BAB 5
ANALISIS

5.1. Analisis Forecasting (Peramalan)

Peramalan merupakan upaya untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Peramalan digunakan untuk melihat atau memperkirakan prospek ekonomi atau kegiatan usaha serta pengaruh lingkungan terhadap prospek tersebut. Berdasarkan plot data yang berfluktuasi (naik turun), ada yang berulang pada interval waktu tertentu mengikuti pola trend maka dilakukan peramalan menggunakan 4 metode yaitu: metode *Moving Averagge With Linear Trend,* metode *Single Exsponential Smoothing With Trend,* metode *Double Exponential Smoothing With Trend,* dan metode *Linear Regresi.*

Berdasarkan pengolahan data pada metode *moving averagge with linear trend* dengan pergerakan 2 – 6 bulan, didapat metode yang terpilih yaitu metode MAT dengan pergerakan dengan 6 bulanan, karena *MSE* yang didapat lebih kecil dari yang lain. Pada uji validasi dengan *tracking signal*, MAT pergerakan 6 bulan sangat memenuhi syarat yaitu berada antara -4 dan 4. Informasinya sebagai berikut: MSE = 155614700; *Tracking Signal* = 0,05; *R-square* = 0,58.

Sedangkan untuk metode kedua yang digunakan yaitu metode *Single Exsponential Smoothing With Ttrend* didapatkan informasi sebagai berikut: MSE = 170854800; *Tracking Signal* = 2.15; Alpha = 0,5; Beta = 0,2.

Untuk metode ketiga yang digunakan yaitu metode *Double Exsponential Smoothing With Trend* didapatkan informasi sebagai berikut:
MSE = 169480000; *Tracking Signal* = 2.42; Alpha = 0,3

Untuk metode keempat yang digunakan yaitu metode *Linear Regresi* didapat informasi sebagai berikut: MSE =83649420; R-Squre = 0,5352; tracking signal = 0

Dari keempat metode peramalan diatas, metode peramalan terbaik dan terpilih adalah metode Linear Regresi karena memiliki MSE terkecil sebesar 83649420 dan tracking signal berada antara -4 dan 4. Sebagai metode yang terpilih, maka hasil peramalan dengan menggunakan metode Linear Regresi ini digunakan sebagai demand pada perhitungan rencana produksi agregat

5.2. Analisis Rencana Produksi Agregat

Perencanaan *agregate* adalah mencari kombinasi terbaik untuk meminimasi ongkos atas beberapa pilihan yang dihadapi untuk memenuhi permintaan produk.

Tujuan perencanaan *agregate* adalah merencanakan jadwal induk produksi untuk beberapa periode mendatang, merencanakan kondisi optimal ketersediaan sumber daya terhadap ekspektasi permintaan produk, serta pengembangan strategi penggunaan sumber daya itu.

Pada penelitian ini, perhitungan-perhitungan perencanaan poduksi agregat baik dengan menggunakan metode *hibrid* ataupun dengan menggunakan metode transportasi.

- **Analisa Metode *Hibrid***

Metode *hibrid* ini adalah satu metode dalam perencanaan produksi agregat yang memproduksi sesuai dengan kapasitas. Walaupun kekurangan unit yang harus diproduksi lebih kecil dari kapasitas produksi, namun dengan metode *hibrid* ini tetap melakukan produksi sesuai dengan kapasitasnya tidak kurang dan tidak lebih.

Langkah-langkah dan hasil yang diperoleh dalam melakukan perhitungan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan metode *hibrid* adalah sebagai berikut:

- Menghitung kapasitas produksi untuk metode hibrid, dengan perhitungan UPRT dan UPOT tersebut maka didapat kapasitas produksi untuk metode *hibrid*.

- Setelah diketahui kapasitas UPRT dan UPOT, maka dihitung rencana produksi agregat menggunakan metode hibrid. Pada metode ini ada kemungkinan untuk melakukan penambahan laju produsi dan pengurangan laju produksi jika *Demand* tidak bisa terpenuhi oleh *inventory,* produksi normal dan produksi lembur. Metode ini kurang cocok digunakan pada perencanaan produksi agregat karena menyebabkan *inventory* yang besar, sehingga ongkos produksipun semakin besar. Dari hasil perhitungan dapat dilihat mulai dari periode 4 sampai seterusnya terdapat kebutuhan tambahan,sehingga memerlukan *Over Time* (lembur). Dari perhitungan, mulai dari periode 5 sampai seterusnya, kebutuhan tambahannya melebihi kapasitas UPOT, hal ini menyebabkan adanya sub kontrak . Kemudian dihitung total ongkos menggunakan metode hibrid, dari hasil perhitungan total ongkosnya adalah sebesar Rp 15.770.449.700,-

  Output ini kemudian digunakan untuk menentukan keputusan strategi produksi mana yang akan dilakukan agar meminimasi ongkos produksi.

- **Analisa Metode Transportasi**

Dalam metoda ini perhitungan dilakukan dalam bentuk tabel yang terdiri dari kolom kapasitas dari *regular time, over time*, sub kontrak serta *demand* untuk setiap periode. Pada metode ini kita harus dapat memenuhi *demand* dengan prioritas utama pada regular time setelah itu jika tidak terpenuhi barulah menggunakan *over time,* dan jika belum terpenuhi juga barulah ke *sub* kontrak.

Langkah-langkah dan hasil yang diperoleh dalam melakukan perhitungan perencanaan produksi agregat dengan menggunakan metode transportasi adalah sebagai berikut:

- Menghitung kapasitas produksi untuk metode hibrid, dengan perhitungan UPRT dan UPOT tersebut maka didapat kapasitas produksi untuk metode transportasi.

- Setelah didapat kapasitas produksi metode transportasi, kemudian dihitung rencana produksi agregat menggunakan metode transportasi dengan menghitung UPRT, UPOT, SC, Total Suplay dan Inventori Akhirnya. Dari hasil perhitungan dapat dilihat, mulai dari periode 4 sampai seterusnya diperlukan adanya *Over Time* (lembur). Dari perhitungan, mulai dari periode 5 sampai diperlukan adanya sub kontrak. Setelah itu dihitung total ongkos metode transportasi, dari hasil perhitungan didapat ongkos rencana produksi menggunakan metode transportasi sebesar Rp 15.770.449.700,-

Dari kedua metode tersebut ternyata hasil *output* mempunyai ongkos sama, dimana ongkos yang diperlukan sebesar Rp 15.770.449.700,-. Namun dipilih metode karena lebih baik dan terlihat semua ongkos disetiap periodenya. Sehingga metode transportasi dipilih dan total supplaynya dijadikan patokan untuk *master schedule.*

5.3. *Master Production Schedulle* (MPS)

Dikarenakan jumlah family dan jumlah item yang terdapat dalam produk ini hanya ada 1 maka data MPS di ambil dari data alternatif yang terpilih yaitu total supply pada metode transportasi,

Adapun data-data yang di perlukan untuk perancangan MPS adalah Sebagai berikut:

- **Data *Actual Order***

  Merupakan data yang berupa pesanan konsumen yang sudah di terima sehingga statusnya pasti, di dapat dari perusahaan adalah sebanyak 1000 uit setiapperiode.

- ***Inventory Item***

  Merupakan persediaan awal (*inventory* awal) yang di peroleh dari perusahaan yaitu sebesar 114369 unit.

- **Safety Stock = 0**

- **Perencnaan Dalam Beberapa Zona waktu:**

  DTF (*Demand Time Fences)*

  Menggunakan zona waktu 3 periode kebijaksanaan yang di tetapkan untuk mencatat dimana terdapat berbagai keterbatasan atau perubahan dalam prosedur produksi, yang di definisikan sebagai periode mendatang dimana dalam periode ini menggunakan data dari aktual *order* yang merupakan *Final Assembly*

  PTF (*Planing Time Fences*)

  Menggunakan zona waktu 3 periode setelah perencanaan DTF di mana dalam periode ini perubahan – perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidak sesuaian yang akan menimbulkan kerugian yang di definisikan sebagai periode mendatang dimana dalam periode ini menggunakan data jumlah terbesar antara aktual *order* dengan *forecast* yang merupakan komulatif *lead time.*

Dari hasil perhitungan didapat Master Schedulle sebagai berikut:

Tabel 5.1. Jadwal Induk Produksi

item	**Periode**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Ballast Ekspor A-1	137721	153265	176617	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460

5.4. Analisis *Rought Cut Capacity Planning*

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

Untuk melakukan perhitungan kebutuhan kapasitas dengan menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dibutuhkan masukan berupa:

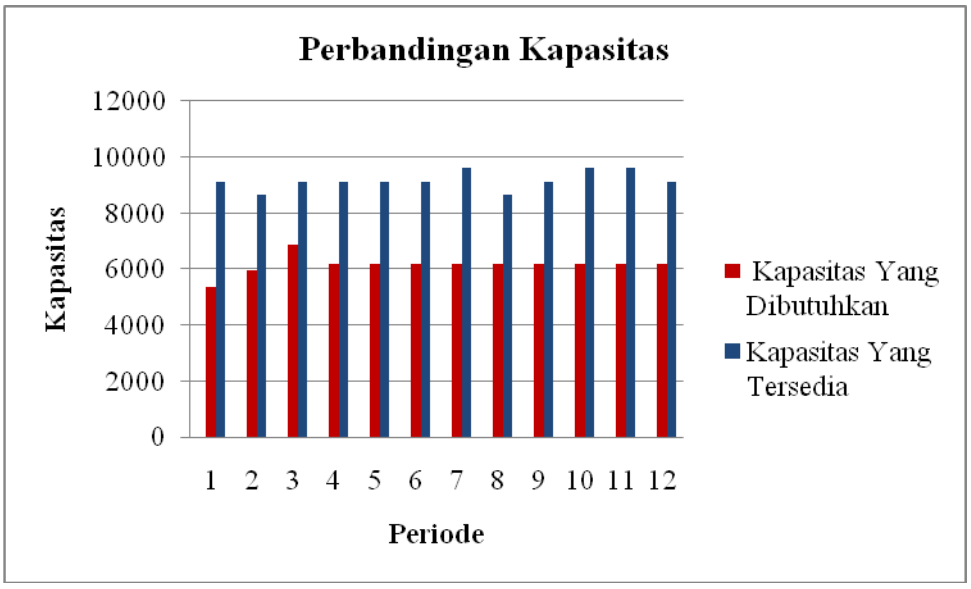
a. Ramalan permintaan dan rencana produksi yang dihasilkan dari proses peramalan, perencanaan agregat, serta proses disagregasi.
b. Struktur produk dan *Bill Of Material*-nya.
c. Waktu *set-up* dan waktu proses suatu produk di suatu departemen.
d. Jumlah produksi yang ekonomis dari produk tersebut.

Keempat macam data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan kapasitas periode per periode.

Input yang digunakan untuk melakukan perhitungan RCCP ini didapat dari data *master schedule*, data hari kerja, data jam kerja dan data *run time.* Langkah – langkah menghitung RCCP adalah sebagai berikut:

- Manghitung kapasitas yang dibutuhkan yaitu dengan mengalikan run time masing – masing work station dengan demand tiap periodenya.
- Menghitung kapasitas yang tersedia yaitu dengan mengalikan hari kerja per periode, jam kerja per hari dan jumlah tenaga kerja di setiap periodenya.

Adapun perbandingan antara kapasitas yang tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 5.1. Perbandingan Kapasitas

Dari data hasil diatas didapatkan bahwa, kapasitas yang tersedia pada masing-masing work center untuk tiap periode memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Maka keputusannya dalam proses produksi tidak terdapat masalah mengenai kapasitas yang dibutuhkana maupun kapasitas yang tersedia, sehingga proses produksi dapat dilaksanakan.

5.5. Analisis *Lotting*

Lotting merupakan metode untuk penentuan ukuran atau jumlah pesanan yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk menemukan dan meminimasi ongkos sampai mendapat ongkos terkecil. Input untuk *lotting* yaitu data *master schedule*, lotting digunakan untuk melakukan pemesanaan pada MRP.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan *lotting* yaitu yang pertama harus menentukan dulu berapa *demand* setiap komponen pada tiap periode, kemudian menentukan metode yang akan digunakan untuk melakukan *lotting*. Pada penelitian ini metode lotting yang digunakan adalah metode POQ (*Periodic Order Quantity)* dan EOQ (*Economic Order Quantity)*.

- **Analisis EOQ**

Pada metode EOQ digunakan asumsi – asumsi berikut untuk menyederhanakan sistem persediaan yang ada:

- Permintaan (kebutuhan) diketahui dengan pasti dan konstan (tetap) sepanjang waktu
- Pemesanan kembali dilakukan ketika persediaan mencapai titik nol, dan akan langsung diterima seketika, sesuai ukuran pemesanan yang dilakukan, sehingga tidak akan terjadi kekurangan persediaan.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode EOQ untuk masing – masing komponen, maka didapat ongkos sebagai berikut:

Tabel 5.2. Ongkos Lotting Menggunakan Metode EOQ

Nama Komponen	**EOQ**
Kawat	Rp 81.641.700,-
Coumpound	Rp 114.097.700,-
Masking Tape	Rp 57.310.200,-
Steel Hoop	Rp 114.097.700,-
Kabel	Rp 28.838.400,-
Pasir Silika	Rp 83.756.400,-
Epoxy	Rp 83.756.401,-
Styrene	Rp 83.756.402,-
Cairan Coating	Rp 114.097.700,-
Cat	Rp 57.310.200,-
TOTAL	**Rp 818.662.803,-**

- **Analisis POQ**

Pada teknik POQ ini, interval pemesanan ditentukan dengan suatu perhitungan yang didasarkan pada logika EOQ klasik yang telah dimodifikasi sehingga dapat digunakan permintaan yang berperiode waktu diskrit. Jadi pada teknik POQ ini interval atau periode pemesanan sama dan pemintaannya bisa jadi berubah (diskontinuitas).

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode POQ untuk masing – masing komponen, maka didapat ongkos sebagai berikut:

Tabel 5.3. Ongkos Lotting Menggunakan Metode POQ

Nama Komponen	**POQ**
Kawat	Rp 135.717.200,-
Coumpound	Rp 114.022.700,-
Masking Tape	Rp 57.256.200,-
Steel Hoop	Rp 114.022.700,-
Kabel	Rp 28.800.600,-
Pasir Silika	Rp 83.718.600,-
Epoxy	Rp 83.718.601,-
Styrene	Rp 83.718.602,-
Cairan Coating	Rp 114.022.700,-
Cat	Rp 57.256.200,-
TOTAL	**Rp 872.254.103,-**

5.6. Analisis *Material Requirement Planning*

MRP adalah suatu teknik yang dipakai untuk merencanakan pembuatan/pembelian komponen/bahan baku yang diperlukan untuk melaksanakan MPS. MRP ini merupakan hal yang utama dalam *Manufacturing Resource Planning* (MRP II). MRP merupakan suatu sistem *time phase order point,* karena mampu mengintegrasikan antara waktu dengan jumlah kebutuhan material. *Input* untuk MRP yaitu *on hand, safety stock, lead time, lot size* dan *order policy*, langkah-langkah pembuatan MRP adalah sebagai berikut: *Netting, lotting, exploding*.

MRP logic menggunakan setiap *item* dibawah *MRP control* yang terdiri dari aturan untuk memasukan *production schedule* dari *level item* yang lebih tinggi, *BOM, inventory status* dan lain-lain. Untuk setiap *item* mulai dari *level* tertinggi kebutuhan dihitung sebagai berikut:

- Menentukan *Gross Requirement*: adalah jumlah yang akan diproduksi atau dipakai untuk setiap periode.
- Untuk *end item* (produk) dan *Assembling*: *Gross requirement* = MPS
- Untuk komponen (misalnya sampul dalam penyangga 1): Gross requirement = *Planned order release* dari induknya (Assembling-3).

Data GR produk ballast pada MRP diperoleh dari *master schedule* dari MPS.Sedangkan untuk GR komponen – komponen ballast didapat dari PORel (induknya) pada MRP balast . Data untuk *assembling* dan produk adalah sebagai berikut:

- *Lead time*=0 - *Safety stock*=0
- *On hand*=0 - *Lot size*=1 - *Order policy*= LFL

Planned Order Release pada MRP produk ballast, yang dijadikan GR pada MRP komponen – komponen ballast dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 5.4. PORel ballast

PORel	137721	153265	176617	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460	158460

Apabila ada *schedule receipt* atau SR maka untuk PAB_I tinggal ditambahkan dengan nilai SR tersebut, untuk SR periode 2 tidak ada maka dianggap 0. Untuk komponen lainnya perhitungannya sama seperti di atas namun yang membedakannya yaitu pada GR, oleh itu GR tinggal dikalikan dengan dengan kuantitinya, apabila *schedule receipt* (SR) terisi maka PAB_I tinggal ditambahkan dengan SR.

Dalam MRP ini juga, semua *order policy* menggunakan metode *lot for lot* (LFL), karena teknik ini merupakan teknik yang paling sederhana dari semua teknik *lot* yang ada. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga ongkos simpan menjadi nol. Caranya: *lot* pesanan dibuat sama dengan *net requirement*.