali pemesanan yaitu pemesanan pertama yang berjumlah 576 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 1, pemesanan kedua yang berjumlah 1152 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 2 hingga periode 3, pemesanan ketiga yang berjumlah 1188 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 4 hingga periode 5, pemesanan

keempat yang berjumlah 1188 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 6 hingga periode 7, pemesanan kelima yang berjumlah 1188 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 8 hingga periode 9 dan pemesanan keenam yang berjumlah 1188 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 10 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 36.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 52.241,00. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 88.241,00.

2. Bahan baku lem

Untuk memenuhi kebutuhan lem dilakukan sekali pemesanan yaitu dilakukan pemesanan yang berjumlah 90 liter untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 6.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 1.667,25. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 7.667,25.

3. Bahan baku skrup

Untuk memenuhi kebutuhan skrup dilakukan sebelas kali pemesanan yaitu pemesanan pertama yang berjumlah 1472 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 1, pemesanan kedua yang berjumlah 1472 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 2, pemesanan ketiga yang berjumlah 1472 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 3, pemesanan keempat yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 4, pemesanan kelima yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 5, pemesanan

keenam yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 6, pemesanan ketujuh yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 7, pemesanan kedelapan yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 8, pemesanan kesembilan yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 9, pemesanan kesepuluh yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 10, dan pemesanan kesebelas yang berjumlah 1518 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode. Dengan total biaya pesan Rp. 66.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 1.275,00. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 67.275.00.

4. Bahan baku water base

   Untuk memenuhi kebutuhan water base dilakukan sekali pemesanan yaitu dilakukan pemesanan yang berjumlah 72 liter untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 8.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 1.372,8. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 9.372,8

5. Bahan baku tiner

   Untuk memenuhi kebutuhan tiner dilakukan sekali pemesanan yaitu dilakukan pemesanan yang berjumlah 36 liter untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 8.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 666.9. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan

didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 8.666,9.

6. Bahan baku top coat NC

Untuk memenuhi kebutuhan Top Coat NC dilakukan sekali pemesanan yaitu dilakukan pemesanan yang berjumlah 72 liter untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 8.000. dan total biaya simpan sebesar Rp. 1.372,8. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 9.372,8.

7. Bahan baku sending sealer

Untuk memenuhi kebutuhan sending sealer dilakukan sekali pemesanan yaitu dilakukan pemesanan yang berjumlah 126 liter untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 11 dengan total biaya pesan Rp. 8.000. dan total biaya simpan sebesar Rp. 2.451,15. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 10.451,15.

8. Bahan baku plat siku

Untuk memenuhi kebutuhan plat siku dilakukan dua kali pemesanan yaitu pemesanan pertama yang berjumlah 528 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 4 dan pemesanan kedua yang berjumlah 528 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 5 hingga periode 8 dengan total biaya pesan Rp. 6.000. dan total biaya simpan sebesar Rp. 21.114,00. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan

total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 33.114,00.

9. Bahan baku jembatan

Untuk memenuhi kebutuhan jembatan dilakukan tiga kali pemesanan yaitu pemesanan pertama yang berjumlah 528 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 2, pemesanan kedua yang berjumlah 792 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 3 hingga periode 5 dan pemesanan ketiga yang berjumlah 792 pieces untuk memenuhi kebutuhan periode 6 hingga periode 8 dengan total biaya Rp. 7.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 23.970,00. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 44.970,00.

10. Bahan baku kayu

Untuk memenuhi kebutuhan kayu dilakukan dua kali pemesanan yaitu pemesanan pertama yang berjumlah 3,84 m^3 untuk memenuhi kebutuhan periode 1 hingga periode 4 dan pemesanan kedua yang berjumlah 3,84 m^3 untuk memenuhi kebutuhan periode 5 hingga periode 8 dengan total biaya pesan Rp. 30.000, dan total biaya simpan sebesar Rp. 29.630,82. Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan didapatkan dengan menjumlahkan total biaya simpan dengan total biaya pesan dengan hasil sebesar Rp. 59.630,82.

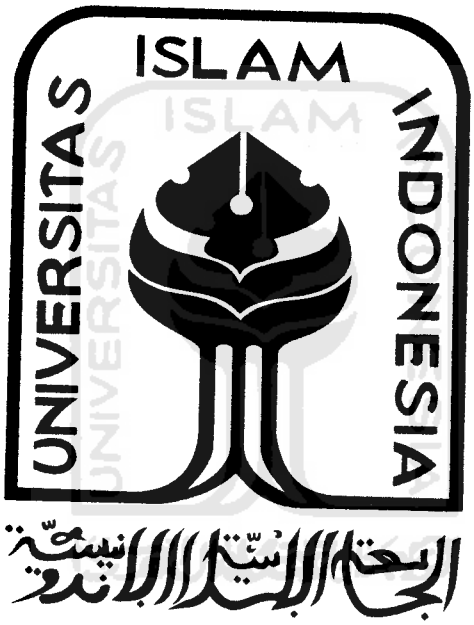
Tabel 5.1 Pemesanan dan Jumlah Pemesanan

Bahan Baku	Pemesanan ke-	Kebutuhan periode	Jumlah
Cekatil	1	1	576
	2	2-3	1152
	3	4-5	1188
	4	6-7	1188
	5	8-9	1188
	6	10-11	1188
Lem	1	1 - 11	90
Skrup	1	1	1472
	2	2	1472
	3	3	1472
	4	4	1518
	5	5	1518
	6	6	1518
	7	7	1518
	8	8	1518
	9	9	1518
	10	10	1518
	11	11	1518
Water Base	1	1 - 11	72
Tiner	1	1 - 11	36
Top Coat NC	1	1 - 11	72

Sending Sealer	1	1 - 11	126
Plat Siku	1	1 - 4	528
	2	5-8	528
Jembatan	1	1 – 2	528
	2	3-5	792
	3	6-8	792
Kayu	1	1 - 4	3,84
	2	5-8	3,84

Tabel 5.2 Total Biaya Setiap Bahan Baku

Bahan Baku	Total Biaya
Cekatil	Rp. 88.241,00
Lem	Rp. 7.667,25
Skrup	Rp. 67.275,00
Water Base	Rp. 9.372,8
Tiner	Rp. 8.666,9
Top Coat NC	Rp. 9.372,8
Sending Sealer	Rp. 10.451,15
Plat Siku	Rp. 33.114,00
Jembatan	Rp. 44.970,00
Kayu	Rp. 59.630,82


UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
الجامعة الإسلامية الإندونيسية

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penjadwalan produksi panama lamp table untuk bulan Juni adalah 126 unit, bulan Juli adalah 129 unit, dan bulan Agustus adalah 132 unit.
2. Kebutuhan masing – masing bahan baku/material adalah :

   A. Cekatil

   Dilakukan 6 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 576 pieces, pada minggu pertama bulan Juni dengan jumlah 1152 pieces, pada minggu ketiga bulan Juni dengan jumlah 1188 pieces, pada minggu pertama bulan Juli dengan jumlah 1188 pieces, pada minggu ketiga bulan Juli dengan jumlah 1188 pieces dan pada minggu pertama pada bulan Agustus dengan jumlah 1188 pieces dengan biaya Rp. 88.241.00.

   B. Lem

   Dilakukan 1 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 90 liter dengan biaya Rp. 7.667,25.

   C. Skrup

   Dilakukan 11 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 1472 pieces, pada minggu pertama bulan Juni dengan jumlah 1472 pieces, pada minggu kedua bulan Juni dengan jumlah 1472

pieces, pada minggu ketiga bulan Juni dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu keempat bulan Juni dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu pertama bulan Juli dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu kedua bulan Juli dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu ketiga bulan Juli dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu keempat bulan Juli dengan jumlah 1518 pieces, pada minggu pertama bulan Agustus dengan jumlah 1518 pieces dan pada minggu kedua bulan Agustus dengan jumlah 1518 pieces dengan biaya Rp. 67.275,00.

D. Water Base

Dilakukan 1 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 72 liter dengan biaya Rp. 9.372,8

E. Tiner

Dilakukan 1 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 36 liter dengan biaya Rp. 8.666,9.

F. Top Coat NC

Dilakukan 1 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 72 liter dengan biaya Rp. 9.372,8.

G. Sending Sealer

Dilakukan 1 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 126 liter dengan biaya Rp. 10.451,15.

H. Plat Siku

Dilakukan 2 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 528 pieces dan pada minggu kedua bulan Juni dengan jumlah 528 pieces dengan biaya Rp. 33.114,00.

I. Jembatan

Dilakukan 3 kali pemesanan yaitu pada minggu keempat bulan Mei dengan jumlah 528 pieces, pada minggu kedua bulan Juni dengan jumlah 792 pieces dan pada minggu pertama bulan Juli dengan jumlah 792 pieces dengan biaya Rp. 44.970,00.

J. Kayu

Dilakukan 2 kali pemesanan yaitu pada minggu kedua bulan Mei dengan jumlah 3,84 m^3 dan pada minggu keempat bulan Juni dengan jumlah 3,84 m^3 dengan biaya Rp. 59.630,82

5.2 Saran

Perusahaan dapat menggunakan metode lot sizing Algoritma Wagner Within dalam memesan bahan baku yang diperlukan untuk memenuhi penjadwalan produksi yang telah direncanakan guna menekan biaya persediaan.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, Yayuk dan Benyamin Ardi Kusnanto. 2004. Pemanfaatan Program Dinamis Dalam Perencanaan Bahan. *Prosiding Seminar Nasional Viable Manufacturing System 2004.Peran Teknologi Industri Dalam Pengembangan Advanced Mnufacturing Technology Pasca Krisis.* 157-164.Fakultas Teknologi Industri. Universitas Islam Indonesia.

Buffa, Elwood S, Rakesh K Sarin.1996.*Manajemen Operasi Dan Produksi Modern.*Jakarta:Binarupa Aksara.

Gaspersz, Vincent.1998. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Nasution, AH.2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi.* Surabaya: Guna Widya.

Sipper, D., Bulfin, RL Jr.1998. *Production Planning Control and Integration.* McGraw Hill International Edition.

Sutarman dan Wahyu Katon. 2003. Perencanaan Kebutuhan Dan Pengadaan Material Pesawat Telepon Tipe PTE 991 N-3. *Infomatek Volume 5 Nomor 4 Desember 2003.*

Tersine, Richard J.1994.*Principles of Inventory and Material Management.* New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.

Yamit, Zulian.2003.*Marajemen Produksi dan Operasi.*Yogyakarta: Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.

Tim Penyusun Labororium Optimasi FTI UII.2004.Modul Praktikum Optimasi

LAMPIRAN

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast b SEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80								
2	85	80	5	5	5	25	5,882353	1	1
3	100	84,0825	15,9175	20,9175	10,45875	139,1835	10,89993	2	1
4	93	97,61163	-4,61163	16,30587	8,509712	99,87802	8,919534	1,916148	1
5	107	96,07394	10,92606	27,23193	9,113798	104,7532	9,242467	2,987989	1
6	110	106,7316	3,268356	30,50028	7,94471	85,93898	7,98822	3,839068	1
7	113	112,3005	0,699547	31,19983	6,737183	71,69738	6,760028	4,630991	1
8	104	116,1199	-12,1199	19,07992	7,506144	82,43951	7,459133	2,541907	1
9	110	109,5468	0,453209	19,53313	6,624527	72,16024	6,578242	2,948607	1
10	115	111,9488	3,051155	22,58428	6,227486	65,17683	6,142124	3,626549	1
11	116	116,5204	-0,52039	22,06389	5,656776	58,68623	5,572773	3,900435	1
12	121	118,5007	2,499283	24,56317	5,369731	53,91897	5,253932	4,574376	1
13		122,8912							
14		125,5072							
15		128,1231							

CFE	24,56317
MAD	5,369731
MSE	53,91897
MAPE	5,253932
Trk.Signal	4,574376
R-sqaure	1
	Alpha=0.71
	Beta=0.15
	F(0)=80
	T(0)=0

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast b LR	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80	86,92307	-6,92307	-6,92307	6,923073	47,92894	8,653841	-1	1
2	85	90,11888	-5,11888	-12,042	6,020977	37,06594	7,338027	-2	1
3	100	93,31468	6,685318	-5,35664	6,242424	39,60845	7,120457	-0,8581	0,138419
4	93	96,51049	-3,51049	-8,86713	5,559441	32,78722	6,284023	-1,59497	0,303529
5	107	99,70629	7,293709	-1,57342	5,906294	36,86942	6,390529	-0,2664	0,2147
6	110	102,9021	7,0979	5,524483	6,104895	39,12121	6,40088	0,904927	0,255716
7	113	106,0979	6,9021	12,42658	6,218781	40,33804	6,359047	1,998234	0,317088
8	104	109,2937	-5,2937	7,132881	6,103147	38,79869	6,200428	1,168722	0,435313
9	110	112,4895	-2,48951	4,643372	5,701632	35,17635	5,762958	0,814394	0,555444
10	115	115,6853	-0,68531	3,958061	5,199999	31,70568	5,246254	0,761166	0,647307
11	116	118,8811	-2,88112	1,076942	4,989192	29,57797	4,995115	0,215855	0,754063
12	121	122,0769	-1,07692	2,29E-05	4,663169	27,20979	4,653023	4,91E-06	0,817282
13		125,2727							
14		128,4685							
15		131,6643							

CFE	2,29E-05
MAD	4,663169
MSE	27,20979
MAPE	4,653023
Trk.Signal	4,91E-06
R-sqaure	0,817282
	a=83.7273
	b=3.1958

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast b DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80								
2	85	80	5	5	5	25	5,882353	1	1
3	100	84,32449	15,67551	20,67551	10,33775	135,3607	10,77893	2	1
4	93	97,90341	-4,90341	15,77209	8,526306	98,25498	8,943448	1,849816	1
5	107	93,729	13,271	29,0431	9,712481	117,7211	9,808288	2,990286	1
6	110	105,1866	4,813385	33,85648	8,732661	98,81063	8,721791	3,876995	1
7	113	109,4058	3,594154	37,45064	7,876244	84,49519	7,798271	4,754886	1
8	104	112,5351	-8,5351	28,91553	7,970366	82,8313	7,856636	3,62788	1
9	110	105,1684	4,831566	33,7471	7,578016	75,39539	7,423598	4,45329	1
10	115	109,3111	5,68885	39,43595	7,368109	70,61402	7,148401	5,352249	1
11	116	114,2517	1,748268	41,18422	6,806125	63,85826	6,584273	6,051053	1
12	121	115,788	5,21199	46,39621	6,661203	60,5225	6,377287	6,965139	1
13		120,3034							
14		120,3034							
15		120,3034							

CFE	46,39621
MAD	6,661203
MSE	60,5225
MAPE	6,377287
Trk.Signal	6,965139
R-sqaure	1
	Alpha=0.93
	F(0)=80
	F'(0)=80

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast b 3-MAT	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80								
2	85								
3	100								
4	93	108,3333	-15,3333	-15,3333	15,33334	235,1112	16,48746	-1	1
5	107	100,6667	6,333336	-9	10,83334	137,6112	11,20323	-0,83077	0,713152
6	110	107	3,000015	-5,99999	8,222229	94,74081	8,377917	-0,72973	0,276653
7	113	120,3333	-7,3333	-13,3333	7,999996	84,49992	7,905849	-1,66666	1
8	104	115,9999	-11,9999	-25,3332	8,799983	96,3996	8,632358	-2,87878	1
9	110	102,9999	7,000092	-18,3331	8,500001	88,49989	8,254251	-2,15684	1
10	115	105,9999	9,000114	-9,33301	8,571446	87,42877	8,193099	-1,08885	0,958552
11	116	120,6665	-4,66653	-13,9995	8,083331	79,22224	7,671821	-1,7319	1
12	121	119,6665	1,333488	-12,6661	7,333349	70,61734	6,941847	-1,72719	0,984184
13		123,3332							
14		126,3331							
15		129,333							

CFE	-12,6661
MAD	7,333349
MSE	70,61734
MAPE	6,941847
Trk.Signal	-1,72719
R-sqaure	0,984184
	m=3

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast b DEST	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80								
2	85	80	5	5	5	25	5,882353	1	1
3	100	83,99999	16,00001	21,00001	10,5	140,5001	10,94118	2	1
4	93	97,6	-4,6	16,40001	8,533336	100,7201	8,942865	1,921876	1
5	107	97,28001	9,719994	26,12	8,83	99,15962	8,978175	2,958098	1
6	110	107,68	2,319992	28,43999	7,527998	80,40417	7,604357	3,777896	1
7	113	113,7152	-0,71521	27,72478	6,392534	67,08873	6,442453	4,337057	1
8	104	117,6935	-13,6935	14,03133	7,435523	84,29189	7,403072	1,887066	1
9	110	111,1747	-1,17466	12,85667	6,652915	73,92788	6,611172	1,932486	1
10	115	112,4799	2,52005	15,37672	6,193708	66,4193	6,12008	2,482635	1
11	116	116,5531	-0,55306	14,82365	5,629643	59,80796	5,55575	2,633143	1
12	121	118,5709	2,429108	17,25276	5,338686	54,90729	5,233184	3,23165	1
13		122,886							
14		125,6464							
15		128,4069							

CFE	17,25276
MAD	5,338686
MSE	54,90729
MAPE	5,233184
Trk.Signal	3,23165
R-sqaure	1

Alpha=0.4
F(0)=80
F'(0)=80

Forecast Result for panama lamp table

05/08/2006 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	80								
2	85								
3	100								
4	93								
5	107								
6	110	80	30	30	30	900	27.27273	1	1
7	113	92.659	20.341	50.341	25.1705	656.8781	22.6368	2	1
8	104	113.6111	-9.611061	40.72993	19.98402	468.7095	18.17167	2.038125	1
9	110	105.431	4.569023	45.29896	16.13027	356.7511	14.66717	2.80832	1
10	115	121.6279	-6.627922	38.67104	14.2298	294.1868	12.88642	2.717609	1
11	116	117.1819	-1.181862	37.48917	12.05514	245.3884	10.90849	3.109807	1
12	121	115.4211	5.578918	43.06809	11.12997	214.7793	10.0088	3.869561	1
13		109.7308							
14		114.7391							
15		121.2071							

CFE	43.06809
MAD	11.12997
MSE	214.7793
MAPE	10.0088
Trk.Signal	3.869561
R-sqaure	1

c=5
Alpha=0.23
Beta=0.11
Gamma=1
F(0)=93
T(0)=0
S(1)=-13
S(2)=-8
S(3)=7
S(4)=0
S(5)=14

Kebutuhan Cekatil

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =6000 + (8,5)(576 – 576) = Rp. 6.000,00

Z_{12} =6000 + (8,5)[(1152 – 576) + (1152 – 1152)] = Rp. 10.896,00

Z_{13} =6000 + (8,5)[(1728 – 576) + (1728 – 1152) + (1728 – 1728)]

= Rp. 20.688,00

Z_{14} =6000 +(8,5)[(2322 – 576)+(2322 – 1152)+(2322 – 1728)+(2322 – 2322)] =

Rp. 35.835,00

Z_{15} =6000+(8.5)[(2916 – 576)+(2916 – 1152)+(2916 – 1728)+(2916 – 2322)+

(2916 – 2916)] = Rp. 56.031,00

Z_{16} =6000+(8,5)[(3510 – 576)+(3510 – 1152)+(3510 – 1728)+(3510 – 2322)+

(3510 – 2916) + (3510 – 3510)] = Rp. 81.276,00

Z_{17} =6000+(8,5)[(4104 – 576)+(4104 – 1152)+(4104 – 1728)+(4104 – 2322)+

(4104 – 2916) + (4104 – 3510) + (4104 – 4104) = Rp. 111.570,00

Z_{18} =6000+(8,5)[(4698 – 576)+(4698 – 1152)+(4698 – 1728)+(4698 – 2322)+

(4698 – 2916) + (4698 – 3510) + (4698 – 4104) + (4698 – 4698)]

= Rp. 146.913,00

Z_{19} =6000+(8,5)[(5292 – 576)+(5292 – 1152)+(5292 – 1728)+(5292 – 2322)+

(5292 – 2916)+(5292 – 3510)+(5292–4104)+(5292 – 4698)+(5292 – 5292)]

= Rp. 187.305,00

Z_{110} =6000+(8,5)[(5886– 576)+(5886 – 1152)+(5886 – 1728)+(5886 – 2322)+ (5886 – 2916)+(5886 –3510)+(5886–4104)+(5886 – 4698)+(5886 – 5292) + (5886 – 5886)] = Rp. 232.746,00

Z_{111} =6000+(8,5)[(6480– 576)+(6480 – 1152)+(6480 – 1728)+(6480 – 2322)+ (6480 – 2916)+(6480 –3510)+(6480–4104)+(6480 – 4698)+(6480 – 5292) + (6480 – 5886) + (6480 – 6480)] = Rp. 283.236,00

Z_{22} =6000 + (8,5)(576 – 576) = Rp. 6.000,00

Z_{23} =6000 + (8,5)[(1152 – 576) + (1152 – 1152)] = Rp. 10.896,00

Z_{24} =6000 + (8,5)[(1746 – 576) + (1746 – 1152) + (1746 – 1746)]
= Rp. 20.994,00

Z_{25} =6000+(8.5) [(2340 – 576)+(2340 – 1152)+(2340 – 1746)+(2340 – 2340)]
= Rp. 36.141,00

Z_{26} =6000+(8,5)[(2934 – 576)+(2934 – 1152)+(2934 – 1746)+(2934 – 2340)+ (2934 – 2934)] = Rp. 56.337,00

Z_{27} =6000+(8.5)[(3528 – 576)+(3528 – 1152)+(3528 – 1746)+(3528 – 2340)+ (3528 – 2934) + (3528 – 3528)] = Rp. 81.582,00

Z_{28} =6000+(8,5)[(4122 – 576)+(4122 – 1152)+(4122 – 1746)+(4122 – 2340)+ (4122 – 2934) + (4122 – 3528) + (4122 – 4122)] = Rp. 111.876,00

Z_{29} =6000+(8,5)[(4716 – 576)+(4716 – 1152)+(4716 – 1746)+(4716 – 2340)+ (4716 – 2934) + (4716 – 3528) + (4716 – 4122) + (4716 – 4716)]
= Rp. 147.219,00

Z_{210} =6000+(8,5)[(5310 –576)+(5310 – 1152)+(5310 – 1746)+(5310 – 2340)+
(5310 – 2934)+(5310 – 3528)+(5310 – 4122)+(5310 –4716)+(5310 – 5310)]
= Rp. 187.611,00

Z_{211} =6000+(8,5)[(5904 –576)+(5904 – 1152)+(5904 – 1746)+(5904 – 2340)+
(5904 – 2934)+(5904 – 3528)+(5904 – 4122)+(5904 –4716)+(5904 – 5310) +
(5904 – 5904)] = Rp. 233.052,00

Z_{33} =6000 + (8,5)(576 – 576) = Rp. 6.000,00

Z_{34} =6000 + (8,5)[(1170 – 576) + (1170 – 1170)] = Rp. 11.049,00

Z_{35} =6000 + (8,5) [(1764 – 576) + (1764 – 1170) + (1764 – 1764)]
= Rp. 21.147,00

Z_{36} =6000+(8,5) [(2358 – 576)+(2358 – 1170)+(2358 – 1764)+(2358 – 2358)]
= Rp. 36.294,00

Z_{37} =6000+(8,5)[(2952 – 576)+(2952 – 1170)+(2952 – 1764)+(2952 – 2358)+
(2952 – 2952)] = Rp. 56.490,00

Z_{38} =6000+(8,5)[(3546 – 576)+(3546 – 1170)+(3546 – 1764)+(3546 – 2358)+
(3546 – 2952) + (3546 – 3546)] = Rp. 81.735,00

Z_{39} =6000+(8,5)[(4140 – 576)+(4140 – 1170)+(4140 – 1764)+(4140 – 2358)+
(4140 – 2952) + (4140 – 3546) + (4140 – 4140)] = Rp. 112.029,00

Z_{310} =6000+(8.5)[(4734– 576)+(4734 – 1170)+(4734 – 1764)+(4734 – 2358)+
(4734 – 2952) + (4734 – 3546) + (4734 – 4140) – (4734 – 4734)]
= Rp. 147.372,00

Z_{311} =6000+(8.5)[(5328– 576)+(5328 – 1170)+(5328 – 1764)+(5328 – 2358)+
(5328 –2952)+(5328 – 3546)+(5328 – 4140)+(5328 – 4734)+(5328 – 5328)]
= Rp. 187.764,00

Z_{44} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{45} =6000 + (8,5) [(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{46} =6000 + (8,5) [(1782 – 594) + (1782 – 1118) + (1782 – 1782)]
= Rp. 21.147,00

Z_{47} =6000+(8,5) [(2376 – 594)+(2376 – 1188)+(2376 – 1782)+(2376 – 2376)]
= Rp. 36.294,00

Z_{48} =6000+(8.5)[(2970 – 594)+(2970 – 1188)+(2970 – 1782)+(2970 – 2376)+
(2970 – 2970)] = Rp. 56.490,00

Z_{49} =6000+(8.5)[(3564 – 594)+(3564 – 1188)+(3564 – 1782)+(3564 – 2376)+
(3564 – 2970) + (3564 – 3564)] = Rp. 81.735,00

Z_{410} =6000+(8.5)[(4158 – 594)+(4158 – 1188)+(4158 –1782)+(4158 – 2376)+
(4158 – 2970) + (4158 – 3564) + (4158 – 4158)] = Rp. 112.029,00

Z_{411} =6000+(8.5)[(4752 – 594)+(4752 – 1188)+(4752 –1782)+(4752 – 2376)+
(4752 – 2970) + (4752 – 3564) + (4752 – 4158) + (4752 – 4752)]
= Rp. 147.372,00

Z_{55} =6000 + (8.5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{56} =6000 + (8.5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{57} =6000 + (8.5)[(1782 – 594) + (1782 – 1188) + (1782 – 1782)]
= Rp. 21.147,00

Z_{58} =6000+(8,5)[(2376 – 594)+(2376 – 1188)+(2376 – 1782)+(2376 – 2376)]

= Rp. 36.294,00

Z_{59} =6000+(8,5)[(2970 – 594)+(2970 – 1188)+(2970 –1782)+(2970 – 2376) +

(2970 – 2970)] = Rp. 56.490,00

Z_{510} =6000+(8,5)[(3564 – 594)+(3564 – 1188)+(3564 –1782)+(3564 – 2376)+

(3564 – 2970) + (3564 – 3564)] = Rp. 81.735,00

Z_{511} =6000+(8,5)[(4158 – 594)+(4158 – 1188)+(4158 –1782)+(4158 – 2376)+

(4158 – 2970) + (4158 – 3564) + (4158 – 4158)] = Rp. 112.029.00

Z_{66} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{67} =6000 + (8,5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{68} =6000+(8,5)[(1782 – 594)+(1782 – 1188)+(1782 – 1782)]= Rp. 21.147,00

Z_{69} =6000 +(8,5)[(2376 – 594)+(2376 – 1188)+(2376 – 1782)+(2376 – 2376)]

= Rp. 36.294,00

Z_{610} =6000+(8,5)[(2970 – 594)+(2970 – 1188)+(2970 –1782)+(2970 – 2376)+

(2970 – 2970)] = Rp. 56.490,00

Z_{611} =6000+(8,5)[(3564 – 594)+(3564 – 1188)+(3564 –1782)+(3564 – 2376)+

(3564 – 2970) + (3564 – 3564)] = Rp. 81.735,00

Z_{77} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 56.000,00

Z_{78} =6000 + (8,5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{79} =6000+(8,5)[(1782– 594)+(1782 – 1188)+(1782 – 1782)] = Rp. 21.147,00

Z_{710} =6000+(8,5)[(2376 – 594)+(2376 – 1188)+(2376 – 1782)+(2376 – 2376)]

= Rp. 36.294,00

Z_{711} =6000+(8,5)[(2970 –594)+(2970 – 1188)+(2970 –1782)+(2970 – 2376) + (2970 – 2970)] = Rp. 56.490,00

Z_{88} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{89} =6000 + (8,5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{810} =6000+(8,5)[(1782–594)+(1782 – 1188)+(1782 – 1782)] = Rp. 21.147,00

Z_{811} =6000+(8,5)[(2376 – 594)+(2376 – 1188)+(2376 – 1782)+(2376 – 2376)]
= Rp. 36.294,00

Z_{99} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{910} =6000 + (8,5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{911} =6000+(8,5)[(1782 – 594)+(1782 – 1188)+(1782 – 1782)] = Rp. 21.147,00

Z_{1010} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

Z_{1011} =6000 + (8,5)[(1188 – 594) + (1188 – 1188)] = Rp. 11.049,00

Z_{1111} =6000 + (8,5)(594 – 594) = Rp. 6.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_i = \text{Min}\ (Z_{ii} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (6000 + 0) = Rp. 6.000,00

$f_2 = \text{Min}\ (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (10896 + 0; 6000 + 6000) = Rp. 10.896,00

f_3 = Min $(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min(20688 + 0; 10896 + 6000; 6000 + 10896) = Rp. 16.896,00

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (35835 + 0; 20994 + 6000; 11049+ 10896; 6000 + 16896)

= Rp. 21.945,00

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (56031 + 0; 36141 + 6000; 21147 + 10896; 11049 + 16896; 6000 + 21945) = Rp. 27.945,00

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (81276 + 0; 56337 + 6000; 36294 + 10896; 21147 + 16896; 11049 + 21945; 6000 + 27945) = Rp. 32.994,00

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (111570 + 0; 81582 + 6000; 56490 + 10896; 36294 + 16896; 21147 + 21945; 11049 + 27945; 6000 + 32994) = Rp. 38.994,00

f_8 =Min$(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min (146913 + 0; 111876 + 6000; 81735 + 10896; 56490 + 16896; 36294 + 21945; 21147 + 27945; 11049 + 32994; 6000 + 38994) = Rp. 44.043,00

f_9 =Min$(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$

$Z_{99} + f_8)$

= Min(187305 + 0; 147219 + 6000; 112029 + 10896; 81735 + 16896; 56490 + 21945; 36294 + 27945; 21147 + 32994; 11049 + 38994; 6000 + 44043) = Rp. 50.043,00

f_{10} =Min($Z_{110}+f_0; Z_{210}+f_1; Z_{310}+f_2; Z_{410}+f_3; Z_{510}+f_4; Z_{610}+f_5; Z_{710}+f_6; Z_{810}+f_7$ $Z_{910}+f_8; Z_{1010}+f_9$)

=Min(232746 + 0; 187611 + 6000; 147372 + 10896; 112029 + 16896; 81735 + 21945; 56490 + 27945; 36294 + 32994; 21147 + 38994; 11049 + 44043; 6000 + 50043) = Rp. 55.092,00

f_{11} =Min($Z_{111}+f_0; Z_{211}+f_1; Z_{311}+f_2; Z_{411}+f_3; Z_{511}+f_4; Z_{611}+f_5; Z_{711}+f_6; Z_{811}+f_7$ $Z_{911}+f_8; Z_{1011}+f_9; Z_{1111}+f_{10}$)

=Min(283236 + 0; 233052 + 6000; 187764 + 10896; 147372 + 16896; 112029 + 21945; 81735 + 27945; 56490 + 32994; 36294 + 38994; 21147 + 44043; 11049 + 50043; 6000 + 55092) = Rp. 61.092,00

Kebutuhan Lem

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=j}^{J}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 6000+(3,25)(8 – 8) = Rp. 6.000,00

Z_{12} = 6000+(3,25)[(16 – 8) + (16 –16)] = Rp. 6.026,00

Z_{13} =6000+(3,25)[(24 – 8) + (24 – 16) + (24 – 24)] = Rp. 6.078,00

Z_{14} =6000+(3,25)[(32,25 – 8) + (32,25 – 16) + (32,25 – 24) + (32,25 – 32,25)]

= Rp. 6.158,44

Z_{15} =6000+(3,25)[(40,5–8)+(40,5–16)+(40,5 – 24)+(40,5 – 32,25)+(40,5 - 40,5)]

= Rp. 6.265,69

Z_{16} =6000+(3,25)[(48,75– 8) + (48,75 – 16) + (48,75 – 24) + (48,75 – 32,25)+ (48,75 - 40,5) + (48,75 - 48,75)] = Rp. 6.399,75

Z_{17} =6000+(3,25)[(57– 8) + (57 – 16) + (57 – 24) + (57 – 32,25)+(57 - 40,5)+ (57 - 48,75) + (57 - 57)] = Rp. 6.557,38

Z_{18} =6000+(3,25)[(65,25– 8) + (65,25 – 16) + (65,25 – 24) + (65,25 – 32,25)+ (65,25 - 40,5) + (65,25 - 48,75) + (65,25 - 57) + (65,25 – 65,25)]

= Rp. 6.748,31

Z_{19} =6000 + (3,25)[(73,5– 8) + (73,5 – 16) + (73,5 – 24) + (73,5 – 32,25) + (73,5 - 40,5) + (73,5 - 48,75) + (73,5 - 57) + (73,5 – 65,25) + (73,5 - 73,5)]

= Rp. 6.962,81

Z_{110} =6000 + (3,25)[(81,75–8) + (81,75 – 16)+(81,75 – 24) + (81,75 – 32,25)+ (81,75-40,5)+ (81,75 - 48,75) + (81,75-57) +(81,75 – 65,25)+(81,75 - 73,5)+ (81,75 - 81,75)] = Rp. 7.204,12

Z_{111} =6000 + (3,25)[(90–8) + (90 – 16) + (90 – 24) + (90–32,25) + (90-40,5) + (90-48,75)+(90 -57)+(90 – 65,25) + (90 - 73,5)+ (90 - 81,75) + (90 - 90)]

= Rp. 7.472,25

Z_{22} = 6000+(3,25)(8 – 8) = Rp. 6.000,00

Z_{23} = 6000+(3,25)[(16 – 8) + (16 –16)] = Rp. 6.026,00

Z_{24} =6000+(3,25)[(24,25 – 8) + (24,25 – 16) + (24,25 – 24,25)]

= Rp. 6.079,3

Z_{25} =6000+(3,25)[(32,5 – 8) + (32,5 – 16) + (32,5 – 24,25)+(32,5 - 32,5)]

= Rp. 6.160,06

Z_{26} =6000+(3,25)[(40,75 – 8)+(40,75 – 16)+(40,75 – 24,25) + (40,75 - 32,5) +

(40,75 – 40,75)] = Rp. 6.267,31

Z_{27} =6000+(3,25)[(49 – 8) +(49 – 16)+(49 – 24,25)+(49 - 32,5)+(49 – 40,75) +

(49 - 49)] = Rp. 6.401,38

Z_{28} =6000+(3,25)[(57,25 – 8) + (57,25 – 16) +(57,25 – 24,25)+(57,25 - 32,5)+

(57,25 – 40,75) + (57,25 - 49) + (57,25 - 57,25)] = Rp. 6.562,25

Z_{29} =6000 + (3,25)[(65,5 – 8) + (65,5 – 16) + (65,5 – 24,25) + (65,5 - 32,5) +

(65,5 – 40,75) + (65,5 - 49) + (65,5 - 57,25) + (65,5 - 65,5)]

= Rp. 6.749,94

Z_{210} =6000+(3,25)[(73,75 – 8)+(73,75 – 16) + (73,75 – 24,25)+(73,75 - 32,5) +

(73,75 – 40,75)+(73,75 - 49)+(73,75-57,25)+(73,75 - 65,5)+(73,75 – 73,75)]

= Rp. 6.964,44

Z_{211} =6000+(3,25)[(82 – 8)+(82 – 16)+(82 – 24,25)+(82 - 32,5)+(82 – 40,75) +

(82 - 49) + (82 - 57,25) + (82 - 65,5) + (82 – 73,75) + (82 - 82)]

= Rp.7.205,75

Z_{33} = 6000+(3,25)(8 – 8) = Rp. 6.000,00

Z_{34} = 6000+(3,25)[(16,25 – 8) + (16,25 –16,25)] = Rp. 6.026,81

Z_{35} = 6000+(3,25)[(24,5 – 8) + (24,5 –16,25) + (24,5 - 24,5)]

= Rp. 6.080,44

Z_{36} = 6000+(3,25)[(32,75 – 8)+(32,75 –16,25)+(32,75 - 24,5)+(32,75 - 32,75)]

= Rp. 6.160,88

Z_{37} = 6000+(3,25)[(41 – 8)+(41 –16,25) +(41 - 24,5) + (41 - 32,75)+(41 - 41)]

= Rp. 6.268,13

Z_{38} = 6000+(3,25)[(49,25 – 8) + (49,25 – 16,25) + (49,25-24,5)+(49,25 -32,75)+

(49,25-41) + (49,25 – 49,25)] = Rp. 6.402,19

Z_{39} = 6000 + (3,25)[(57,5 – 8) + (57,5 – 16,25) +(57,5 - 24,5)+(57,5-32,75) +

(57,5-41) + (57,5 – 49,25) + (57,5 - 57,5)] = Rp. 6.563,06

Z_{310} = 6000 + (3,25)[(65,75 – 8)+(65,75 – 16,25)+(65,75 -24,5)+(65,75-32,75) +

(65,75-41) + (65,75 – 49,25) + (65,75 - 57,5) + (65,75 - 65,75)]

= Rp.6.750,75

Z_{311} = 6000+(3,25)[(74 – 8)+(74 – 16,25)+(74 - 24,5)+(74 -32,75) + (74-41)+

(74–49,25)+(74 - 57,5)+(74 - 65,75)+(74 - 74)] = Rp. 6.965,25

Z_{44} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{45} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 - 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{46} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 - 16,5) + (24,75 - 24,75)]

= Rp. 6.080,44

Z_{47} = 6000+(3,25)[(33 – 8,25) + (33 – 16,5) + (33 - 24,75) + (33 – 33)]

= Rp. 6.160,88

Z_{48} = 6000+(3,25)[(41,25–8,25)+(41,25– 16,5) + (41,25 - 24,75)+(41,25 – 33) +

(41,25 - 41,25)] = Rp. 6.268,13

Z_{49} = 6000 + (3,25)[(49,5 – 8,25)+(49,5 – 16,5) +(49,5 - 24,75)+(49,5 – 33)+ (49,5 - 41,25) + (49,5 - 49,5)] = Rp. 6.402,19

Z_{410} =6000+(3,25)[(57,75–8,25)+(57,75–16,5) +(57,75-24,75) + (57,75 – 33)+ (57,75 - 41,25) + (57,75 - 49,5) + (57,75 – 57,75)] = Rp. 6.563,06

Z_{411} =6000+(3,25)[(66 – 8,25)+(66-16,5)+(66-24,75)+(66 - 33)+(66 – 41,25)+ (66 - 49,5) + (66- 57,75) + (66 - 66)] = Rp. 6.750,75

Z_{55} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{56} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{57} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 – 16,5) + (24,75 - 24,75)] = Rp. 6.080,44

Z_{58} = 6000+(3,25)[(33 – 8,25) + (33 – 16,5) + (33 - 24,75) + (33 – 33)] = Rp. 6.160,88

Z_{59} = 6000+(3,25)[(41,25–8,25)+(41,25–16,5)+(41,25 - 24,75)+(41,25 – 33)+ (41,25 - 41,25)] = Rp. 6.268,13

Z_{510} =6000 + (3,25)[(49,5 – 8,25)+(49,5 – 16,5) +(49,5 - 24,75)+(49,5 – 33)+ (49,5 - 41,25) + (49,5 - 49,5)] = Rp. 6.402,19

Z_{511} =6000+(3,25)[(57,75–8,25)+(57,75–16,5) +(57,75-24,75) + (57,75 – 33)+ (57,75 - 41,25) + (57,75 - 49,5) + (57,75 – 57,75)] = Rp. 6.563,06

Z_{66} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{67} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{68} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 – 16,5) + (24,75 - 24,75)]

= Rp. 6.080,44

Z_{69} = 6000+(3,25)[(33 – 8,25) + (33 – 16,5) + (33 - 24,75) + (33 – 33)]

= Rp. 6.160,88

Z_{610} =6000+(3,25)[(41,25–8,25)+(41,25–16,5)+(41,25 - 24,75)+(41,25 – 33) +

(41,25 - 41,25)] = Rp. 6.268,13

Z_{611} =6000 + (3,25)[(49,5 – 8,25)+(49,5 – 16,5) +(49,5 - 24,75)+(49,5 – 33) +

(49,5 - 41,25) + (49,5 - 49,5)] = Rp. 6.402,19

Z_{77} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{78} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{79} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 – 16,5) + (24,75 - 24,75)]

= Rp. 6.080,44

Z_{710} = 6000+(3,25)[(33 – 8,25) + (33 – 16,5) + (33 - 24,75) + (33 – 33)]

= Rp. 6.160,88

Z_{711} = 6000+(3,25)[(41,25–8,25)+(41,25–16,5)+(41,25 - 24,75)+(41,25 – 33) +

(41,25 - 41,25)] = Rp. 6.268,13

Z_{88} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{89} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{810} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 – 16,5) + (24,75 - 24,75)]

= Rp. 6.080,44

Z_{811} = 6000+(3,25)[(33 – 8,25) + (33 – 16,5) + (33 - 24,75) + (33 – 33)]

= Rp. 6.160,88

Z_{99} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{910} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,5 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{911} = 6000+(3,25)[(24,75 – 8,25) + (24,75 – 16,5) + (24,75 - 24,75)]

= Rp. 6.080,44

Z_{1010} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 6.000,00

Z_{1011} = 6000+(3,25)[(16,5 – 8,25) + (16,25 – 16,5)] = Rp. 6.026,81

Z_{1111} = 6000+(3,25)(8,25 – 8,25) = Rp. 36.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (6000 + 0) = Rp. 6.000,00

$f_2 = \text{Min } (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (6026 + 0; 6000 + 6000) = Rp. 6.026.00

$f_3 = \text{Min } (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (6078+ 0; 6026 + 6000; 6000 + 6026) = Rp. 6.078,00

$f_4 = \text{Min } (Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (6158,44 + 0; 6079,3 + 6000; 6026,81 + 6026; 6000 + 6078)

= Rp. 6.158,44

$f_5 = \text{Min } (Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (6265,69 + 0; 6160,06 + 6000; 6080,44 + 6026; 6026,81 + 6078; 6000 + 6158,44) = Rp. 6.265,69

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (6399,75 + 0; 6267,31 + 6000; 6160,88 + 6026; 6080,44 + 6078; 6026,81 + 6158,44; 6000 + 6265,69) = Rp. 6.399,75

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (6557,38 + 0; 6401,38 + 6000; 6268,13 + 6026; 6160,88+ 6078; 6080,44 + 6158,44; 6026,81 + 6265.69; 6000 + 6399,75)

= Rp. 6.557,38

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min (6748,31 + 0; 6562,25 + 6000; 6402,19+ 6026; 6268,13 + 6078; 6160,88 + 6158,44; 6080,44 + 6265,69; 6026.81 + 6399.75; 6000 + 6557,38) = Rp. 6.748,31

f_9 =Min $(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$ $Z_{99} + f_8)$

=Min (6962,81 + 0; 6749,94 + 6000; 6563,06 + 6026; 6402,19 + 6078; 6268,13 + 6158,44; 6160,88 + 6265,69; 6080,44 + 6399,75; 6026,81 + 6557,38; 6000 + 6748,31) = Rp. 6.962,81

f_{10} =Min $(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$ $Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

=Min(7204,12 + 0; 6964,44 + 6000; 6750,75 + 6026; 6563,06 + 6078; 6402,19 + 6158,44; 6268,13 + 6265,69; 6160,88 + 6399,75; 6080,44 + 6557,38; 6026,81 + 6748,31; 6000 + 6962,81) = Rp. 7.204,12

f_{11}=Min($Z_{111}+f_0$; $Z_{211}+f_1$; $Z_{311}+f_2$; $Z_{411}+f_3$; $Z_{511}+f_4$; $Z_{611}+f_5$; $Z_{711}+f_6$; $Z_{811}+f_7$ $Z_{911}+f_8$; $Z_{1011}+f_9$; $Z_{1111}+f_{10}$)

= Min(7472,25 + 0; 7205,75 + 6000; 6965,25 + 6026; 6750,75 + 6078; 6563,06 + 6158,44; 6402,19 + 6265,69; 6268,13 + 6399,75; 6160,88 + 6557,38; 6080,44 + 6748,31; 6026,81 + 6962,81; 6000 + 7204,12)

= Rp. 7.472,25

Kebutuhan Skrup

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11}=6000 + (8,5)(1472 – 1472) = Rp. 6.000,00

Z_{12}=6000 + (8,5)[(2944 – 1472) + (2944 – 2944)] = Rp. 18.512,00

Z_{13}=6000 + (8,5)[(4416 – 1472) + (4416 – 2944) + (4416 – 4416)]

= Rp. 43.536,00

Z_{14}=6000+(8,5)[(5934– 1472)+(5934 – 2944)+(5934 – 4416)+(5934 – 5934)]

= Rp. 82.245,00

Z_{15}=6000+(8,5)[(7452– 1472)+(7452 – 2944)+(7452 – 4416) + (7452 – 5934)+ (7452 – 7452)] = Rp. 133.857,00

Z_{16} =6000+(8,5)[(8970 –1472)+(8970 – 2944)+(8970 – 4416) + (8970 – 5934)+ (8970 – 7452) + (8970 – 8970)] = Rp. 198.372,00

Z_{17} =6000 + (8,5)[(10488 – 1472) + (10488 – 2944) + (10488 – 4416) + (10488 – 5934) + (10488 – 7452) + (10488 – 8970) + (10488 – 10488)] = Rp. 275.790,00

Z_{18} =6000 + (8,5)[(12006 – 1472) + (12006 – 2944) + (12006 – 4416) + (12006 – 5934) + (12006 – 7452) + (12006 – 8970) + (12006 – 10488) + (12006 – 12006)] = Rp. 366.111,00

Z_{19} =6000 + (8,5)[(13524 – 1472) + (13524 – 2944) + (13524 – 4416) + (13524 – 5934) + (13524 – 7452) + (13524 – 8970) + (13524 – 10488) + (13524 – 12006) + (13524 – 13524)] = Rp. 469.335,00

Z_{110} =6000 + (8,5)[(15042 – 1472) + (15042 – 2944) + (15042 – 4416) + (15042 – 5934) + (15042 – 7452) + (15042 – 8970) + (15042 – 10488) + (15042 – 12006) + (15042 – 13524) + (15042 – 15042)] = 585.462,00

Z_{111} =6000 + (8,5)[(16560 – 1472) + (16560 – 2944) + (16560 – 4416) + (16560 – 5934) + (16560 – 7452) + (16560 – 8970) + (16560 – 10488) + (16560 – 12006) + (16560 – 13524) + (16560 – 15042) + (16560 – 16560)] = Rp. 714.492,00

Z_{22} =6000 + (8,5)(1472 – 1472) = Rp. 6.000,00

Z_{23} =6000 + (8,5)[(2944 – 1472) + (2944 – 2944)] = Rp. 18.512,00

Z_{24} =6000 + (8,5)[(4462 – 1472) + (4462 – 2944) + (4462 – 4462)] = Rp. 44.318,00

Z_{25} =6000+(8,5)[(5980–1472) + (5980 – 2944) +(5980 – 4462)+(5980 – 5980)]

= Rp. 83.027,00

Z_{26} =6000+(8,5)[(7498–1472) + (7498–2944)+(7498 – 4462) + (7498 – 5980)+

(7498 – 7498)] = Rp. 134.639,00

Z_{27} =6000+(8,5)[(9016–1472) + (9016–2944) + (9016 – 4462) + (9016 – 5980) +

(9016 – 7498) + (9016 – 9016)] = Rp. 199.154,00

Z_{28} =6000+(8,5)[(10534–1472)+(10534–2944)+(10534–4462)+(10534–5980)+

(10534 – 7498) + (10534 – 9016) + (10534 – 10534)] = Rp. 276.572,00

Z_{29} =6000+(8,5)[(12052–1472)+(12052–2944)+(12052–4462)+(12052–5980)+

(12052 – 7498) + (12052 – 9016) + (12052 – 10534) + (12052 – 12052)]

= Rp. 366.893,00

Z_{210} =6000+(8,5)[(13570–1472)+(13570–2944)+(13570–4462)+(13570–980)+

(13570 – 7498) + (13570 – 9016) + (13570 – 10534) + (13570 – 12052) +

(13570 – 13570)] = Rp. 470.117,00

Z_{211} =6000+(8,5)[(15088–1472)+(15088–2944)+(15088–4462)+(15088–980)+

(15088 – 7498) + (15088 – 9016) + (15088 – 10534) + (15088 – 12052) +

(15088 – 13570) + (15088 – 15088)] = Rp. 586.244,00

Z_{33} =6000 + (8,5)(1472 – 1472) = Rp. 6.000,00

Z_{34} =6000 + (8,5)[(2990 – 1472) + (2990 – 2990)] = Rp. 18.903,00

Z_{35} =6000 + (8,5) [(4508 – 1472) + (4508 – 2990) + (4508 – 4508)]

= Rp. 44.709,00

Z_{36} =6000+(8,5)[(6026–1472)+(6026 – 2990)+(6026 – 4508)+(6026 – 6026)]

= Rp. 83.418,00

Z_{37} =6000+(8,5)[(7544–1472) + (7544–2990) + (7544 – 4508)+(7544 – 6026)+ (7544 – 7544)] = Rp. 135.030,00

Z_{38} =6000 + (8,5)[(9062–1472) + (9062–2990) + (9062–4508) + (9062–6026)+ (9062 – 7544) + (9062 – 9062)] = Rp. 199.545,00

Z_{39} =6000+(8,5)[(10580–1472)+(10580–2990)+(10580–4508)+(10580–6026)+ (10580 – 7544) + (10580 – 9062) + (10580 – 10580)] = Rp. 276.963,00

Z_{310} =6000+(8,5)[(12098–1472)+(12098–2990)+(12098–4508)+(12098–026)+ (12098 – 7544) + (12098 – 9062) + (12098 – 10580) + (12098 – 12098)] = Rp. 367.284,00

Z_{311} =6000+(8,5)[(13616–1472)+(13616–2990)+(13616–4508)+(13616–026) + (13616 – 7544) + (13616 – 9062) + (13616 – 10580) + (13616 – 12098) + (13616 – 13616)] = Rp. 470.508,00

Z_{44} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{45} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{46} =6000+(8,5)[(4554 – 1518) + (4554 – 3036) + (4554 – 4554)] = Rp. 44.709,00

Z_{47} =6000+(8,5)[(6072–1518)+(6072 – 3036)+(6072 – 4554)+(6072 – 6072)] =Rp. 83.418,00

Z_{48} =6000+(8,5)[(7590–1518)+(7590 – 3036)+ (7590 – 4554)+(7590 – 6072) + (7590 – 7590)] =Rp. 135.030,00

Z_{49} =6000+(8,5)[(9108–1518)+(9108 – 3036)+(9108 – 4554) + (9108 – 6072)+ (9108 – 7590) + (9108 – 9108)] =Rp. 199.545,00

Z_{410} =6000+(8,5)[(10626–1518)+(10626–3036)+(10626–4554)+(10626–072)+ (10626 – 7590) + (10626 – 9180) + (10626 – 10626)] = Rp. 276.963,00

Z_{411} =6000+(8,5)[(12144–1518)+(12144–3036)+(12144–4554)+(12144–072)+ (12144 – 7590) + (12144 – 9180) + (12144 – 10626) + (12144 – 12144)] = Rp. 367.284,00

Z_{55} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{56} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{57} =6000+(8,5)[(4554 – 1518)+(4554 – 3036)+(4554 – 4554)] = Rp. 44.709,00

Z_{58} =6000+(8,5)[(6072–1518)+(6072 – 3036)+(6072 – 4554)+(6072 – 6072)] = Rp. 83.418,00

Z_{59} =6000+(8,5)[(7590–1518)+(7590 – 3036)+(7590 – 4554)+(7590 – 6072) + (7590 – 7590)] = Rp. 135.030,00

Z_{510} =6000+(8,5)[(9108–1518)+(9108–3036)+(9108 – 4554) + (9108 – 6072) + (9108 – 7590) + (9108 – 9108)] = Rp. 199.545,00

Z_{511} =6000 + (8,5)[(10626 – 1518) + (10626 – 3036) + (10626 – 4554) + (10626 – 6072)+ (10626 – 7590) + (10626 – 9180) + (10626 – 10626)] = Rp. 276.963,00

Z_{66} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{67} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{68} =6000+(8,5)[(4554 – 1518)+(4554 – 3036)+(4554 – 4554)]

= Rp. 44.709,00

Z_{69} =6000+(8,5)[(6072 – 1518)+ (6072 – 3036)+(6072 – 4554)+(6072 – 6072)]

= Rp. 83.418,00

Z_{610} =6000 +(8,5)[(7590 – 1518)+(7590 – 3036)+(7590–4554)+(7590 – 6072)+

(7590 – 7590)] = Rp. 135.030,00

Z_{611} =6000+(8,5)[(9108 – 1518)+(9108– 3036)+(9108 – 4554)+(9108 – 6072)+

(9108 – 7590) + (9108 – 9108)] = Rp. 199.545,00

Z_{77} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{78} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{79} =6000+(8,5)[(4554 – 1518)+(4554 – 3036)+(4554 – 4554)]

= Rp. 44.709,00

Z_{710} =6000+(8,5)[(6072 – 1518)+(6072 – 3036)+(6072 – 4554)+(6072 – 6072)]

= Rp. 83.418,00

Z_{711} =6000+(8,5)[(7590–1518)+(7590 – 3036)+(7590 – 4554)+(7590 – 6072)+

(7590 – 7590)] = Rp. 135.030,00

Z_{88} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{89} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{810} =6000+(8,5)[(4554 – 1518)+(4554 – 3036)+(4554 – 4554)]

= Rp. 44.709,00

Z_{811} =6000+(8,5)[(6072 – 1518)+(6072 –3036)+(6072 – 4554) +(6072 – 6072)]

= Rp. 83.418,00

Z_{99} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{910} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{911} =6000+(8,5)[(4554 – 1518)+(4554 – 3036)+(4554 – 4554)]

= Rp. 44.709,00

Z_{1010} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

Z_{1011} =6000 + (8,5)[(3036 – 1518) + (3036 – 3036)] = Rp. 18.903,00

Z_{1111} =6000 + (8,5)(1518 – 1518) = Rp. 6.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (6000 + 0) = Rp. 6.000,00

$f_2 = \text{Min}\ (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (18512 + 0; 6000 + 6000) = Rp. 12.000,00

$f_3 = \text{Min}\ (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min(43536 + 0; 18512 + 6000; 6000 + 12000) = Rp. 18.000,00

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (82245 + 0; 44318+ 6000; 18903+ 12000; 6000 + 18000)

= Rp. 24.000,00

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (133857 + 0; 83027 + 6000; 44709 + 12000; 18903 + 18000; 6000 + 24000) = Rp. 30.000,00

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (198372 + 0; 134639 + 6000; 83418 + 12000; 44709 + 18000; 18903 + 24000; 6000 + 30000) = Rp. 36.000,00

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (275790 + 0; 199154 + 6000; 135030 + 12000; 83418 + 18000; 44709 + 24000; 18903 + 30000; 6000 + 36000) = Rp. 42.000,00

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

= Min (366111 + 0; 276572 + 6000; 199545 + 12000; 135030 + 18000; 83418 + 24000; 44709 + 30000; 18903 + 36000; 6000 + 42000) = Rp. 48.000,00

f_9 =Min $(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$

$Z_{99} + f_8)$

= Min(469335 + 0; 366893 + 6000; 276963 + 12000; 199545 + 18000; 135030 + 24000; 83418 + 30000; 44709 + 36000; 18903 + 42000; 6000 + 48000) = Rp. 54.000,00

f_{10} =Min $(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$

$Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

=Min (585462 + 0; 470117 + 6000; 367284 + 12000; 276963 + 18000; 199545 + 24000; 135030 + 30000; 83418 + 36000; 44709 + 42000; 18903 + 48000; 6000 + 54000) = Rp. 60.000,00

f_{11}=Min ($Z_{111} + f_0; Z_{211} + f_1; Z_{311} + f_2; Z_{411} + f_3; Z_{511} + f_4; Z_{611} + f_5; Z_{711} + f_6; Z_{811} + f_7$

$Z_{911} + f_8; Z_{1011} + f_9; Z_{1111} + f_{10}$)

= Min (714492 + 0; 586244 + 6000; 470508 + 12000; 367284 + 18000; 276963 + 24000; 199545 + 30000; 135030 + 36000; 83418 + 42000; 44709 + 48000; 18903 + 54000; 6000 + 60000) = Rp. 66.000,00

Kebutuhan Water Base

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{t=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{13} =8000 + (3,25)[(19,2 – 6,4) + (19,2 – 12,8) + (19,2 – 19,2)]

= Rp. 8.062,4

Z_{14} =8000 + (3,25)[(25,8 – 6,4) + (25,8 – 12,8) + (25,8 – 19,2) + (25,8 - 25,8)]

= Rp. 8.126,75

Z_{15} =8000 + (3,25)[(32,4 – 6,4) + (32,4 – 12,8) + (32,4 – 19,2) + (32,4 - 25,8) + (32,4 - 32,4)] = Rp. 8.212,55

Z_{16} =8000 + (3,25)[(39 – 6,4)+(39 – 12,8)+(39 – 19,2)+(39 - 25,8) + (39 - 32,4)+ (39 – 39)] = Rp. 8.319,8

Z_{17} =8000 + (3,25)[(45,6 – 6,4)+(45,6 – 12,8)+(45,6 – 19,2)+(45,6 - 25,8) + (45,6 - 32,4)+ (45,6 – 39) + (45,6 - 45,6)] = Rp. 8.448,5

Z_{18}=8000 + (3,25)[(52,2 – 6,4)+(52,2 – 12,8)+(52,2 – 19,2)+(52,2 - 25,8) + (52,2 - 32,4)+ (52,2 – 39) + (52,2 - 45,6) + (52,2 - 52,2)] = Rp. 8.598,65

Z_{19}=8000 + (3,25)[(58,8 – 6,4)+(58,8 – 12,8)+(58,8 – 19,2)+(58,8 - 25,8) + (58,8 - 32,4)+ (58,8 – 39) + (58,8 - 45,6) + (58,8 - 52,2) + (58,8 - 58,8)]
= Rp. 8.779,25

Z_{110}=8000 + (3,25)[(65,4 – 6,4)+(65,4 – 12,8)+(65,4 – 19,2)+(65,4 - 25,8) + (65,4 - 32,4)+ (65,4 – 39) + (65,4 - 45,6) + (65,4 - 52,2) + (65,4 - 58,8)+ (65,4 - 65,4)] = Rp. 8.963,3

Z_{111}=8000 + (3,25)[(72 – 6,4)+(72 – 12,8)+(72 – 19,2)+(72 - 25,8)+(72 - 32,4) + (72 – 39) + (72 - 45,6) + (72 - 52,2) + (72 - 58,8) + (72 - 65,4) + (72 – 72)]
= Rp. 9.177,8

Z_{22}=8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{23}=8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{24}=8000 + (3,25)[(19,4 – 6,4) + (19,4 – 12,8) + (19,4 – 19,4)]
= Rp. 8.063,05

Z_{25}=8000 + (3,25)[(26 – 6,4) + (26 – 12,8) + (26 – 19,4) + (26 – 26)]
= Rp. 8.128,05

Z_{26}=8000 + (3,25)[(32,6 – 6,4) + (32,6 – 12,8) + (32,6 – 19,4) + (32,6 – 26) + (32,6 - 32,6)] = Rp. 8.213,85

Z_{27}=8000 + (3,25)[(39,2 – 6,4) + (39,2 – 12,8) + (39,2 – 19,4) + (39,2 – 26) + (39,2 - 32,6) + (39,2 - 39,2)] = Rp. 8.321,1

Z_{28}=8000 + (3,25)[(45,8 – 6,4) + (45,8 – 12,8) + (45,8 – 19,4) + (45,8 – 26) + (45,8 - 32,6) + (45,8 - 39,2) + (45,8 - 45,8)] = Rp. 8.449,8

Z_{29}=8000 + (3,25)[(52,4 – 6,4) + (52,4 – 12,8) + (52,4 – 19,4) + (52,4 – 26) + (52,4 - 32,6) + (52,4 - 39,2) + (52,4 - 45,8) + (52,4 - 52,4)] = Rp. 8.599,95

Z_{210}=8000 + (3,25)[(59– 6,4)+(59 – 12,8)+(59 – 19,4)+(59 – 26) + (59 - 32,6) + (59 - 39,2) + (59 - 45,8) + (59 - 52,4) + (59 – 59)] = Rp. 8.771,55

Z_{211}=8000 + (3,25)[(65,6– 6,4)+(65,6 – 12,8)+(65,6 – 19,4)+(65,6 – 26) + (65,6 - 32,6) + (65,6 - 39,2) + (65,6 - 45,8) + (65,6 - 52,4) + (65,6 – 59) + (65,6 - 65,6)] = Rp. 8.964,6

Z_{33}=8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{34}=8000 + (3,25)[(13 – 6,4) + (13– 13)] = Rp. 8.021,45

Z_{35}=8000 + (3,25)[(19,6 – 6,4) + (19,6– 13) + (19,6 - 19,6)] = Rp. 8.064,35

Z_{36}=8000 + (3,25)[(26,2 – 6,4) + (26,2– 13) + (26,2 - 19,6) + (26,2 - 26,2)] = Rp. 8.128,7

Z_{37}=8000 + (3,25)[(32,8 – 6,4) + (32,8 – 13) + (32,8– 19,6) + (32,8 – 26,2) + (32,8 – 32,8)] = Rp. 8.214,5

Z_{38}=8000 + (3,25)[(39,4 – 6,4) + (39,4 – 13) + (39,4 – 19,6) + (39,4 – 26,2) + (39,4 – 32,8) + (39,4 – 39,4)] = Rp. 8.321,75

Z_{39}=8000 + (3,25)[(46 – 6,4) + (46 – 13) +(46 – 19,6)+(46 – 26,2)+(46 – 32,8)+ (46 – 39,6) + (46 – 46)] = Rp. 8.450,45

Z_{310}=8000 + (3,25)[(52,6 – 6,4) + (52,6 – 13) + (52,6 – 19,6) + (52,6 – 26,2) +

(52,6 – 32,8)+ (52,6 – 39,6) + (52,6 – 46) + (52,6 - 52,6)] = Rp. 8.600,6

Z_{311}=8000 + (3,25)[(59,2 – 6,4) + (59,2 – 13) + (59,2 – 19,6) + (59,2 – 26,2) +

(59,2 – 32,8)+ (59,26 – 39,6) + (59,2 – 46) + (59,2 - 52,6) + (59,2 - 59,2)]

= Rp. 8.772,2

Z_{44}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{45}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 – 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{46}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 – 13,2) + (19,8 – 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{47}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 – 13,2) + (26,4 – 19,8) +(26,4 – 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{48}=8000+(3,25) [(33 – 6,6) + (33 – 13,2) + (33– 19,8) + (33 – 26,4)+(33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{49}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) +

(39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{410}=8000 + (3,25) [(46,2 – 6,6) + (46,2 – 13,2) + (46,2– 19,8) + (46,2 – 26,4) +

(46,2 – 33) + (46,2 - 39,6) + (46,2 - 46,2)] = Rp. 8.450,45

Z_{411}=8000 + (3,25) [(52,8 – 6,6) + (52,8 – 13,2) + (52,8– 19,8) + (52,8 – 26,4) +

(52,8 – 33) + (52,8 - 39,6) + (52,8 - 46,2) + (52,8 - 52,8)] = Rp. 8.600,6

Z_{55}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{56}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{57}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{58}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{59}=8000+(3,25) [(33 – 6,6) + (33 – 13,2) + (33– 19,8) + (33 – 26,4)+(33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{510}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) +

(39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{511}=8000 + (3,25) [(46,2 – 6,6) + (46,2 – 13,2) + (46,2– 19,8) + (46,2 – 26,4) +

(46,2 – 33) + (46,2 - 39,6) + (46,2 - 46,2)] = Rp. 8.450,45

Z_{66}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{67}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{68}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{69}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{610}=8000+(3,25)[(33 – 6,6) + (33 – 13,2) +(33– 19,8)+(33 – 26,4)+ (33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{611}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) +

(39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{77}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{78}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{79}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{710}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{711}=8000+(3,25)[(33 – 6,6) + (33 – 13,2) +(33– 19,8)+(33 – 26,4)+ (33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{88}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{89}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{810}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{811}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{99}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{910}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{911}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{1010}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{1011}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{1111}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 58.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (8000 + 0) = Rp. 8.000,00

$f_2 = \text{Min}(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (8020,8+ 0; 8000 + 8000) =Rp. 8.020,8

$f_3 = \text{Min}(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (8062,4+ 0; 8020,8+ 8000; 8000 + 8020,8)

= Rp. 8.062,4

$f_4 = \text{Min}(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

= Min (8126,75 + 0; 8063,05 + 8000; 8021,45 + 8020,8; 8000 + 8062,4)

= Rp. 8.126,75

$f_5 = \text{Min}(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

= Min (8212,55+ 0; 8128,05 + 8000; 8064,35 + 8020,8; 8021,45 + 8062,4;
8000 + 8126,75) =Rp. 8.212,55

$f_6 = \text{Min}(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

= Min (8319,8 + 0; 8213,85 + 8000; 8128,7 + 8020,8; 8064,35 + 8062,4;
8021,45 + 8126,75; 8000 + 8212,55) =Rp. 8.319,8

$f_7 = \text{Min}(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

= Min (8448,5 + 0; 8321,1 + 8000; 8214,5 + 8020,8; 8128,7 + 8062,4; 8064,35 + 8126,75; 8021,45 + 8212,55; 8000 + 8319,8) = Rp. 8.448,5

$f_8 = \text{Min}(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

= Min (8598,65 + 0; 8449,8 + 8000; 8321,75 + 8020,8; 8214,5 + 8062,4; 8128,7 + 8126,75; 8064,35 + 8212,55; 8021,45 + 8319,8; 8000 + 8448,5)

= Rp. 8.598,65

$f_9 = \text{Min}(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$

$Z_{99} + f_8)$

=Min(8770,25 + 0; 8599,95 + 8000; 8450,45 + 8020,8; 8321,75 + 8062,4; 8214,5 + 8126,75; 8128.7 + 8212,55; 8064,35 + 8319,8; 8021,45 + 8448,5; 8000 + 8598,65) = Rp. 8.770,25

$f_{10} = \text{Min}(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$

$Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

=Min(8963,3 + 0; 8771,55 + 8000; 8600,6 + 8020,8; 8450,45 + 8062,4; 8321,75 + 8126,75; 8214,5 + 8212,55; 8128,7 + 8319,8; 8064,35 + 8448,5; 8021,45 + 8598,65; 8000 + 8770,25) = Rp. 8.963,3

$f_{11} = \text{Min}(Z_{111} + f_0; Z_{211} + f_1; Z_{311} + f_2; Z_{411} + f_3; Z_{511} + f_4; Z_{611} + f_5; Z_{711} + f_6; Z_{811} + f_7$

$Z_{911} + f_8; Z_{1011} + f_9; Z_{1111} + f_{10})$

= Min(9177,8 + 0; 8964,6 + 8000; 8772,2 + 8020,8; 8600,6 + 8062,4; 8450,45 + 8126,75; 8321,75 + 8212,55; 8214,5 + 8319,8; 8128,7 + 8448,5; 8064,35 + 8598,65; 8021,45 + 8770,25; 8000 + 8963,3) = Rp. 9.177,8

Kebutuhan Tiner

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =8000 + (3,25)(3,2 – 3,2) = Rp. 8.000,00

Z_{12} =8000 + (3,25)[(6,4 – 3,2) + (6,4 – 6,4)] = Rp. 8.010,4

Z_{13} =8000 + (3,25)[(9,6 – 3,2) + (9,6 – 6,4) + (9,6 – 9,6)] = Rp. 8.031,2

Z_{14} =8000 + (3,25)[(12,9 – 3,2) + (12,9 – 6,4) + (12,9 – 9,6) + (12,9 - 12,9)]

= Rp. 8.063,38

Z_{15} =8000+(3,25)[(16,2 – 3,2)+(16,2 –6,4)+(16,2 – 9,6)+(16,2 - 12,9)+(16,2 - 16,2)] = Rp. 8.106,28

Z_{16} =8000+(3,25)[(19,5 – 3,2)+(19,5 – 6,4)+(19,5 –9,6)+(19,5-12,9)+(19,5 - 16,2)+ (19,5 - 19,5)] = Rp. 8.159,9

Z_{17} =8000 + (3,25)[(22,8 – 3,2) + (22,8 – 6,4) + (22,8 – 9,6) + (22,8 - 12,9) + (22,8 - 16,2) + (22,8 - 19,5) + (22,8 - 22,8)] = Rp. 8.224,25

Z_{18} =8000 + (3,25)[(26,1 – 3,2) + (26,1 – 6,4) + (26,1 – 9,6) + (26,1 - 12,9) + (26,1 - 16,2) + (26,1 - 19,5) + (26,1- 22,8) + (26,1 - 26,1)] = Rp. 8.299,33

Z_{19} =8000 + (3,25)[(29,4 – 3,2) + (29,4 – 6,4) + (29,4 – 9,6) + (29,4 - 12,9) + (29,4 - 16,2) + (29,4 - 19,5) + (29,4- 22,8) + (29,4 - 26,1) + (29,4 - 29,4)]

= Rp. 8.385,13

Z_{110} =8000 + (3,25)[(32,7 – 3,2) + (32,7 – 6,4) + (32,7 – 9,6) + (32,7 - 12,9) + (32,7 - 16,2) + (32,7 - 19,5) + (32,7- 22,8) + (32,7 - 26,1) + (32,7 - 29,4) + (32,7 - 32,7)] = Rp. 8.481,65

Z_{111} =8000 + (3,25)[(36 – 3,2)+(36 – 6,4)+(36 – 9,6) + (36 - 12,9) + (36 - 16,2)+ (36 - 19,5) + (36- 22,8) + (36 - 26,1) + (36 - 29,4) + (36 - 32,7) + (36 – 36)] = Rp. 8.588,9

Z_{22} =8000 + (3,25)(3,2 – 3,2) = Rp. 8.000,00

Z_{23} =8000 + (3,25)[(6,4 – 3,2) + (6,4 – 6,4)] = Rp. 8.010,4.

Z_{24} =8000 + (3,25)[(9,7 – 3,2) + (9,7 – 6,4) + (9,7 – 9,7)] = Rp. 8.031,85

Z_{25} =8000 + (3,25)[(13 – 3,2) + (13 – 6,4) + (13 – 9,7) + (13 – 13)] = Rp. 8.064,03

Z_{26} =8000 + (3,25)[(16,3 – 3,2) + (16,3 – 6,4) + (16,3 – 9,7) + (16,3 – 13) + (16,3 - 16,3)] = Rp. 8.106,93

Z_{27} =8000 + (3,25)[(19,6 – 3,2) + (19,6 – 6,4) + (19,6 – 9,7) + (19,6 – 13) + (19,6 - 16,3) + (19,6 - 19,6)] = Rp. 8.160,55

Z_{28} =8000 + (3,25)[(22,9 – 3,2) + (22,9 – 6,4) + (22,9 – 9,7) + (22,9 – 13) + (22,9 - 16,3) + (22,9 - 19,6) + (22,9 - 22,9)] = Rp. 8.224,9

Z_{29} =8000 + (3,25)[(26,2 – 3,2) + (26,2 – 6,4) + (26,2 – 9,7) + (26,2 – 13) + (26,2 - 16,3) + (26,2 - 19,6) + (26,2 - 22,9) + (26,2 - 26,2)] = Rp. 8.295,36

Z_{210} =8000 + (3,25)[(29,5– 3,2) + (29,5 – 6,4) + (29,5 – 9,7) + (29,5 – 13) + (29,5 - 16,3) + (29,5 - 19,6) + (29,5 - 22,9) + (29,5 - 26,2) + (29,5 - 29,5)] = Rp. 8.385,78

Z_{211} =8000 + (3,25)[(32,8– 3,2) + (32,8 – 6,4) + (32,8 – 9,7) + (32,8 – 13) + (32,8 - 16,3) + (32,8 - 19,6) + (32,8 - 22,9) + (32,8 - 26,2) + (32,8 - 29,5) + (32,8 - 32,8)] = Rp. 8.482,3

Z_{33} =8000 + (3,25)(3,2 – 3,2) = Rp. 8.000,00

Z_{34} =8000 + (3,25) [(6,5 – 3,2) + (6,5 – 6,5)] = Rp. 8.010,73

Z_{35} =8000 + (3,25) [(9,8 – 3,2) + (9,8 – 6,5) + (9,8 - 9,8)] = Rp. 8.032,18

Z_{36} =8000 + (3,25) [(13,1 – 3,2) + (13,1 – 6,5) + (13,1 - 9,8) + (13,1 - 13,1)] = Rp. 8.064,35

Z_{37} =8000 + (3,25) [(16,4 – 3,2) + (16,4 – 6,5) + (16,4 - 9,8) + (16,4 - 13,1) + (16,4 - 16,4)] = Rp. 8.107,25

Z_{38} =8000 + (3,25) [(19,7 – 3,2) + (19,7 – 6,5) + (19,7 - 9,8) + (19,7 - 13,1) + (19,7 - 16,4) + (19,7 - 19,7)] = Rp. 8.160,88

Z_{39} =8000 + (3,25)[(23 – 3,2) + (23 – 6,5) + (23 - 9,8) + (23 - 13,1)+(23 - 16,4)+ (23 - 19,7) + (23 – 23)] = Rp. 8.225,23

Z_{310} =8000 + (3,25)[(26,3 – 3,2) + (26,3 – 6,5) + (26,3 - 9,8) + (26,3 - 13,1) + (26,3 - 16,4) + (26,3 - 19,7) + (26,3 – 23) + (26,3 - 26,3)] = Rp. 8.300,3

Z_{311} =8000 + (3,25)[(29,6 – 3,2) + (29,6 – 6,5) + (29,6 - 9,8) + (29,6 - 13,1) + (29,6 - 16,4) + (29,6 - 19,7) + (29,6 – 23) + (29,6 - 26,3) + (29,6 - 29,6)] = Rp. 8.386,1

Z_{44} =8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{45} =8000 + (3,25) [(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{46} =8000 + (3,25) [(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{47} =8000 + (3,25) [(13,2 – 3,3) + (13,2 – 6,6) + (13,2 – 9,9) + (13,2 – 13,2)]

= Rp. 8.064,35

Z_{48} =8000 + (3,25)[(16,5 – 3,3) + (16,5 – 6,6) + (16,5 – 9,9) + (16,5 – 13,2) +

(16,5 - 16,5)] = Rp. 8.107,25

Z_{49} =8000 + (3,25)[(19,8 – 3,3) + (19,8 – 6,6) + (19,8 – 9,9) + (19,8 – 13,2) +

(19,8 - 16,5) + (19,8 - 19,8)] = Rp. 8.160,88

Z_{410} =8000 + (3,25)[(22,1 – 3,3) + (22,1 – 6,6) + (22,1 – 9,9) + (22,1 – 13,2) +

(22,1 - 16,5) + (22,1 - 19,8) + (22,1 - 22,1)] = Rp. 8.225,23

Z_{411} =8000 + (3,25)[(25,4 – 3,3) + (25,4 – 6,6) + (25,4 – 9,9) + (25,4 – 13,2) +

(25,4 - 16,5) + (25,4 - 19,8) + (25,4 - 22,1) + (25,4 - 25,4)] = Rp. 8.300,3

Z_{55} =8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{56} =8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{57} =8000 + (3,25)[(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{58} =8000 + (3,25)[(13,2 – 3,3) + (13,2 – 6,6) +(13,2 – 9,9)+(13,2 - 13,2)]

= Rp. 8.064,35

Z_{59} =8000 + (3,25)[(16,5 – 3,3) + (16,5 – 6,6) + (16,5 – 9,9) + (16,5 – 13,2) +

(16,5 - 16,5)] = Rp. 8.107,25

Z_{510} =8000 + (3,25)[(19,8 – 3,3) + (19,8 – 6,6) + (19,8 – 9,9) + (19,8 – 13,2) +

(19,8 - 16,5) + (19,8 - 19,8)] = Rp. 8.160,88

Z_{511}=8000 + (3,25)[(22,1 – 3,3) + (22,1 – 6,6) + (22,1 – 9,9) + (22,1 – 13,2) +

(22,1 - 16,5) + (22,1 - 19.8) + (22,1 - 22,1)] = Rp. 8.225,23

Z_{66}=8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{67}=8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{68}=8000 + (3,25)[(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{69}=8000 + (3,25)[(13,2 – 3,3) + (13,2 – 6,6) +(13,2 – 9,9)+(13,2 - 13,2)]

= Rp. 8.064,35

Z_{610}=8000 + (3,25)[(16,5 – 3,3) + (16,5 – 6,6) + (16,5 – 9,9) + (16,5 – 13,2) +

(16,5 - 16,5)] = Rp. 8.107,25

Z_{611}=8000 + (3,25)[(19,8 – 3,3) + (19,8 – 6,6) + (19,8 – 9,9) + (19,8 – 13,2) +

(19,8 - 16,5) + (19,8 - 19,8)] = Rp. 8.160,88

Z_{77}=8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{78}=8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{79}=8000 + (3,25)[(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{710}=8000 + (3,25)[(13,2 – 3,3) + (13,2 – 6,6) + (13,2 – 9,9) + (13,2 - 13,2)]

= Rp. 8.064,35

Z_{711}=8000 + (3,25)[(16,5 – 3,3) + (16,5 – 6,6) + (16,5 – 9,9) + (16,5 – 13,2) +

(16,5 - 16,5)] = Rp. 8.107,25

Z_{88}=8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{89}=8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{810}=8000 + (3,25)[(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{811} =8000 + (3,25)[(13,2 – 3,3) + (13,2 – 6,6) +(13,2 – 9,9)+(13,2 - 13,2)]

= Rp. 8.064,35

Z_{99} =8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{910} =8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{911} =8000 + (3,25)[(9,9 – 3,3) + (9,9 – 6,6) + (9,9 – 9,9)] = Rp. 8.032,18

Z_{1010} =8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

Z_{1011} =8000 + (3,25)[(6,6 – 3,3) + (6,6 – 6,6)] = Rp. 8.010,73

Z_{1111} =8000 + (3,25)(3,3 – 3,3) = Rp. 8.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

f_j = Min $(Z_{ij} + f_{i-1})$

f_0 = 0

f_1 = Min $(Z_{11} + f_0)$

= Min (8000 + 0) = Rp. 8.000,00

f_2 = Min $(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (8010,4 + 0; 8000 + 8000) = Rp. 8.010,4

f_3 = Min $(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (8031,2 + 0; 8010,4 + 8000; 8000 + 8010,4)

= Rp. 8.031,2

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (8063,38 + 0; 8031,85+ 8000; 8010,73 + 8010,4; 8000 + 8031,2)

= Rp. 8.063,38

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (8106,28 + 0; 8064,03 + 8000; 8032,18 + 8010,4; 8010,73 + 8031,2; 8000 + 8063,38) = Rp. 8.106,28

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (8159,9 + 0; 8106,93 + 8000; 8064,35 + 8010,4; 8032,18 + 8031,2; 8010,73 + 8063,38; 8000 + 8106,28) = Rp. 8.159,9

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (8224,25 + 0; 8160,55 + 8000; 8107,25 + 8010,4; 8064,35 + 8031,2; 8032,18 + 8063,38; 8010,73 + 8106,28; 8000 + 8159,9)

= Rp. 8.224,25

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min (8299,33 + 0; 8224,9 + 8000; 8160,88 + 8010,4; 8107,25 + 8031,2; 8064,35 + 8063,38; 8032,18 + 8106,28; 8010,73 + 8159,9; 8000 + 8224,25) = Rp. 8.299,33

f_9 =Min $(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$ $Z_{99} + f_8)$

= Min(8385,13 + 0; 8295,36 + 8000; 8225,23 + 8010,4; 8160,88 + 8031,2; 8107,25 + 8063,38; 8064,35 + 8106,28; 8032,18 + 8159,9; 8010,73 + 8224,25; 8000 + 8299,33) = Rp. 8.385,13

f_{10} =Min $(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$ $Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

= Min(8481,65 + 0; 8385,78 + 8000; 8300,3 + 8010,4; 8225,23 + 8031,2; 8160,88 + 8063,38; 8107,25 + 8106,28; 8064,35 + 8159,9; 8032,18 + 8224,25; 8010,73 + 8299,33; 8000 + 8385,13)= Rp. 8.481,65

f_{11}=Min($Z_{111} + f_0; Z_{211} + f_1; Z_{311} + f_2; Z_{411} + f_3; Z_{511} + f_4; Z_{611} + f_5; Z_{711} + f_6; Z_{811} + f_7$

$Z_{911} + f_8; Z_{1011} + f_9; Z_{1111} + f_{10}$)

= Min(8588,9 + 0; 8482,3 + 8000; 8386,1 + 8010,4; 8300,3 + 8031,2; 8225,23 + 8063,38; 8160,88 + 8106,28; 8107,25 + 8159,9; 8064,35 + 8224,25; 8032,18 + 8299,33; 8010,73 + 8385,13; 8000 + 8481,65) = Rp. 49.542,01

Kebutuhan Top Coat NC

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{t=1}^{j}(Q_{ij} - Q_t)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{13} =8000 + (3,25)[(19,2 – 6,4) + (19,2 – 12,8) + (19,2 – 19,2)]

= Rp. 8.062,4

Z_{14} =8000 + (3,25)[(25,8 – 6,4) + (25,8 – 12,8) + (25,8 – 19,2) + (25,8 - 25,8)]

= Rp. 8.126,75

Z_{15} =8000 + (3,25)[(32,4 – 6,4) + (32,4 – 12,8) + (32,4 – 19,2) + (32,4 - 25,8) + (32,4 - 32,4)] = Rp. 8.212,55

Z_{16}=8000 + (3,25)[(39 – 6,4)+(39 – 12,8)+(39 – 19,2)+(39 - 25,8) + (39 - 32,4)+ (39 – 39)] = Rp. 8.319,8

Z_{17}=8000 + (3,25)[(45,6 – 6,4)+(45,6 – 12,8)+(45,6 – 19,2)+(45,6 - 25,8) + (45,6 - 32,4)+ (45,6 – 39) + (45,6 - 45,6)] = Rp. 8.448,5

Z_{18}=8000 + (3,25)[(52,2 – 6,4)+(52,2 – 12,8)+(52,2 – 19,2)+(52,2 - 25,8) + (52,2 - 32,4)+ (52,2 – 39) + (52,2 - 45,6) + (52,2 - 52,2)] = Rp. 8.598,65

Z_{19}=8000 + (3,25)[(58,8 – 6,4)+(58,8 – 12,8)+(58,8 – 19,2)+(58,8 - 25,8) + (58,8 - 32,4)+ (58,8 – 39) + (58,8 - 45,6) + (58,8 - 52,2) + (58,8 - 58,8)]
= Rp. 8.770,25

Z_{110}=8000 + (3,25)[(65,4 – 6,4)+(65,4 – 12,8)+(65,4 – 19,2)+(65,4 - 25,8) + (65,4 - 32,4)+ (65,4 – 39) + (65,4 - 45,6) + (65,4 - 52,2) + (65,4 - 58,8)+ (65,4 - 65,4)] = Rp. 8.963,3

Z_{111}=8000 + (3,25)[(72 – 6,4)+(72 – 12,8)+(72 – 19,2)+(72 - 25,8)+(72 - 32,4) + (72 – 39) + (72 - 45,6) + (72 - 52,2) + (72 - 58,8) + (72 - 65,4) + (72 – 72)]
= Rp. 9.177,8

Z_{22}=8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{23}=8000 + (3,25)[(12,8 – 6,4) + (12,8 – 12,8)] = Rp. 8.020,8.

Z_{24}=8000 + (3,25)[(19,4 – 6,4) + (19,4 – 12,8) + (19,4 – 19,4)]
= Rp. 8.063,05

Z_{25}=8000 + (3,25)[(26 – 6,4) + (26 – 12,8) + (26 – 19,4) + (26 – 26)]
= Rp. 8.128,05

Z_{26}=8000 + (3,25)[(32,6 – 6,4) + (32,6 – 12,8) + (32,6 – 19,4) + (32,6 – 26) + (32,6 - 32,6)] = Rp. 8.213,85

Z_{27}=8000 + (3,25)[(39,2 – 6,4) + (39,2 – 12,8) + (39,2 – 19,4) + (39,2 – 26) + (39,2 - 32,6) + (39,2 - 39,2)] = Rp. 8.321,1

Z_{28}=8000 + (3,25)[(45,8 – 6,4) + (45,8 – 12,8) + (45,8 – 19,4) + (45,8 – 26) + (45,8 - 32,6) + (45,8 - 39,2) + (45,8 - 45,8)] = Rp. 8.449,8

Z_{29}=8000 + (3,25)[(52,4 – 6,4) + (52,4 – 12,8) + (52,4 – 19,4) + (52,4 – 26) + (52,4 - 32,6) + (52,4 - 39,2) + (52,4 - 45,8) + (52,4 - 52,4)] = Rp. 8.599,95

Z_{210}=8000 + (3,25)[(59– 6,4)+(59 – 12,8)+(59 – 19,4)+(59 – 26) + (59 - 32,6) + (59 - 39,2) + (59 - 45,8) + (59 - 52,4) + (59 – 59)] = Rp. 8.771,55

Z_{211}=8000 + (3,25)[(65,6– 6,4)+(65,6 – 12,8)+(65,6 – 19,4)+(65,6 – 26) + (65,6 - 32,6) + (65,6 - 39,2) + (65,6 - 45,8) + (65,6 - 52,4) + (65,6 – 59) + (65,6 - 65,6)] = Rp. 8.964,6

Z_{33}=8000 + (3,25)(6,4 – 6,4) = Rp. 8.000,00

Z_{34}=8000 + (3,25)[(13 – 6,4) + (13– 13)] = Rp. 8.021,45

Z_{35}=8000 + (3,25)[(19,6 – 6,4) + (19,6– 13) + (19,6 - 19,6)] = Rp. 8.064,35

Z_{36}=8000 + (3,25)[(26,2 – 6,4) + (26,2– 13) + (26,2 - 19,6) + (26,2 - 26,2)] = Rp. 8.128,7

Z_{37}=8000 + (3,25)[(32,8 – 6,4) + (32,8 – 13) + (32,8– 19,6) + (32,8 – 26,2) + (32,8 – 32,8)] = Rp. 8.214,5

Z_{38}=8000 + (3,25)[(39,4 – 6,4) + (39,4 – 13) + (39,4 – 19,6) + (39,4 – 26,2) + (39,4 – 32,8) + (39,4 – 39,4)] = Rp. 8.321,75

Z_{39}=8000 + (3,25)[(46 – 6,4) + (46 – 13) +(46 – 19,6)+(46 – 26,2)+(46 – 32,8)+ (46 – 39,6) + (46 – 46)] = Rp. 8.450,45

Z_{310}=8000 + (3,25)[(52,6 – 6,4) + (52,6 – 13) + (52,6 – 19,6) + (52,6 – 26,2) + (52,6 – 32,8)+ (52,6 – 39,6) + (52,6 – 46) + (52,6 - 52,6)] = Rp. 8.600,6

Z_{311}=8000 + (3,25)[(59,2 – 6,4) + (59,2 – 13) + (59,2 – 19,6) + (59,2 – 26,2) + (59,2 – 32,8)+ (59,26 – 39,6) + (59,2 – 46) + (59,2 - 52,6) + (59,2 - 59,2)] = Rp. 8.772,2

Z_{44}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{45}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 – 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{46}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 – 13,2) + (19,8 – 19,8)] = Rp. 8.064,35

Z_{47}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 – 13,2) + (26,4 – 19,8) +(26,4 – 26,4)] = Rp. 8.128,7

Z_{48}=8000+(3,25) [(33 – 6,6) + (33 – 13,2) + (33– 19,8) + (33 – 26,4)+(33 – 33)] = Rp. 8.214,5

Z_{49}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) + (39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{410}=8000 + (3,25) [(46,2 – 6,6) + (46,2 – 13,2) + (46,2– 19,8) + (46,2 – 26,4) + (46,2 – 33) + (46,2 - 39,6) + (46,2 - 46,2)] = Rp. 8.450,45

Z_{411}=8000 + (3,25) [(52,8 – 6,6) + (52,8 – 13,2) + (52,8– 19,8) + (52,8 – 26,4) +
(52,8 – 33) + (52,8 - 39,6) + (52,8 - 46,2) + (52,8 - 52,8)] = Rp. 8.600,6

Z_{55}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{56}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{57}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]
= Rp. 8.064,35

Z_{58}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]
= Rp. 8.128,7

Z_{59}=8000+(3,25) [(33 – 6,6) + (33 – 13,2) + (33– 19,8) + (33 – 26,4)+(33 – 33)]
= Rp. 8.214,5

Z_{510}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) +
(39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{511}=8000 + (3,25) [(46,2 – 6,6) + (46,2 – 13,2) + (46,2– 19,8) + (46,2 – 26,4) +
(46,2 – 33) + (46,2 - 39,6) + (46,2 - 46,2)] = Rp. 8.450,45

Z_{66}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{67}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{68}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]
= Rp. 8.064,35

Z_{69}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]
= Rp. 8.128,7

Z_{610}=8000+(3,25)[(33 – 6,6) + (33 – 13,2) +(33– 19,8)+(33 – 26,4)+ (33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{611}=8000 + (3,25) [(39,6 – 6,6) + (39,6 – 13,2) + (39,6– 19,8) + (39,6 – 26,4) +

(39,6 – 33) + (39,6 - 39,6)] = Rp. 8.321,75

Z_{77}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{78}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{79}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{710}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{711}=8000+(3,25)[(33 – 6,6) + (33 – 13,2) +(33– 19,8)+(33 – 26,4)+ (33 – 33)]

= Rp. 8.214,5

Z_{88}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{89}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{810}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{811}=8000 + (3,25)[(26,4 – 6,6) + (26,4 - 13,2) + (26,4 - 19,8) + (26,4 - 26,4)]

= Rp. 8.128,7

Z_{99}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{910}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{911}=8000 + (3,25)[(19,8 – 6,6) + (19,8 - 13,2) + (19,8 - 19,8)]

= Rp. 8.064,35

Z_{1010}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

Z_{1011}=8000 + (3,25)[(13,2 – 6,6) + (13,2 - 13,2)] = Rp. 8.021,45

Z_{1111}=8000 + (3,25)(6,6 – 6,6) = Rp. 8.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}\,(Z_{11} + f_0)$

= Min (8000 + 0) = Rp. 8.000,00

$f_2 = \text{Min}\,(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (8020,8+ 0; 8000 + 8000) =Rp. 8.020,8

$f_3 = \text{Min}\,(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (8062,4+ 0; 8020,8+ 8000; 8000 + 8020,8)

= Rp. 8.062,4

$f_4 = \text{Min}\,(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

= Min (8126,75 + 0; 8063,05 + 8000; 8021,45 + 8020,8; 8000 + 8062,4)

= Rp. 8.126,75

$f_5 = \text{Min}\,(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

= Min (8212,55+ 0; 8128,05 + 8000; 8064,35 + 8020,8; 8021,45 + 8062,4;

8000 + 8126,75) =Rp. 8.212,55

$f_6 = \text{Min}\,(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

= Min (8319,8 + 0; 8213,85 + 8000; 8128,7 + 8020,8; 8064,35 + 8062,4; 8021,45 + 8126,75; 8000 + 8212,55) =Rp. 8.319,8

$f_7 = \text{Min}(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

= Min (8448,5 + 0; 8321,1 + 8000; 8214,5 + 8020,8; 8128,7 + 8062,4; 8064,35 + 8126,75; 8021,45 + 8212,55; 8000 + 8319,8) = Rp. 8.448,5

$f_8 = \text{Min}(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

= Min (8598,65 + 0; 8449,8 + 8000; 8321,75 + 8020,8; 8214,5 + 8062,4; 8128,7 + 8126.75; 8064,35 + 8212,55; 8021,45 + 8319,8; 8000 + 8448,5)

= Rp. 8.598,65

$f_9 = \text{Min}(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$

$Z_{99} + f_8)$

=Min(8770,25 + 0; 8599,95 + 8000; 8450,45 + 8020,8; 8321,75 + 8062,4; 8214,5 + 8126.75; 8128,7 + 8212,55; 8064,35 + 8319,8; 8021,45 + 8448,5; 8000 + 8598,65) = Rp. 8.770,25

$f_{10} = \text{Min}(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$

$Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

=Min(8963,3 + 0; 8771,55 + 8000; 8600,6 + 8020,8; 8450,45 + 8062,4; 8321,75 + 8126,75; 8214,5 + 8212,55; 8128,7 + 8319,8; 8064,35 + 8448,5; 8021,45 + 8598,65; 8000 + 8770,25) = Rp. 8.963,3

$f_{11} = \text{Min}(Z_{111} + f_0; Z_{211} + f_1; Z_{311} + f_2; Z_{411} + f_3; Z_{511} + f_4; Z_{611} + f_5; Z_{711} + f_6; Z_{811} + f_7$

$Z_{911} + f_8; Z_{1011} + f_9; Z_{1111} + f_{10})$

= Min(9177,8 + 0; 8964,6 + 8000; 8772,2 + 8020,8; 8600,6 + 8062,4; 8450,45 + 8126,75; 8321,75 + 8212,55; 8214,5 + 8319,8; 8128,7 + 8448,5; 8064,35 + 8598,65; 8021,45 + 8770,25; 8000 + 8963,3) = Rp. 9.177,8

Kebutuhan Sending Sealer

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 8000 + (3,25)(11,2 – 11,2) = Rp. 8.000,00

Z_{12} = 8000 + (3,25)[(22,4 – 11,2) + (22,4 – 22,4)] = Rp. 8.036,4

Z_{13} = 8000 + (3,25)[(33,6 – 11,2) + (33,6 – 22,4) + (33,6 - 33,6)]
= Rp. 8.109,2

Z_{14} =8000+(3,25)[(45,15 –11,2)+(45,15 – 22,4)+(45,15 - 33,6)+(45,15 - 45,15)]
= Rp. 8.221,81

Z_{15} = 8000+(3,25)[(56,7 –11,2)+(56,7 – 22,4)+(56,7 - 33,6)+(56,7 - 45,15) + (56,7 - 56,7)] = Rp. 8.371,96

Z_{16} = 8000+(3,25)[(68,25–11,2)+(68,25– 22,4)+(68,25 - 33,6)+(68,25 - 45,15) + (68,25 - 56,7) + (68,25 - 68,25)] = Rp. 8.559,65

Z_{17} =8000+(3,25)[(79,8–11,2)+(79,8– 22,4)+(79,8 - 33,6) + (79,8 - 45,15) + (79,8 - 56,7) + (79,8 - 68,25) + (79,8 - 79,8)] = Rp. 8.784,88

Z_{18} = 8000+(3,25)[(91,35–11,2)+(91,35– 22,4)+(91,35 - 33,6)+(91,35 - 45,15)+ (91,35 - 56,7) + (91,35 - 68,25) + (91,35 - 79,8) + (91,35 - 91,35)]

= Rp. 8.325,6

Z_{19} = 8000+(3,25)[(102,9–11,2)+(102,9– 22,4)+(102,9 - 33,6)+(102,9 - 45,15)+ (102,9-56,7)+(102,9-68,25)+(102,9 - 79,8)+(102,9 - 91,35)+(102,9 - 102,9)]

= Rp. 9.347,94

Z_{110} =8000+(3,25)[(114,45–11,2)+(114,45–22,4)+(114,45-3,6)+(114,45-45,15) + (114,45 - 56,7) + (114,45 - 68,25) + (114,45 - 79,8) + (114,45-91,35) + (114,45-102,9) + (114,45 – 114,45)] = Rp. 9.685,78

Z_{111} =8000 + (3,25) [(126 – 11,2) + (126 – 22,4) + (126 - 3,6) + (126 - 45,15) + (126 - 56,7) + (126 - 68,25) + (126 - 79,8) + (126-91,35) + (126-102,9) + (126 – 114,45) + (126 – 126)] = Rp. 10.158,65

Z_{22} = 8000 + (3,25)(11,2 – 11,2) = Rp. 8.000,00

Z_{23} = 8000 + (3,25)[(22,4 – 11,2) + (22,4 – 22,4)] = Rp. 8.036,4

Z_{24} = 8000 + (3,25) [(33,95 – 11,2) + (33,95 – 22,4) + (33,95 - 33,95)]

= Rp. 8.111,48

Z_{25} = 8000+(3,25) [(45,5 – 11,2) + (45,5 – 22,4)+(45,5 - 33,95)+(45,5 - 45,5)]

= Rp. 8.224,09

Z_{26} = 8000+(3,25)[(57,05 –11,2)+(57,05–22,4)+(57,05 - 33,95)+(57,05 - 45,5)+ (57,05 - 57,05)] = Rp. 8.374,24

Z_{27} = 8000 + (3,25)[(68,6 –11,2) + (68,6–22,4) + (68,6 - 33,95) + (68,6-45,5) + (68,6 - 57,05) + (68,6 - 68,6)] = Rp. 8.561,93

Z_{28} =8000+(3,25)[(80,15 –11,2)+(80,15–22,4) + (80,15 - 33,95)+(80,15-45,5)+ (80,15 - 57,05) + (80,15 - 68,6) + (80,15 - 80,15)] = Rp. 8.787,15

Z_{29} =8000 + (3,25)[(91,7 – 11,2) + (91,7–22,4) + (91,7 - 33,95) + (91,7 - 45,5)+ (91,7 - 57,05) + (91,7 - 68,6) + (91,7 - 80,15) + (91,7 - 91,7)]

= Rp. 9.049,91

Z_{210} =8000 + (3,25)[(103,25 – 11,2) + (103,25–22,4) + (103,25 - 33,95) + (103,25 - 45,5) + (103,25 - 57,05) + (103,25 - 68,6) + (103,25 - 80,15) + (103,25 - 91,7) + (103,25 - 103,25)] = Rp. 9.350,21

Z_{211} =8000+(3,25)[(114,8 – 11,2)+(114,8–22,4)+(114,8 - 33,95)+(114,8 -45,5)+ (114,8 - 57,05)+(114,8-68,6)+(114,8-80,15)+(114,8-91,7)+(114,8 - 103,25)+ (114,8 - 114,8)] = Rp. 9.688,05

Z_{33} = 8000 + (3,25)(11,2 – 11,2) = Rp. 8.000,00

Z_{34} = 8000 + (3,25) [(22,75 – 11,2) + (22,75 – 22,75)] = Rp. 8.037,54

Z_{35} = 8000 + (3,25) [(34,3 – 11,2) + (34,3 – 22,75) + (34,3 - 34,3)]

= Rp. 8.112,61

Z_{36} =8000+(3,25)[(45,85–11,2)+(45,85–22,75)+(45,85- 34,3)+(45,85 - 45,85)]

= Rp. 8.225,23

Z_{37} =8000+(3,25)[(57,4–11,2) + (57,4–22,75) + (57,4- 34,3) + (57,4 - 45,85) + (57,4 - 57,4)] = Rp. 8.375,38

Z_{38} =8000+(3,25)[(68,95–11,2)+(68,95–22,75) + (68,95 - 34,3) + (68,95-45,85)+ (68,95 - 57,4) + (68,95 - 68,95)] = Rp. 8.563,06

Z_{39} =8000+(3,25)[(80,5–11,2) + (80,5–22,75) + (80,5-34,3) + (80,5 - 45,85) + (80,5 - 57,4) + (80,5 - 68,95) + (80,5 - 80,5)] = Rp. 8.788,29

Z_{310}=8000+(3,25)[(92,05 – 11,2)+(92,05–22,75)+(92,05- 34,3)+(92,05 - 45,85)+

(92,05 - 57,4) + (92,05 - 68,95) + (92,05 - 80,5) + (92,05 - 92,05)]

= Rp. 9.050,95

Z_{311}=8000+(3,25)[(103,6–11,2)+(103,6–22,75)+ (103,6 - 34,3)+(103,6 - 45,85)+

(103,6-57,4)+ (103,6-68,95)+(103,6 - 80,5)+(103,6- 92,05)+(103,6 - 103,6)]

= Rp. 9.351,35

Z_{44} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.00,00

Z_{45} = 8000 + (3,25) [(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{46} = 8000 + (3,25) [(34,65 – 11,55) + (34,65 – 23,1) + (34,65 - 34,65)]

= Rp. 8.112,61

Z_{47} =8000+(3,25) [(46,2 – 11,55) + (46,2 – 23,1)+(46,2 - 34,65)+(46,2 - 46,2)]

= Rp. 8.225,23

Z_{48} =8000+(3,25)[(57,75–11,55)+(57,75–23,1)+ (57,75-34,65) + (57,75-46,2) +

(57,75 - 57,75)] = Rp. 8.375,38

Z_{49} =8000 + (3,25)[(69,3–11,55) + (69,3 – 23,1) + (69,3- 34,65) + (69,3-46,2) +

(69,3 - 57,75) +(69,3 - 69,3)] = Rp. 8.563,06

Z_{410} =8000+(3,25)[(80,85–11,55)+(80,85– 23,1)+(80,85- 34,65)+(80,85-46,2)+

(80,85 - 57,75) +(80,85 - 69,3) + (80,85 - 80,85)] = Rp. 8.788,29

Z_{411} =8000 + (3,25)[(92,4–11,55) + (92,4–23,1) + (92,4- 34,65) + (92,4-46,2) +

(92,4 - 57,75) +(92,4 - 69,3) + (92,4 - 80,85) + (92,4 - 92,4)]

= Rp. 9.050,95

Z_{55} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{56} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{57} = 8000 + (3,25)[(34,65 – 11,55) + (23,1 – 23,1) + (23,1 - 23,1)]

= Rp. 8.112,61

Z_{58} = 8000 + (3,25)[(46,2 – 11,55) + (46,2 – 23,1) +(46,2 - 23,1)+(46,2 - 46,2)]

= Rp. 8.225,23

Z_{59} =8000+(3,25)[(57,75–11,55)+(57,75–23,1)+ (57,75-34,65) + (57,75-46,2) +

(57,75 - 57,75)] = Rp. 8.375,38

Z_{510} =8000 + (3,25)[(69,3–11,55) + (69,3 – 23,1) + (69,3- 34,65) + (69,3-46,2)+

(69,3 - 57,75) +(69,3 - 69,3)] = Rp. 8.563,06

Z_{511} =8000+(3,25)[(80,85–11,55)+(80,85– 23,1)+(80,85- 34,65)+(80,85-46,2)+

(80,85 - 57,75) +(80,85 - 69,3) + (80,85 - 80,85)] = Rp. 8.788,29

Z_{66} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{67} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{68} = 8000 + (3,25)[(34,65 – 11,55) + (23,1 – 23,1) + (23,1 - 23,1)]

= Rp. 8.112,61

Z_{69} = 8000 + (3,25)[(46,2 – 11,55) + (46,2 – 23,1) +(46,2 - 23,1)+(46,2 - 46,2)]

= Rp. 8.225,23

Z_{610} =8000+(3,25)[(57,75–11,55)+(57,75–23,1)+ (57,75-34,65) + (57,75-46,2)+

(57,75 - 57,75)] = Rp. 8.375,38

Z_{611} =8000 + (3,25)[(69,3–11,55) + (69,3 – 23,1) + (69,3- 34,65) + (69,3-46,2)+

(69,3 - 57,75) +(69,3 - 69,3)] = Rp. 8.563,06

Z_{77} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{78} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{79} = 8000 + (3,25)[(34,65 – 11,55) + (23,1 – 23,1) + (23,1 - 23,1)]

= Rp. 8.112,61

Z_{710} = 8000 + (3,25)[(46,2 – 11,55) + (46,2 – 23,1) +(46,2 - 23,1)+(46,2 - 46,2)]

= Rp. 8.225,23

Z_{711} =8000+(3,25)[(57,75–11,55)+(57,75–23,1)+ (57,75-34,65) + (57,75-46,2)+

(57,75 - 57,75)] = Rp. 8.375,38

Z_{88} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{89} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{810} = 8000+(3,25)[(34,65–11,55)+(23,1 – 23,1)+(23,1 - 23,1)] = Rp. 8.112,61

Z_{811} = 8000 + (3,25)[(46,2 – 11,55) + (46,2 – 23,1) +(46,2 - 23,1)+(46,2 - 46,2)]

= Rp. 8.225,23

Z_{99} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{910} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{911} = 8000+(3,25)[(34,65–11,55)+(23,1 – 23,1)+(23,1 - 23,1)] = Rp. 8.112,61

Z_{1010} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

Z_{1011} = 8000 + (3,25)[(23,1 – 11,55) + (23,1 – 23,1)] = Rp. 8.037,54

Z_{1111} = 8000 + (3,25)(11,55 – 11,55) = Rp. 8.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min } (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (8000 + 0) = Rp. 8.000,00

$f_2 = \text{Min}(Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (8036,4 + 0; 8000 + 8000) =Rp. 8.036,4

$f_3 = \text{Min}(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (8109,2 + 0; 8036,4 + 8000; 8000 + 8036,4)

= Rp. 8.109,2

$f_4 = \text{Min}(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

= Min (8221,81 + 0; 8111,48 + 8000; 8037,54 + 8036,4; 8000 + 8109,2)

= Rp. 8.221,81

$f_5 = \text{Min}(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

= Min (8371,96 + 0; 8224,09 + 8000; 8112,61 + 8036,4; 8037,54 + 8109,2;

8000 + 8221,81) =Rp. 8.371,96

$f_6 = \text{Min}(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

= Min(8559,65 + 0; 8374,24 + 8000; 8225,23 + 8036,4; 8112,61 + 8109,2;

8037,54 + 8221,81; 8000 + 8371,96) =Rp. 8.559,65

$f_7 = \text{Min}(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

= Min (8784,88 + 0; 8561,93 + 8000; 8375,38 + 8036,4; 8225,23 + 8109,2;

8112,61 + 8221,81; 8037,54 + 8371,96; 8000 + 8559,65)

= Rp. 8.784,88

$f_8 = \text{Min}(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

= Min (8325,6 + 0; 8787,15 + 8000; 8563,06 + 8036,4; 8375,38 + 8109,2; 8225,23 + 8221,81; 8112,61 + 8371,96; 8037,54 + 8559,65; 8000 + 8784,88) = Rp. 8.325,6

$f_9 = \text{Min}(Z_{19} + f_0; Z_{29} + f_1; Z_{39} + f_2; Z_{49} + f_3; Z_{59} + f_4; Z_{69} + f_5; Z_{79} + f_6; Z_{89} + f_7$

$Z_{99} + f_8)$

= Min (9347.94 + 0; 9049,91 + 8000; 8788,29 + 8036,4; 8563,06 + 8109,2; 8375.38 + 8221.81; 8225,23 + 8371,96; 8112,61 + 8559,65; 8037,54 + 8784.88; 8000 + 8325,6) = Rp. 9.347,94

$f_{10} = \text{Min}(Z_{110} + f_0; Z_{210} + f_1; Z_{310} + f_2; Z_{410} + f_3; Z_{510} + f_4; Z_{610} + f_5; Z_{710} + f_6; Z_{810} + f_7$

$Z_{910} + f_8; Z_{1010} + f_9)$

= Min(9685.78 + 0; 9350,21 + 8000; 9050,95 + 8036,4; 8788,29 + 8109,2; 8563.06 + 8221.81; 8375,38 + 8371,96; 8225.23 + 8559,65; 8112,61 + 8784.88; 8037.54 + 8325,6; 8000 + 9347,94) = Rp. 9.685,78

$f_{11} = \text{Min}(Z_{111} + f_0; Z_{211} + f_1; Z_{311} + f_2; Z_{411} + f_3; Z_{511} + f_4; Z_{611} + f_5; Z_{711} + f_6; Z_{811} + f_7$

$Z_{911} + f_8; Z_{1011} + f_9; Z_{1111} + f_{10})$

= Min (10158.65 + 0; 9688,05 + 8000; 9351,35 + 8036,4; 9050,95 + 8109,2; 8788.29 + 8221,81; 8563,06 + 8371,96; 8375.38 + 8559,65; 8225,23 + 8784,88; 8112,61 + 8325,6; 8037,54 + 9347,94; 8000 + 9685,78)

= Rp. 10.158,65

Kebutuhan Plat Siku

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{12} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{13} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{14} =6000 + (8,5)[(528 – 132) + (528 – 264) + (528 – 396) + (528 – 528)]

= Rp. 12.732,00

Z_{15} =6000+(8,5)[(660–132)+(660–264)+(660 – 396)+(660 – 528)+(660 – 660)]

= Rp.19.220.00

Z_{16} =6000+(8,5)[(792–132)+(792–264)+(792 – 396)+(792 – 528)+(792 – 660)+

(792 – 792)] = Rp.22.830.00

Z_{17} =6000+(8,5)[(924–132)+(924–264)+(924 – 396)+(924 – 528)+(924 – 660)+

(924 – 792) + (924 – 924)] = Rp.29.562.00

Z_{18} =6000 + (8,5)[(1056 – 132) + (1056 – 264) + (1056 – 396)+(1056 – 528)+

(1056 – 660) + (1056 – 792) + (1056 – 924) + (1056 – 1056)]

= Rp.37.416,00

Z_{22} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{23} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{24} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{25} =6000 + (8,5)[(528 – 132) + (528 – 264) + (528 – 396) + (528 – 528)]

= Rp. 12.732,00

Z_{26} =6000+(8,5)[(660 – 132)+(660 –264)+(660 –396)+(660–528)+(660 – 660)]

= Rp. 19.220,00

Z_{27} =6000+(8,5)[(792–132)+(792–264)+(792–396)+(792 – 528)+(792 – 660)+

(792 – 792)] = Rp. 22.830,00

Z_{28} =6000+(8,5)[(924 –132)+(924 –264)+(924 –396)+(924–528)+(924 – 660)+

(924 – 792) + (924 – 924)] = Rp. 29.562,00

Z_{33} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{34} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{35} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{36} =6000 + (8,5)[(528 – 132) + (528 – 264) + (528 – 396) + (528 – 528)]

= Rp. 12.732,00

Z_{37} =6000+(8,5)[(660 – 132)+(660 –264)+(660 –396)+(660–528)+(660 – 660)]

= Rp. 19.220,00

Z_{38} =6000+(8,5)[(792 –132)+(792 –264)+(792 – 396)+(792–528)+(792– 660)+

(792 – 792)] = Rp. 22.830,00

Z_{44} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{45} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{46} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{47} =6000 + (8,5)[(528 – 132) + (528 – 264) + (528 – 396) + (528 – 528)]

= Rp. 12.732,00

Z_{48} =6000+(8,5)[(660 – 132)+(660 –264)+(660–396)+(660 –528)+(660 – 660)]

= Rp. 19.220,008

Z_{55} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{56} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{57} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{58} =6000 + (8,5)[(528 – 132) + (528 – 264) + (528 – 396) + (528 – 528)]

= Rp. 12.732,00

Z_{66} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{67} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{68} =6000 + (8,5)[(396 – 132) + (396 – 264) + (396 – 396)] = Rp. 9.366,00

Z_{77} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 6.000,00

Z_{78} =6000 + (8,5)[(264 – 132) + (264 – 264)] = Rp. 7.122,00

Z_{88} =6000 + (8,5)(132 – 132) = Rp. 46.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}\,(Z_{11} + f_0)$

= Min (6000 + 0) =Rp. 6.000,00

$f_2 = \text{Min}\ (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (7122 + 0; 6000 + 6000) = Rp. 7.122,00

f_3 = Min $(Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (9366 + 0; 7122 + 6000; 6000 + 7122) = Rp. 9.366,00

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (12732 + 0; 9366 + 6000; 7122 + 7122; 6000 + 9366)

= Rp. 12.732,00

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (19220 + 0; 12732 + 6000; 9366 + 7122; 7122 + 9366; 6000 + 12732)

= Rp. 16.488,00

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (22830 + 0; 19220 + 6000; 12732 + 7122; 9366 + 9366; 7122 + 12732;

6000 + 16488) = Rp. 18.732,00

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (29562 + 0; 22830 + 6000; 19220 + 7122; 12732 + 9366; 9366 + 12732;

7122 + 16488; 6000 + 18732) = Rp. 22.098,00

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min (37416 + 0; 29562 + 6000; 22830 + 7122; 19220 + 9366; 12732 +

12732; 9366 + 16488; 7122 + 18732; 6000 + 22098) = Rp. 25.464,00

Kebutuhan Jembatan

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=i}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{12} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{13} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{14} =7000 + (8,5)[(1056 – 264)+(1056 – 528)+(1056 – 792) + (1056 – 1056)]

= Rp. 20.464,00

Z_{15} =7000 + (8,5)[(1320 – 264)+(1320 – 528)+(1320 – 792) + (1320 – 1056) +

(1320 – 1320)] = Rp. 29.440,00

Z_{16} =7000 + (8,5)[(1584 – 264)+(1584 – 528)+(1584 – 792) + (1584 – 1056) +

(1584 – 1320) + (1584 – 1584)] = Rp. 40.660,00

Z_{17} =7000 + (8,5)[(1848 – 264)+(1848 – 528)+(1848 – 792) + (1848 – 1056) +

(1848 – 1320) + (1848 – 1584) + (1848 – 1848)] = Rp. 54.124,00

Z_{18} =7000 + (8,5)[(2112 – 264)+(2112 – 528)+(2112 – 792) + (2112 – 1056) +

(2112 – 1320) + (2112 – 1584) + (2112 – 1848) + (2112 – 2112)]

= Rp. 69.832,00

Z_{22} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{23} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{24} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{25} =7000 + (8,5)[(1056 – 264)+(1056 – 528)+(1056 – 792) + (1056 – 1056)]

= Rp. 20.464,00

Z_{26} =7000 + (8,5)[(1320 – 264)+(1320 – 528)+(1320 – 792) + (1320 – 1056) +

(1320 – 1320)] = Rp. 29.440,00

Z_{27} =7000 + (8,5)[(1584 – 264)+(1584 – 528)+(1584 – 792) + (1584 – 1056) + (1584 – 1320) + (1584 – 1584)] = Rp. 40.660,00

Z_{28} =7000 + (8,5)[(1848 – 264)+(1848 – 528)+(1848 – 792) + (1848 – 1056) + (1848 – 1320) + (1848 – 1584) + (1848 – 1848)] = Rp. 54.124,00

Z_{33} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{34} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{35} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{36} =7000 + (8,5)[(1056 – 264)+(1056 – 528)+(1056 – 792) + (1056 – 1056)] = Rp. 20.464,00

Z_{37} =7000 + (8,5)[(1320 – 264)+(1320 – 528)+(1320 – 792) + (1320 – 1056) + (1320 – 1320)] = Rp. 29.440,00

Z_{38} =7000 + (8,5)[(1584 – 264)+(1584 – 528)+(1584 – 792) + (1584 – 1056) + (1584 – 1320) + (1584 – 1584)] = Rp. 40.660,00

Z_{44} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{45} =7000 + (8,5)[(520 – 256) + (520 – 520)] =Rp. 9.244,00

Z_{46} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{47} =7000 + (8,5)[(1048 – 256) + (1048 – 520)+(1048 – 784)+(1048 – 1048)] = Rp. 20.464,00

Z_{48} =7000+(8,5)[(1312 – 256) + (1312 – 520)+(1312 – 784)+(1312 – 1048) + (1312 – 1312)] = Rp. 29.440,00

Z_{55} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{56} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{57} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{58} =7000 + (8,5)[(1056 – 264)+(1056 – 528)+(1056 – 792) + (1056 – 1056)]

= Rp. 20.464,00

Z_{66} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{67} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{68} =7000 + (8,5)[(792 – 264) + (792 – 528) + (792 – 792)] =Rp. 13.732,00

Z_{77} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

Z_{78} =7000 + (8,5)[(528 – 264) + (528 – 528)] =Rp. 9.244,00

Z_{88} =7000 + (8,5)(264 – 264) =Rp. 7.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}\,(Z_{11} + f_0)$

= Min (7000 + 0) = Rp. 7.000,00

$f_2 = \text{Min}\ (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (9244 + 0; 7000 + 7000) = Rp. 9.244,00

$f_3 = \text{Min}\ (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (13732 + 0; 9244 + 7000; 7000 + 9244) = Rp. 13.732,00

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (20464 + 0; 13732 + 7000; 9244 + 9244; 7000 + 13732)

= Rp. 18.488,00

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min (29440 + 0; 20464 + 7000; 13732 + 9244; 9244 + 13732; 7000+ 18488) = Rp. 22.976,00

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (40660 + 0; 29440 + 7000; 20464 + 9244; 13732 + 13732; 9244 + 18488; 7000 + 22976) = Rp. 27.464,00

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min(54124 + 0; 40660 + 7000; 29440 + 9244; 20464 + 13732; 13732 + 18488; 9244 + 29440; 7000 + 27464) = Rp. 34.196,00

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min (69832 + 0; 54124 + 7000; 40660 + 9244; 29440 + 13732; 20464 + 18488; 13732 + 22976; 9244 + 27464; 7000 + 34196) = Rp. 36.708,00

Kebutuhan Kayu

A. .Menentukan Matrik Total Biaya Persediaan

$$Z_{ij} = C + H\sum_{i=1}^{j}(Q_{ij} - Q_i)$$

Z_{11} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{12} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{13} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{14} =15000 + (2572,12)[(3,84 – 0,96)+(3,84 – 1,92)+(3,84 - 2,88)+(3,84 - 3,84)]

= Rp. 29.918,3

Z_{15} =15000 + (2572,12)[(4,8 – 0,96) + (4,8 – 1,92) + (4,8 - 2,88) + (4,8 - 3,84) +

(4,8- 4,8)] = Rp. 39.795,24

Z_{16} =15000 + (2572,12)[(5,76–0,96) + (5,76 – 1,92) + (5,76-2,88) + (5,76-3,84)+

(5,76- 4,8) + (5,76 – 5,76)] = Rp. 52.141,41

Z_{17} =15000 + (2572,12)[(6,72–0,96) + (6,72–1,92) + (6,72-2,88) + (6,72-3,84) +

(6,72-4,8)+ (6,72 – 5,76) + (6,72 - 6,72)] = Rp. 66.956,82

Z_{18} = 15000+(2572,12)[(7,68 – 0,96)+(7,68 – 1,92)+(7,68 - 2,88) + (7,6 - 3,84)+

(7,68 - 4,8)+ (7,68 – 5,76) + (7,68 – 6,72) + (7,68 - 7,68)] = Rp. 84.241,47

Z_{22} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{23} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{24} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{25} =15000 + (2572,12)[(3,84 – 0,96)+(3,84 – 1,92)+(3,84 - 2,88)+(3,84 - 3,84)]

= Rp. 29.918,3

Z_{26} =15000 + (2572,12)[(4,8 – 0,96) + (4,8 – 1,92) + (4,8 - 2,88) + (4,8 - 3,84) +

(4,8- 4,8)] = Rp. 39.795,24

Z_{27} =15000 + (2572,12)[(5,76–0,96) + (5,76 – 1,92) + (5,76-2,88) + (5,76-3,84)+

(5,76- 4,8) + (5,76 – 5,76)] = Rp. 52.141,41

Z_{28} =15000 + (2572,12)[(6,72–0,96) + (6,72–1,92) + (6,72-2,88) + (6,72-3,84) +

(6,72-4,8)+ (6,72 – 5,76) + (6,72 - 6,72)] = Rp. 66.956,82

Z_{33} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{34} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{35} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{36} =15000 + (2572,12)[(3,84 – 0,96)+(3,84 – 1,92)+(3,84 - 2,88)+(3,84 - 3,84)]

= Rp. 29.918,3

Z_{37} =15000 + (2572,12)[(4,8 – 0,96) + (4,8 – 1,92) + (4,8 - 2,88) + (4,8 - 3,84) +

(4,8- 4,8)] = Rp. 39.795,24

Z_{38} =15000 + (2572,12)[(5,76–0,96) + (5,76 – 1,92) + (5,76-2,88) + (5,76-3,84)+

(5,76- 4,8) + (5,76 – 5,76)] = Rp. 52.141,41

Z_{44} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{45} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{46} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{47} =15000 + (2572,12)[(3,84 – 0,96)+(3,84 – 1,92)+(3,84 - 2,88)+(3,84 - 3,84)]

= Rp. 29.918,3

Z_{48} =15000 + (2572,12)[(4,8 – 0,96) + (4,8 – 1,92) + (4,8 - 2,88) + (4,8 - 3,84) +

(4,8- 4,8)] = Rp. 39.795,24

Z_{55} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{56} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{57} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{58} =15000 + (2572,12)[(3,84 – 0,96)+(3,84 – 1,92)+(3,84 - 2,88)+(3,84 - 3,84)]

= Rp. 29.918,3

Z_{66} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{67} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{68} = 15000 + (2572,12) [(2,88 – 0,96) + (2,88 – 1,92) + (2,88 - 2,88)]

= Rp. 22.510,59

Z_{77} = 15000 + (2572,12)(0,96 – 0,96) = Rp. 15.000,00

Z_{78} = 15000 + (2572,12) [(1,92 – 0,96) + (1,92 – 1,92)] = Rp. 17.469,24

Z_{88} = 15000 + (2572,12)(0,95 – 0,95) = Rp. 15.000,00

B. Menentukan Alternatif Biaya Persediaan

$f_j = \text{Min}\ (Z_{ij} + f_{i-1})$

$f_0 = 0$

$f_1 = \text{Min}(Z_{11} + f_0)$

= Min (15000 + 0) = Rp. 15.000,00

$f_2 = \text{Min}\ (Z_{12} + f_0; Z_{22} + f_1)$

= Min (17469,24 + 0; 15000 + 15000) = Rp. 17.469,24

$f_3 = \text{Min}\ (Z_{13} + f_0; Z_{23} + f_1; Z_{33} + f_2)$

= Min (22510,59 + 0; 17469,24 + 15000; 15000 + 17469,24)

= Rp. 22.510,59

f_4 =Min $(Z_{14} + f_0; Z_{24} + f_1; Z_{34} + f_2; Z_{44} + f_3)$

=Min (29918,3 + 0; 22510,59 + 15000; 17469,24 + 17469,24; 15000 + 22510,59) = Rp. 29.918,3

f_5 =Min $(Z_{15} + f_0; Z_{25} + f_1; Z_{35} + f_2; Z_{45} + f_3; Z_{55} + f_4)$

=Min(39795,24 + 0; 29918,3 + 15000; 22510,59 + 17469,24; 17469,24 + 22510,59; 15000 + 29918,3) = Rp. 39.795,24

f_6 = Min $(Z_{16} + f_0; Z_{26} + f_1; Z_{36} + f_2; Z_{46} + f_3; Z_{56} + f_4; Z_{66} + f_5)$

=Min (52141,41 + 0; 39795,24 + 15000; 29918,3 + 17469,24; 22510,59 + 22510,59; 17469,24 + 29918,3; 15000 + 39795,24)

= Rp. 45.021,18

f_7 = Min $(Z_{17} + f_0; Z_{27} + f_1; Z_{37} + f_2; Z_{47} + f_3; Z_{57} + f_4; Z_{67} + f_5; Z_{77} + f_6)$

=Min (66956,82 + 0; 52141,41 + 15000; 39795,24 + 17469,24; 29918,3 + 22510,59; 22510,59 + 29918,3; 17469,24 + 39795,24; 15000 + 45021,18) = Rp. 52.428,89

f_8 =Min $(Z_{18} + f_0; Z_{28} + f_1; Z_{38} + f_2; Z_{48} + f_3; Z_{58} + f_4; Z_{68} + f_5; Z_{78} + f_6; Z_{88} + f_7)$

=Min(84241,47 + 0; 66956,82 + 15000; 52141,41 + 17469,24; 39795,24 + 22510,59; 29918,3 + 29918,3; 22510,59 + 39795,24; 17469,24 + 45021,18; 15000 + 52428,89) = Rp. 59.836,6

.S.C.
PT. AMALIA SURYA CE
Jl.Raya Klaten - Solo Km. 5 Ketandan - Klaten - J
Telp. 62-272-328013 - 3280
Fax. 62-272-328013

SURAT KETE

No : 011/SK/Pers- Umi

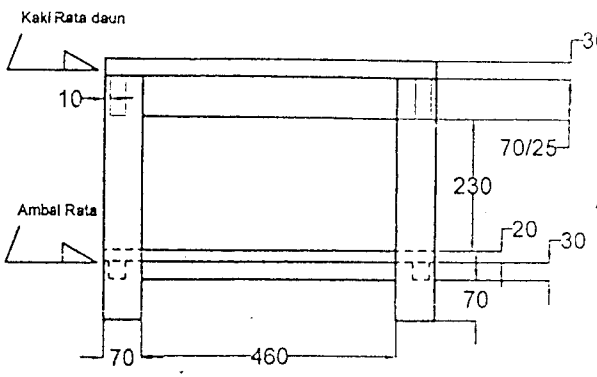
Yang bertanda tangan dibawah i
Surya Cemerlang, menerangkan bahwa

Nama : RULIYANT
No. Mahasiswa : 01 522169
Fakultas : Tehnik Indu
Jurusan : Tehnologi I
Universitas : Universitas

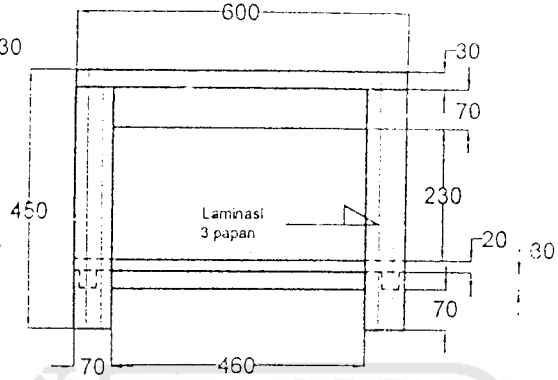
Telah melaksanakan penelitian terhitung
2006, guna menyusun Skripsi dengan ju
BAHAN DENGAN MENGGUNAKAN A

Demikian surat keterangan in
sebagaimana mestinya.

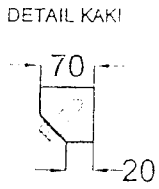
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

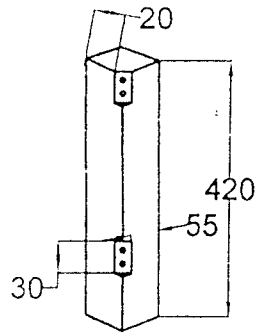


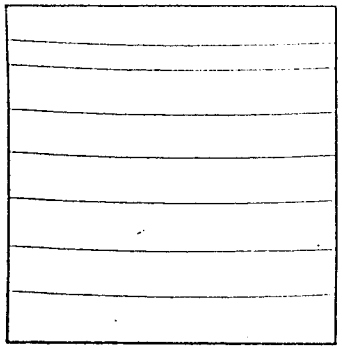
TAMPAK DEPAN



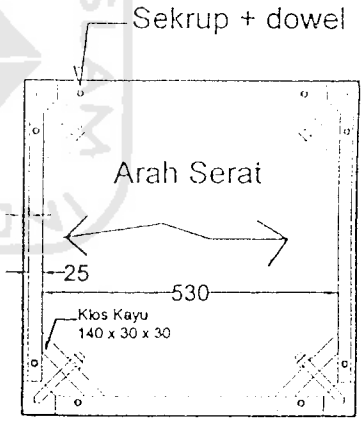
TAMPAK SAMPING



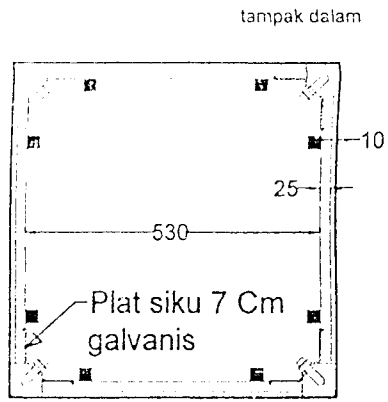




TAMPAK TOP ATAS



Konstruksi Ambal bawah



Konstruksi sunduk atas

PT AMALIA SURYA CEMERLANG Jl. Raya Klaten - Solo Km. 4.5 Klaten, Central Java Indonesia Telp. / Fax. (0272) 328013 - 328015	NAMA MEUBEL : Panama Lamp Table UKURAN : 60 x 60 x 45 Cm KODE : BUYER : G G F	19 Mei '06 Slamet Widodo 1 of 1	DISAHKAN : Agus Prasetyo / Widyantoro / QC Ivena	REVISI : 19/5/2006

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

BERLAKU MULAI : ..... 5/6 .....

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

ıa	RULIYANTO WISNU PRAMBODO	Tandatangan
ıor Mahasiswa	01 522 169	
ıblmbing I	Drs. H.M. IBNU MASTOR, MSIE	
ıbimbing II		
ɔosal disetujui tanggal		

ul Tugas Akhir (DITULIS DENGAN HURUF BALOK)

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL DENGAN PENGGUNAAN ALGORITMA WAGNER WITHIN

Tanggal Konsultasi	Keterangan pembimbingan	Tandatangan pembimbing
25-4-2005	B[illegible]	
4-[illegible]-2006	[illegible]	
10-[illegible]-2006	[illegible]	
13-[illegible]-2006	[illegible]	
17-[illegible]-2006	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	

.S.C.
PT. AMALIA SURYA CEMERLANG
Jl.Raya Klaten - Solo Km. 5 Ketandan - Klaten - Jawa Tengah - Indonesia
Telp. 62-272-328013 - 328014
Fax. 62-272-328013

SURAT KETERANGAN

No : 011/SK/Pers- Umum/ASC/XII/2006

Yang bertanda tangan dibawah ini atas nama Pimpinan PT. Amalia Surya Cemerlang, menerangkan bahwa :

Nama : RULIYANTO WISNU PRAMBODO

No. Mahasiswa : 01 522169

Fakultas : Tehnik Industri

Jurusan : Tehnologi Industri

Universitas : Universitas Islam Indonesia

Telah melaksanakan penelitian terhitung mulai tanggal 30 Juli sampai 30 Agustus 2006, guna menyusun Skripsi dengan judul " **PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA WAGNER WITHIN.**"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Klaten, 30 Desember 2006
Personnel & General Affair,

Riza Rahmasari