



PAPER – OPEN ACCESS

Perencanaan Agregat Pada Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Transportasi

Author : Rosnani Ginting dan Dyah Pitaloka
DOI : 10.32734/ee.v3i2.972
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perencanaan Agregat Pada Produk Raket Nyamuk Dengan Metode Transportasi

Rosnani Ginting^a, Dyah Pitaloka^b,

^aFakultas Teknik, Teknik Industri, Jl. Almamater Universitas Sumatera Utara, Medan

rosnani_usu@yahoo.co.id, dyahpitaloka2503@gmail.com

Abstrak

PT. X merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada produksi raket nyamuk di daerah Medan, Sumatera Utara. Perusahaan ini memiliki masalah dalam perencanaan produksi yang masih kurang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari meningkatnya persediaan yang mengakibatkan meningkat pula biaya untuk persediaan. Perusahaan ini memproduksi raket nyamuk dengan jumlah yang besar, hal tersebut membuat pihak manajemen perencanaan kesulitan dalam melakukan prosedur perencanaan secara mendetail. Selain itu, produk dari perusahaan raket nyamuk ini sendiri terbuat dari bahan baku yang hampir semua sama. Sehingga sangat diperlukan upaya perencanaan pada manajemen tingkat menengah agar dapat memperhitungkan jadwal induk produksinya secara terperinci bukan hanya dengan mendasarkan dari jumlah kelompok atau *family* melainkan secara keseluruhan. Maka untuk mengatasi masalah yang terjadi, perusahaan perlu melakukan upaya perencanaan agregat untuk menyeimbangkan kapasitas produksi dengan sumberdaya yang dimiliki sehingga mencapai biaya minimal. Penelitian ini menggunakan Metode Transportasi sebagai teknik untuk membuat perencanaan agregat produk hingga mencapai biaya minimum produksi. Biaya produksi dengan menggunakan metode ini adalah Rp 47,216, 876.

Kata kunci: Perencanaan Agregat, Metode Transportasi, Peramalan Permintaan

Abstract

PT. X is a company engaged in the production of mosquito rackets in Medan, North Sumatra. This company has a problem in production planning that is still not good. This can be seen from the increase in inventory which also increases the cost of inventory. This company produces mosquito rackets in large numbers, which makes it difficult for the planning management to carry out detailed planning procedures. In addition, the products of the mosquito racket company itself are made from raw materials that are almost all the same. So that it is very necessary planning efforts at middle management to be able to calculate the master production schedule in detail not only on the basis of the number of groups or families but as a whole. So to overcome the problems that occur, the company needs to make an aggregate planning effort to balance the production capacity with the available resources so as to achieve minimal costs. This study uses the Transportation Method as a technique for making product aggregate planning to reach a minimum production cost. Production costs using this method are Rp. 47,216,876.

Keywords: Aggregate Planning, Transportation Methods, Demand Forecasting

1. Pendahuluan

Persaingan ketat pada era global membuat perusahaan-perusahaan hendaknya memiliki strategi yang dapat digunakan untuk memenangkan persaingan dunia usaha. Hal yang dapat dilakukan adalah dengan membuat rencana yang sesuai, sehingga produksi produk dapat memenuhi permintaan konsumen dan menghindari terjadinya kelebihan kapasitas pada gudang produk jadi. Masalah pada PT. X adalah terjadinya persediaan melebihi sehingga mengakibatkan meningkatnya *cost* persediaan. Sehingga, memerlukan perencanaan agregat untuk mempermudah perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam melakukan perencanaan agregat, pihak perusahaan hendaknya melakukan perencanaan di tingkat *family* untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perencanaan agregat dengan peramalan menggunakan pola data yang lama, biaya tenaga kerja, kapasitas produksi, dan persediaan.

Peramalan adalah bagian yang sangat penting bagi perusahaan sebagai dasar input perencanaan strategi bisnis. Tingkat permintaan (*level of demand*) sangat mempengaruhi tingkat kebutuhan produksi, finansial dan bagian lain dari bisnis [1]. Peramalan penjualan merupakan salah satu kontributor keberhasilan sebuah perusahaan yaitu sebagai bagian fungsi manajemen [2]. Perencanaan produksi memiliki pengertian sebagai suatu aktivitas yang berhubungan dengan apa yang akan diproduksi, serta berapa jumlah yang akan dilakukan produksi dan sumber daya apa dibutuhkan untuk memperoleh produk diinginkan [3]. Perencanaan agregat adalah metode yang biasa digunakan pada perencanaan produksi. Penerapan perencanaan agregat akan membuat suatu produksi dijalankan menggunakan satuan pengganti sebagai *output* dari rencana. [4] Peramalan permintaan dapat berbentuk jangka panjang, pendek dan menengah. Umumnya, perencanaan agregat disusun secara jangka menengah. Perencanaan ini dibuat oleh *top management* dan *middle management* guna fokus pada keseluruhan tingkat produksi dalam kelompok produk tanpa terperinci. Perencanaan produksi memiliki sifat-sifat sebagai berikut seperti berjangka waktu, berjenjang, terpadu, berkelanjutan, terukur, realistis, akurat, menantang. [5]

Peramalan merupakan pemikiran terhadap besaran, contohnya permintaan mengenai produk pada periode di masa yang akan datang [6]. Peramalan merupakan suatu ilmu pengetahuan dan seni untuk melihat kejadian yang akan datang. Dalam mengambil sebuah keputusan yang efektif dalam proses perencanaan produksi dan dalam mengatur persediaan maka teknik peramalan sangat diperlukan dari permintaan pada periode yang akan datang. Peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya [7]. Klasifikasi periode perencanaan tersebut dapat dibagi menjadi beberapa jenis peramalan sebagai berikut:

1. Peramalan perencanaan jangka panjang, misalnya mengenai hal-hal yang diperlukan dalam penanaman modal, perencanaan fasilitas dan lain-lain.
2. Peramalan perencanaan jangka menengah, contohnya mengenai peramalan yang berkaitan dengan perencanaan dan anggaran produksi, perencanaan penjualan produk.
3. Peramalan perencanaan jangka pendek, contohnya mengenai peramalan yang berkaitan dengan penjadwalan kerja, penugasan, dan pembelian material.

1.1. Metode Peramalan

Metode peramalan yang umumnya digunakan sebagai pemecah masalah dalam perencanaan agregat adalah metode *Moving Average*. Dimana metode ini digunakan untuk melakukan perhitungan rata-rata permintaan dalam n periode terakhir dan digunakan untuk meramalkan permintaan pada waktu yang akan datang [8]. Metode ini juga dapat disebut sebagai metode hubungan sebab akibat (*causal method*) [9]. Metode ini akan mengurangi dan atau merata-ratakan pertambahan yang bersifat random dari peramalan untuk satu periode.

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

Dimana:

F_{t+1} = Peramalan mengenai permintaan pada periode $t + 1$

A_t = Permintaan secara aktual untuk periode t

n = Jumlah periode rata-rata

1.2. Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* adalah suatu metode peramalan dimana pada metode *exponential smoothing* ini diberikan bobot yang melebihi data observasi dan secara berurutan memberikan bobot rendah pada data lama.[10] Rumus metode *single exponential smoothing* ialah sebagai berikut :

$$f_t = \alpha f_t + (1 - \alpha) f_{t-1} \quad (2)$$

Dimana:

f_t = Perkiraan permintaan pada periode t

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

f_t = Permintaan secara aktual pada periode t

f_{t-1} = Perkiraan permintaan pada periode $t - 1$

1.3. Metode *Tranfortasi*

Metode transportasi digunakan untuk menghitung variabel yang kecil. Dengan menggunakan pengurangan tenaga kerja, maka pada model transportasi akan menerapkan denda (*penalty cost*) bagi aktifitas tersebut. Input pada metode ini biasanya terdiri dari kapasitas produksi, permintaan, biaya persediaan, dan biaya produksi (jam kerja normal, lembur, dan subkontrak).

2. Metode Penelitian

Data pada penelitian ini diambil berdasarkan dokumen yang berhubungan dengan permasalahan pada penelitian. Data yang didapatkan berhubungan dengan permintaan, produksi, laba penjualan, penjualan, komposisi bahan baku, kapasitas produksi, kapasitas bahan baku, dan sebagainya. Pengumpulan data yang dilakukan terdiri dari Kapasitas produksi, Biaya reguler, Biaya *overtime*, Biaya persediaan, Biaya subkontrak, Persediaan awal, Biaya kapasitas tidak terpakai pada jam normal. Peramalan dengan MAD terkecil akan menjadi input bagi perencanaan agregat. Perencanaan ini menggunakan metode transportasi.

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah data peramalan permintaan, waktu baku setiap *work center*, data perencanaan agregat. Data ini diperoleh dari pengamatan pada saat praktikum. Data peramalan permintaan di ambil berdasarkan pengamatan pada saat pelaksanaan praktikum sebagai berikut:

Tabel 1. Peramalan Jumlah Produksi

Periode	Indeks	Hasil Peramalan
1	0,089	148.841
2	0,087	145.496
3	0,081	135.462
4	0,094	157.203
5	0,083	138.807
6	0,079	132.118
7	0,072	120.411
8	0,087	145.496
9	0,088	147.169
10	0,073	122.083
11	0,079	132.118
12	0,088	147.169
Total Penjualan		1.672.373

Waktu baku setiap *work center* yang diperlukan untuk memproduksi Raket Nyamuk Arashi ARL 98 dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 2. Waktu Standar Setiap *Work Center*

<i>Work Center</i>	Waktu Kerja (detik)	Waktu Standar (jam)
I	503	$503 / 3600 = 0,1398$
II	476	$476 / 3600 = 0,1323$
III	486	$486 / 3600 = 0,1350$
IV	475	$475 / 3600 = 0,1320$
V	465	$465 / 3600 = 0,1292$
VI	474	$474 / 3600 = 0,1317$

Data perencanaan agregat berisi parameter-parameter dari perencanaan agregat yang diperlukan untuk melakukan perhitungan Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*), seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Data Perencanaan Agregat

Variabel	Keterangan
Jam Kerja/Hari	1 Shift = 8 jam
Tingkat Absensi	2%
Biaya Produksi RT (Rp/hari/orang)	45.430
Biaya Produksi OT (Rp/jam/orang)	89.140
Biaya Subkontrak (Rp/unit)	110.760
Persediaan Awal (unit)	100
Persediaan Akhir (unit)	165
Kapasitas <i>Overtime</i> (jam)	10
Kapasitas Subkontrak (unit)	4.800
Biaya Penyimpanan (Rp/unit)	452
Jumlah Tenaga Kerja Awal (orang)	8

Biaya Merekrut Tenaga Kerja Baru (Rp/orang)	550.000
Biaya Memecat Tenaga Kerja (Rp/orang)	899.000
Biaya Rekrut/ Pemecatan Awal (Rp)	0
Faktor Inflasi/Deflasi	1,6
Lead Time (bulan)	1 bulan
Penalty Keterlambatan (RP/Tardy)	47.480.000
Ukuran Lot	10

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data parameter *aggregate planning*, diketahui tingkat absen sebesar 2%, jumlah tenaga kerja sekarang 8 orang, serta jam kerja sebesar 16 jam per harinya, Langkah perhitungan jumlah tenaga kerja yaitu :

1. Menentukan Jam Kerja Efektif (JKE) per tahun

$$\text{JKE} = \text{Jlh Jam Kerja/Hari} \times (1 - \text{Tingkat Absen}) \times \text{Jlh Hari Kerja/Tahun}$$

$$\text{JKE} = 16 \text{ Jam/Hari} \times (1 - 0,02) \times 293 \text{ hari}$$

$$\text{JKE} = 4594,24 \text{ jam}$$

2. Menentukan Waktu Produksi

Jumlah produk yang akan diproduksi selama tahun 2019 adalah jumlah *demand* 16,724 unit ditambah 65 unit (diperoleh dari 11,20% dari target pasar di bulan Desember dikurangi dengan persediaan awal sebesar 100 unit),

$$\text{Waktu Produksi} = \text{Waktu Baku} \times (\text{Jumlah Produksi Tahun 2019} + (\text{Persediaan akhir} - \text{persediaan awal}))$$

$$\text{Waktu Produksi} = (0,1350 \text{ jam}) \times (16,724 + (165 - 100)) = 2322,70 \text{ jam}$$

3. Menentukan Jumlah Tenaga Kerja yang Dibutuhkan

Perhitungannya yaitu:

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu Produksi}}{\text{Waktu Kerja}} = \frac{2322,70 \text{ jam}}{4594,24 \text{ jam}}$$

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = 0,51 \approx 1$$

Biaya tenaga kerja terdiri atas biaya *regular time* (RT), yaitu biaya jam kerja normal operator; biaya *overtime* (OT), yaitu biaya jam kerja lembur operator; biaya subkontrak, yaitu biaya penyewaan tenaga kerja tambahan, Rekapitulasi waktu baku jumlah tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Waktu Baku Jumlah Tenaga Kerja

Work Center	Waktu Baku (detik)	Waktu Baku (jam)	Tenaga Kerja Sekarang	
			Jumlah (orang)	Waktu Baku/ orang
I	503	0,1398	1	0,1398
II	476	0,1323	1	0,1323
III	486	0,1350	1	0,1350
IV	475	0,1320	1	0,1320
V	465	0,1292	1	0,1292
VI	468	0,1300	1	0,1300
VII	474	0,1317	1	0,1317

Rincian biaya-biaya tenaga kerja tersebut sebagai berikut,

1. Penentuan Waktu Baku

$$\begin{aligned} \text{Penentuan Waktu Baku} &= \text{waktu siklus terbesar} \\ &= 0,1398 \text{ jam} \end{aligned}$$

2. Biaya *Regular Time* (RT)

$$\text{Biaya Regular Time} = \frac{\text{Biaya produksi RT} \times \text{Waktu baku} \times \text{Jlh Pekerja}}{\text{Jlh jam kerja/hari}}$$

$$= \frac{45.430 \times 0,1398 \times 7}{16}$$

$$= \text{Rp } 2.779 \text{ per unit}$$

3. Biaya Overtime (OT)

$$\text{Biaya Overtime} = \frac{\text{Biaya Produksi OT} \times \text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Pekerja}}{\text{Kapasitas OT per hari kerja}}$$

$$= \frac{89.140 \times 0,1398 \times 7}{10/6}$$

$$= \text{Rp } 52.339 \text{ per unit}$$

4. Biaya Subkontrak

Biaya subkontrak = Rp 110.760 per unit

Untuk menentukan kapasitas produksi, dilakukan penjumlahan kapasitas *regular time*, *overtime*, dan subkontrak untuk setiap bulan selama tahun 2019, Jam kerja lembur (terdapat pada pengumpulan data) sebesar 10 jam, Jumlah tenaga kerja awal juga telah diketahui sebelumnya, yaitu sebanyak 8 orang.

$$\text{Regular Time Capacity} = \frac{26 \times \left(\frac{4594,24}{293}\right)}{0,1350} = 2.917 \text{ unit}$$

$$\text{Overtime Capacity} = \frac{26 \times \left(\frac{10}{6}\right)}{0,1350} = 1860 \text{ unit}$$

Tabel 5. Penentuan Kapasitas Produksi dengan Jumlah tenaga Kerja

No	Bulan	Hari Kerja	Jam Kerja Efektif (Jam)	Jlh Jam Lembur (Jam)	Waktu Standar (jam/unit)	Jlh Tenaga Kerja (orang)	Kapasitas		
							RT (unit)	OT (unit)	SK (unit)
1	Januari	26	16	10	0.13980	7	2.917	1.860	4.800
2	Februari	23	16	10	0.13980	7	2.580	1.646	4.800
3	Maret	25	16	10	0.13980	7	2.805	1.789	4.800
4	April	23	16	10	0.13980	7	2.580	1.646	4.800
5	Mei	24	16	10	0.13980	7	2.692	1.717	4.800
6	Juni	19	16	10	0.13980	7	2.132	1.360	4.800
7	Juli	27	16	10	0.13980	7	3.029	1.932	4.800
8	Agustus	25	16	10	0.13980	7	2.805	1.789	4.800
9	September	25	16	10	0.13980	7	2.805	1.789	4.800
10	Oktober	27	16	10	0.13980	7	3.029	1.932	4.800
11	November	25	16	10	0.13980	7	2.805	1.789	4.800
12	Desember	24	16	10	0.13980	7	2.692	1.717	4.800
Jumlah		293	188	120	1,6776	84	32.871	20.966	57.600

Perhitungan biaya produksi dapat dihitung dengan menggunakan Metode Transfortasi.

Tabel 6. Rekapitulasi Biaya Produksi

Bulan	Jenis Produksi	Perhitungan Biaya	Subtotal Biaya (Rp)
Januari	RT	2779x1388	3.857.252
	OT	0	0
	SK	0	0
Februari	RT	2779x1445	4.043.445
	OT	0	0
	SK	0	0
Maret	RT	2779x1355	3.765.545
	OT	0	0
	SK	0	0
April	RT	2779x1572	4.368.588
	OT	0	0
	SK	0	0
Mei	RT	2779x1388	3.857.252
	OT	0	0
	SK	0	0
Juni	RT	2779x1321	3.671.059
	OT	0	0
	SK	0	0
Juli	RT	2779x1204	3.345.916
	OT	0	0
	SK	0	0
Agustus	RT	2779x1455	4.043.445
	OT	0	0
	SK	0	0
September	RT	2779x1472	4.090.688
	OT	0	0
	SK	0	0
Oktober	RT	2779x1221	3.393.159
	OT	0	0
	SK	0	0
November	RT	2779x1321	3.671.059
	OT	0	0
	SK	0	0
Desember	RT	2779x1472	4.090.688
	OT	0	0
	SK	0	0
Total Biaya			46.198.096

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa didapat yaitu Perencanaan jangka panjang produk Raket Nyamuk yang terpilih yaitu tenaga kerja Usulan I. Hasil biaya tenaga kerja Usulan I dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 7 orang memiliki biaya *regular time* sebesar Rp 2.779 per unit, biaya *over time* sebesar Rp 52.339 per unit dan biaya subkontrak sebesar Rp 110.760 per unit. Perencanaan jangka menengah menghasilkan *Master Production Scheduling* dengan total biaya produksi berdasarkan tenaga kerja Usulan I yaitu sebesar Rp 47.097.096.

Referensi

[1] Ballou, H Ronald (2004) Business Logistics Management (New Jersey: Prentice-Hall Inc)

- [2] Berutu, S S, Sedyono, E and Sasongko, P S (2015) Peramalan Penjualan dengan Metode Fuzzy Time Series. Ruy Chin Tsaur *HIMSYATECH* **11**(1) ISSN 1907-2074
- [3] Sinulingga, Sukaria (2009) Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [4] Ginting, Rosnani (2007) Sistem Produksi (Yogyakarta: Graha Ilmu)
- [5] Hakim, Arman (1999) Perencanaan dan Pengendalian Produksi (Jakarta:Guna Widya)
- [6] Ginting, Rosnani (2012) Sistem Produksi (Yogyakarta : Garaha Ilmu) Cet I
- [7] Prankratz, Alan (1983) Forecasting with Univariate Box-Jenkins Models, Concepts and Cases Wiley and Johnsons
- [8] Noori, Hamid dan Russell Radford (1995) Production and Operations Management Total Quality and Responsiveness (New York:Internasional Editions, Mc Graw Hill Inc)
- [9] Junaidi, J (2014) Analisis Hubungan Deret Waktu untuk Peramalan
- [10] 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