

## PERENCANAAN AGREGAT DENGAN METODE TRANSPORTASI PADA PT. X PASURUAN

Arie Restu Wardhani <sup>1)</sup>

### Abstrak

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengalangan Rajungan di daerah Pasuruan. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah perencanaan produksi yang kurang tepat. Hal ini diketahui dari produksi yang dilakukan berkaitan dengan persediaan yang selalu berlebihan sehingga mengakibatkan meningkatnya biaya persediaan. Produk pada perusahaan ini bermacam-macam jenisnya, sehingga pihak manajemen kesulitan dalam perencanaan secara detail. Selain itu, jenis produk yang bervariasi ini memiliki bahan baku yang sama. Sehingga perlu adanya perencanaan pada manajemen menengah untuk memperhitungkan jadwal induk produksi bulannya tidak secara rinci pada individu produk, melainkan berdasarkan jumlah kelompok (*family*). Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu adanya perencanaan agregat untuk menyeimbangkan kapasitas produksi dengan sumberdaya yang dimiliki sehingga mencapai biaya minimal. Pada penelitian ini digunakan Metode Transportasi dalam perencanaan agregat produk guna mencapai biaya minimum. Biaya produksi dengan menggunakan metode ini adalah Rp 75,589,810.

**Kata Kunci:** metode transportasi, perencanaan agregat, peramalan permintaan.

### PENDAHULUAN

Di era global dengan persaingan yang ketat, perusahaan harus memiliki strategi untuk memenangkan persaingan. Salah satunya dengan menentukan perencanaan yang tepat, agar produksi dapat memenuhi permintaan sekaligus menghindari terjadinya penumpukan di gudang. Demikian juga permasalahan yang dialami oleh PT. X dimana sering terjadi kelebihan persediaan sehingga biaya persediaannya tinggi. Selain itu, jenis produk cukup banyak, sehingga perlu diringkas menjadi satu satuan agregat untuk mempermudah perencanaan. Dalam perencanaan agregat, pihak manajemen melakukan perencanaan di tingkat *family* (jangka menengah 1 tahunan) guna mengatasi permasalahan tersebut. Tingkat *family* ini merupakan gabungan dari berbagai jenis produk sehingga menjadi satu satuan agregat. Perencanaan agregat menggunakan peramalan permintaan berdasarkan pola data masa lalu, biaya jam kerja, persediaan, beserta kapasitas produksinya.

### Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat atau penjadwalan agregat adalah perencanaan yang dilakukan untuk mengatur penyesuaian kapasitas produksi dan sumberdaya terhadap permintaan untuk mencapai biaya yang seminimal mungkin. Peramalan permintaan ada yang berjangka pendek, menengah dan panjang. Pada umumnya, perencanaan agregat disusun untuk rencana jangka menengah yaitu antara 3 sampai 12 bulan. Perencanaan ini dibuat oleh manajemen puncak dan menengah agar dapat memfokuskan seluruh tingkat produksi yang dinyatakan dalam kelompok produk atau famili (agregat) tanpa harus rinci.

Dengan menggunakan perencanaan agregat maka perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan satuan produk pengganti sehingga keluaran dari perencanaan produksi tidak dinyatakan dalam tiap jenis produk (individual produk). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan bervariasi, tergantung dari jenis produk seperti: ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konversi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen lainnya seperti departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonversikan dalam bentuk satuan rupiah. Misalnya, perusahaan baja dengan berbagai jenis baja (baja rol, baja coil, dan baja sheet) menggunakan satuan ton baja. Jadi bisa disimpulkan bahwa satuan agregat merupakan satuan dari kumpulan individu produk (*family*).

### Peramalan

Peramalan adalah seni dan ilmu pengetahuan untuk memprediksi kejadian-kejadian yang akan datang. Untuk pengambilan keputusan yang efektif dalam perencanaan produksi dan pengaturan persediaan diperlukan prediksi (ramalan) dari permintaan periode yang akan datang. Diperlukan peramalan untuk mengatur *standart performance* bagi pelayanan pelanggan, untuk merencanakan alokasi investasi total persediaan, untuk penambahan kapasitas produksi, dan memilih antara strategi operasi alternatif.

Klasifikasi periode perencanaan tersebut adalah:

1. Peramalan jangka panjang, yaitu yang mencakup waktu lebih besar dari 24 bulan, misalnya peramalan yang diperlukan dalam

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri Universitas Widyagama Malang

- kaitannya dengan penanam modal, perencanaan fasilitas dan sebagainya.
2. Peramalan jangka menengah, yaitu antara 3 sampai 24 bulan, misalnya peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi.
  3. Peramalan jangka pendek, yaitu untuk jangka waktu kurang dari 3 bulan, misalnya peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan.

### Metode Peramalan

Metode peramalan yang digunakan oleh penyusun untuk menyelesaikan masalah adalah sebagai berikut :

#### Metode *Moving Average*

Metode rata-rata bergerak ini menghitung rata-rata permintaan untuk n periode terakhir dan menggunakannya untuk meramalkan permintaan pada waktu yang akan datang. Cara ini mengurangi atau meratakan pertambahan dan pengurangan yang bersifat random dari peramalan untuk satu periode.

Formula dari metode *moving average* adalah :

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-(n+1)}}{n}$$

Di mana :

$F_{t+1}$  = ramalan permintaan pada periode t + 1

$A_t$  = permintaan aktual untuk periode t

n = jumlah periode yang dirata-rata

(Noori, 1995: hal 108)

#### Metode *Single Exponential Smoothing*

*Exponential Smoothing* adalah sebuah metode perataan yang memberikan bobot lebih pada data observasi yang masih baru dan secara berturut-turut memberikan bobot yang rendah pada data yang sudah lama.

Formula metode *single exponential smoothing* adalah :

$$\hat{f}_t = \alpha f_t + (1 - \alpha) \hat{f}_{t-1}$$

Di mana :

$\hat{f}_t$  = perkiraan permintaan pada periode t

$\alpha$  = bobot nilai ( $0 < \alpha < 1$ ) yang mewakili konstanta peramalan

$f_t$  = permintaan aktual pada periode t

$\hat{f}_{t-1}$  = perkiraan permintaan pada periode t - 1  
(Baroto, 2002 : Hal 11)

### Metode Transportasi

Metode transportasi melakukan perhitungan dengan variabel yang relatif kecil. Jika variabel penambahan pengurangan tenaga kerja dilibatkan,

maka model transportasi akan menggunakan biaya denda (*penalty cost*) akibat aktifitas tersebut.

Input metode ini terdiri dari kapasitas produksi, permintaan pelanggan, biaya persediaan, dan biaya produksi (jam kerja normal, lembur, dan sub kontrak). Dalam hal ini, jumlah kebutuhan pelanggan adalah sama dengan kapasitas produksi. Perhitungan biaya transportasi adalah:

$$C = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n b_{ij} x_{ij}$$

Keterangan :

C = Total Biaya

b = alokasi kapasitas,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

x = biaya transportasi,  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

## METODE PENELITIAN

### Survei Awal

Survey awal dilakukan dengan observasi dan studi lapangan pada perusahaan untuk menggali permasalahan yang dihadapi dan mencari solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

### Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengenal sekaligus merumuskan permasalahan yang ada pada waktu survey awal. Pada PT. X Pasuruan, identifikasi masalah lebih ditekankan dalam perencanaan agregat untuk jadwal induk produksi.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perencanaan agregat bagi manajemen menengah dengan metode transportasi guna mencapai biaya minimum.

### Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data digunakan beberapa metode yang relevan dengan masalah yang diteliti. Adapun metode-metode yang digunakan antara lain :

#### 1. Observasi

Suatu metode yang digunakan untuk memperoleh data dengan jalan mengamati secara langsung ke obyek yang diteliti untuk mendapatkan informasi secara detail mengenai pokok permasalahan yang ada.

#### 2. Interview

Suatu metode yang digunakan untuk memperoleh data dan keterangan dengan cara mengadakan komunikasi langsung dengan kepala bagian produksi pada PT. X tentang hal-hal yang berhubungan dengan obyek yang diteliti atau dengan karyawan yang terlibat langsung didalam perusahaan tersebut. Pada

dasarnya peneliti menanyakan hal-hal yang berhubungan dengan bahan baku, harga jual produk, laba penjualan, kapasitas bahan baku, kapasitas produksi dan lain-lain.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah data yang diperoleh dengan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh berhubungan dengan data permintaan tiap jenis produk, data produksi tiap jenis produk, data penjualan, laba penjualan, data kapasitas produksi, data kapasitas bahan baku, komposisi bahan baku, dan lain-lain.

Sedangkan pengumpulan data terdiri dari :

1. Kapasitas produksi
2. Biaya Jam Lembur (Overtime)
3. Biaya Reguler
4. Biaya Sub kontrak
5. Biaya Persediaan
6. Persediaan awal
7. Biaya kapasitas tidak terpakai untuk jam normal

### Ramalan Permintaan

Peramalan permintaan yang digunakan sebagai kapasitas produksi adalah peramalan permintaan dengan MAD terkecil. Dalam hal ini, digunakan software WinQSB, untuk penentuan peramalan serta kesalahan peramalan. Peramalan yang dibandingkan adalah *Moving Average* 3 bulanan, *Moving Average* 5 bulanan, *Single Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,15$  dan *Single Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,3$ . Peramalan yang memiliki MAD terkecil, menjadi inputan untuk Perencanaan Agregat.

### Perencanaan Agregat

Perencanaan ini menggunakan metode transportasi (tabular) dengan software WinQSB.

### Analisa Hasil

Setelah memperoleh hasil perencanaan agregat, maka dilakukan perhitungan biaya.

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data yang dikumpulkan adalah data permintaan, data volume produksi, data harga jual dan keuntungan tiap produk, data jenis bahan baku yang digunakan, serta komposisi setiap bahan baku yang digunakan. Data ini diperoleh dari arsip perusahaan dan pengamatan.

### Data Permintaan

Data permintaan yang terjadi untuk tiap-tiap jenis produk hasil produksi PT. X Pasuruan bulan Maret 2004 sampai dengan bulan Februari 2005 dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Data Permintaan Tiap Jenis Produk PT.X Pasuruan

Bulan	Produk A (Kaleng)	Produk B (Kaleng)	Produk C (Kaleng)	Produk D (Kaleng)	Produk E (Kaleng)	Produk F (Kaleng)	Total Family
Maret 2004	3674	11636	7733	7438	4153	10652	45286
April 2004	2775	12273	7128	7694	3335	11545	44750
Mei 2004	2775	16127	12273	7128	3772	7382	49457
Juni 2004	4384	16746	11305	9112	3131	7353	52031
Juli 2004	3763	14113	8525	11645	4339	8473	50858
Agustus 2004	2371	12532	6707	7975	2851	11304	43740
September 2004	3728	14456	8352	6245	4108	9508	46397
Oktober 2004	4583	11645	10457	5135	3955	6624	42399
Nopember 2004	3542	15284	9683	5956	3508	5479	43452
Desember 2004	4504	13269	7946	7957	3857	8127	45660
Januari 2005	3994	16386	7903	5248	2730	8372	44633
Februari 2005	4445	11135	6932	8158	4297	7196	42163

### Data Kapasitas Produksi

Data Kapasitas produksi PT. X Pasuruan bulan Maret 2005 sampai dengan Februari 2006 secara keseluruhan adalah :

Tabel 2. Kapasitas produksi PT.X Pasuruan

Bulan	Kapasitas Produksi
Maret 2005	50159
April 2005	56646
Mei 2005	55744
Juni 2005	59142
Juli 2005	55809
Agustus 2005	48603
September 2005	53684
Oktober 2005	47812
Nopember 2005	49522
Desember 2005	49880
Januari 2006	52405
Februari 2006	48066

Sumber. PT. X Pasuruan

Dimana kapasitas jam lembur (overtime) = 10% kapasitas jam normal (regular), dan kapasitas sub kontrak = 25% kapasitas jam normal (regular).

Sedangkan Persediaan awal adalah 20000 unit produk.

**Biaya Produksi**

Untuk biaya produksi adalah berdasarkan tabel 3.berikut ini :

Tabel 3. Biaya Produksi

Biaya Jam Reguler	Rp 15000/unit
Biaya Jam Overtime	Rp 20000/unit
Biaya Sub kontrak	Rp 25000/unit
Biaya Persediaan	Rp 500/unit/bulan

Sumber. PT. X Pasuruan

**Peramalan Permintaan**

Tabel 4. Peramalan Permintaan

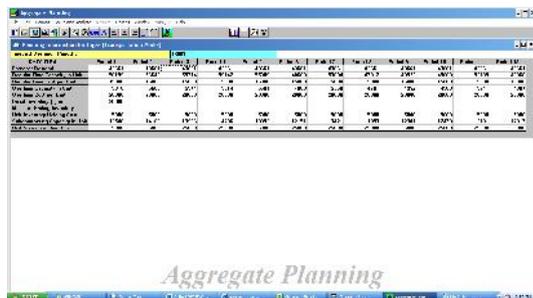
Bulan	MA 3 blnan	MA 5 blnan	SES ( $\alpha=0.15$ )	SES ( $\alpha=0.3$ )
Maret 2005	44152	43661	45039	44172
April 2005	44152	43661	45039	44172
Mei 2005	44152	43661	45039	44172
Juni 2005	44152	43661	45039	44172
Juli 2005	44152	43661	45039	44172
Agustus 2005	44152	43661	45039	44172
September 2005	44152	43661	45039	44172
Oktober 2005	44152	43661	45039	44172
Nopember 2005	44152	43661	45039	44172
Desember 2005	44152	43661	45039	44172
Januari 2006	44152	43661	45039	44172
Februari 2006	44152	43661	45039	44172
MAD	3031.629	2739.51	2790	2763

Keterangan :

MA = *Moving Average*

SES = *Single Exponential Smoothing*

Oleh karena peramalan *Moving Average 5* bulanan memiliki MAD terkecil, maka peramalan tersebut yang digunakan sebagai data permintaan untuk periode berikutnya. Kemudian data tersebut digunakan sebagai input untuk Win QSB. Inputan perencanaan agregat dapat dilihat pada gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Input untuk Perencanaan Agregat dengan Model Transportasi.

Adapun tabel 5 menunjukkan perencanaan kapasitas produksi dan tabel 6 menunjukkan biaya produksi.

Tabel 5. Perencanaan Kapasitas Produksi Berdasarkan Jem Kerja

Planning Result for (Transportation Model)						
2/17/2012		Regular	Overtime	SP	Total	Ending
22:02:09	Demand	Production	Product.		Product	Inventory
Initial						20,000.00
Period 1	43,661.00	23,661.00	0	0	23,661.00	0
Period 2	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 3	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 4	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 5	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 6	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 7	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 8	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 9	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 10	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 11	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Period 12	43,661.00	43,661.00	0	0	43,661.00	0
Total	523,932.00	503,932.00	0	0	503,932.00	0

Tabel 6. Biaya Produksi

Cost Analysis for tugas (Transportation Model)					
2/17/2012	Regular Time	Overtime	S	Inventory Holding Cost	TOTAL
22:19:37	Cost	Cost	C	Cost	COST
Period 1	Rp 3,549,150	0	0	0	Rp3,549,150
Period 2	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 3	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 4	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 5	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 6	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 7	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 8	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 9	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 10	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 11	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Period 12	Rp 6,549,150	0	0	0	Rp 6,549,150
Total	Rp 75,589,810	0	0	0	Rp 75,589,810

Dari hasil perhitungan, maka kapasitas produksi berdasarkan jam kerja reguler cukup untuk memenuhi permintaan pada 12 bulan berikutnya.

## KESIMPULAN

1. Perencanaan Agregat dapat digunakan oleh manajemen menengah untuk merencanakan jadwal induk produksi selama 1 tahun.
2. Untuk periode 1 sampai dengan periode 12, jam kerja yang digunakan adalah jam kerja normal dengan kapasitas produksi untuk periode 1 adalah 23.661, sedangkan periode 2 sampai dengan 12 adalah 43.661.
3. Untuk total biaya produksi berdasarkan jam kerja reguler selama 1 tahun adalah Rp 75,589,810.

*Pt. Phillips Seafoods Indonesia* , Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang.

## SARAN

Perlu dilakukan metode perencanaan agregat yang lain seperti program linier dan level strategy, kemudian dibandingkan untuk menemukan biaya terkecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baroto, Teguh, 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi by System Modeling Corporations, Laboratorium Simulasi dan Optimisasi Sistem Industri, Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.*
- [2] Heizer, Jay dan Barry Render, 1996, *Production and Operations Management Strategic and Tactical Decisions, Fourth Edition*, Prentice Hall International Inc, New Jersey.
- [3] Mustafa, Zainal dan Ali Parkhan, 2000, *Belajar Cepat Linear Programming dengan QS (Quantitative System)*, Ekonisia Yogyakarta, Yogyakarta.
- [4] Noori, Hamid dan Russell Radford, 1995, *Production and Operations Management Total Quality and Responsiveness, Internasional Editions*, Mc Graw Hill Inc, New York
- [5] Russel, Roberto, S., dan Bernard W. Taylor III, 1995. *Operations Management, Third Edition*, Prentice Hall International Inc. New Jersey.
- [6] Subagyo, Pangestu, dkk, 1998, *Dasar-dasar Operations Research*, Edisi Kedua, BPFE, Yogyakarta, Yogyakarta.
- [7] Taha, Hamdy A, 1996, *Riset Operasi Suatu Pengantar*, Jilid 1, Edisi Kelima, Binarupa Aksara, Jakarta.
- [8] Yusnita, Heny Diane, 2005, *Penentuan Kombinasi Jumlah Produk Yang Optimal Dengan Menggunakan Linear Programming Untuk Memaksimalkan Keuntungan Pada*