

Perencanaan Distribusi Menggunakan Metode *Distribution Resources Planning* Di PT. X untuk Pengendalian Pengiriman

Distribution Planning Using Distribution Resources Planning Method in PT. X for Shipping Control

¹Fitrah Indra Nuryanto, ²Endang Prasetyaningsih, ³Chaznin R. Muhammad

^{1,2}*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹fitrahindraa@gmail.com

Abstract. PT.X is a pharmaceutical company located in the Bandung area and has contributed to improving the quality of life of the nation. PT.X often experiences delivery delays to the distribution center, shipping delays occur because of the inappropriate number of modes of transportation procurement and the lack of scheduling for the delivery system. Therefore it is necessary to schedule delivery and determine transportation modes to predict shipping and transportation mode needs. This study uses a distribution resources planning approach in order to predict the number of product shipments to the distribution center, and determine the transportation mode used and can predict the costs involved in distribution activities. The use of the selected forecast is done for product disaggregation so as to get the quantity of products in the box. With lot size using lot for lot, the distribution activity for the January 2018 period in week 1 to February the 4th week was 8 shipments and the lead time was 1 week. distribution costs involved in the central warehouse amounted to Rp13,281,931,000 with 1017 large trucks and 2 small trucks for delivery to 6 distribution centers located on the island of Java.

Keywords: Distribution Resources Planning, Forecast, Lot For Lot.

Abstrak. PT.X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi yang terletak di daerah Bandung dan telah berkontribusi untuk meningkatkan kualitas hidup bangsa. PT.X sering mengalami penundaan pengiriman terhadap *distribution centre*, penundaan pengiriman terjadi karena tidak tepat jumlahnya pengadaan moda transportasi dan kurang baiknya penjadwalan untuk sistem pengiriman. Oleh karena itu perlu dilakukan penjadwalan pengiriman dan penentuan moda transportasi untuk memprediksi pengiriman dan kebutuhan moda transportasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan *distribution resources planning* agar dapat memprediksi banyaknya pengiriman produk terhadap *distribution centre*, dan penentuan moda transportasi yang digunakan serta dapat memprediksi biaya yang terlibat dalam aktivitas distribusi. Penggunaan *forecast* terpilih dilakukan untuk disagregasi produk sehingga mendapatkan kuantitas produk dalam *box*. Dengan ukuran lot menggunakan *lot for lot*, aktivitas distribusi periode Januari 2018 di minggu 1 hingga Februari minggu ke-4 sebanyak 8 kali pengiriman dan *lead time* pengiriman selama 1 minggu. biaya distribusi yang terlibat pada *central warehouse* sebesar Rp13.281.931.000 dengan 1017 truk besar dan 2 truk kecil untuk pengiriman terhadap 6 *distribution centre* yang berada di pulau Jawa.

Kata Kunci: Distribution Resources Planning, Forecast, Lot For Lot.

A. Pendahuluan

Dalam dunia logistik, kegiatan distribusi tidak hanya berfokus pada aktivitas fisik seperti pengiriman saja, namun juga memikirkan tentang bagaimana melakukan perancangan jaringan distribusi, segmentasi/*clusterisasi* titik distribusi, penjadwalan, penentuan rute dan menentukan hubungan pengiriman. PT.X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi dan telah berkontribusi untuk meningkatkan kualitas hidup bangsa, negara-negara berkembang dan negara-negara Islam untuk menjaga keamanan kesehatan global.

Perusahaan ini melakukan penyimpanan produk dari pengiriman yang harus dilakukan pada suatu periode, Pengiriman produk dilakukan 1 kali setiap minggunya untuk pemenuhan permintaan kebutuhan 6 *distribution centre* yang berada di pulau Jawa dengan waktu kerja selama 5 hari. Sedangkan jumlah permintaan yang ada pada perusahaan terus bertambah tiap tahunnya. Dalam 2 bulan terakhir pada tahun 2017 jumlah produk yang ada di gudang sebanyak 3.788.217 *box*, sistem pendistribusian pada produk tersebut tidak terencana dengan baik karena masih sering terjadi penundaan pengiriman yang disebabkan proses pengiriman permintaan setiap DC tidak terencana dengan baik. Hal tersebut mengakibatkan kendaraan yang disediakan tidak tepat jumlah dengan jumlah produk yang seharusnya dikirim pada periode tersebut.

Dari latar belakang permasalahan tersebut, maka terdapat beberapa rumusan masalah yang menjadi fokus pada penelitian yang akan dilakukan.

1. Kapan dan berapa jumlah produk yang akan dikirim?
2. Berapa banyaknya penggunaan

moda transportasi untuk pengiriman setiap periodenya?

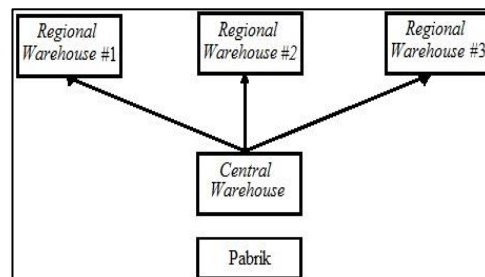
3. Berapa biaya yang terlibat dalam aktivitas distribusi pengiriman produk?

B. Landasan Teori

Distribution resources planning merupakan perluasan dari *Distribution requirement planning* (DRP) yang mencakup lebih dari sekedar sistem perencanaan dan pengendalian pengisian kembali inventori, tetapi ditambah dengan perencanaan dan pengendalian dari sumber-sumber yang terkait dalam sistem distribusi. Sementara itu *DRP* didasarkan pada peramalan kebutuhan pada level terendah dalam jaringan tersebut yang akan menentukan kebutuhan persediaan pada level yang lebih tinggi (McLeavey dan Narasimhan, 1985), berikut merupakan gambaran konsep *DRP* secara umum ditampilkan pada Gambar1. dan konsep *bill off distribution* pada Gambar 2.

X Distribution Center									
On Hand Balance :	Lead Time :								
Safety Stock :	Order Quantity :								
	Past Due	Period							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirement									
Schedule Receipts									
Projected On Hand									
Net Requirements									
Planned Order Receipts									
Planned Order Release									

Gambar 1. Konsep worksheet *Distribution requirement planning*



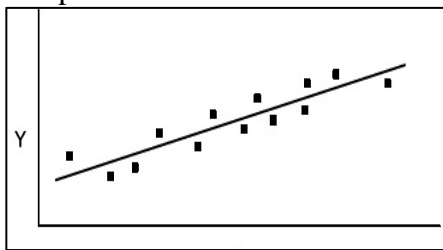
Gambar 2. *Bill of Distribution*

Forecasting (Peramalan)

“Peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis” (Gaspersz, 1998, h. 71). Terdapat beberapa pola permintaan yang biasanya dilihat sebelum melakukan pemilihan metode peramalan yang baik. Pola tersebut antara lain:

- **Trend / Kecenderungan**

Pola permintaan dimasa lalu terhadap waktu terjadinya kenaikan atau penurunan dari data jangka panjang. Bentuk pola data trend dapat dilihat pada Gambar 3.

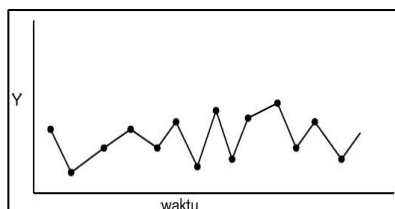


Gambar 3. Pola data *trend*

Sumber: Gaspersz (1998).

- **Horizontal**

Pola ini dipakai bila terdapat suatu permintaan yang pada perhitungannya terdapat atau mempunyai jumlah penjualan yang tidak menaik atau menurun selama beberapa periode. Bentuk pola data horizontal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola data horizontal

Sumber: Gaspersz (1998).

Model Peramalan

Model peramalan yang didasarkan atas penggunaan analisis pola hubungan antara variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu. Terdapat beberapa komponen yang mempengaruhi dari analisa ini (Gaspersz, 1998).

- **Model single exponential smoothing (SES).**

Model peramalan ini digunakan apabila situasi atau keadaan permintaan tidak stabil, jika *forecast error* negattif maka nilai aktual permintaan lebih rendah dari pada nilai ramalan, sebaliknya jika *forecast error* positif berarti nilai aktual permintaan lebih tinggi dari nilai ramalan dan akan secara otomatis meningkatkan ramalan.

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(e_t)$$

$$e_t = X_t - F_t$$

- **Model exponential smoothing with trend adjustment (Desholt).**

Model peramalan ini disebut sebagai model alternatif untuk pembandingan model peramalan mana yang lebih baik dalam meramalkan permintaan.

Pemilihan α dan β berdasarkan pola data historis dari data aktual *demand*, jika permintaan tidak mengalami fluktuasi atau relatif stabil, maka angka yang dipilih mendekati 0 seperti contoh α dan $\beta = 0,01$ dan $0,02$, α dan $\beta = 0,05$ dan $0,07$, α dan $\beta = 0,15$ dan $0,02$. Tetapi jika permintaan fluktuatif dan terlihat cenderung bergejolak pemilihan angka tersebut mendekati seperti contoh α dan $\beta = 0,9$ dan $0,6$ α dan $\beta = 0,95$ dan $0,3$ tergantung pada sejauh mana kestabilan dari data tersebut, semakin stabil data maka α mendekati nol.

$$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot (S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta \cdot (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = S_t + b_{t+m}$$

- **Model trend line analysis (Desbrow).**

Penggunaan model ini efektif pada saat pola historis dari data aktual permintaan memiliki kecenderungan menaik dari waktu ke waktu. Persamaan yang digunakan pada model peramalan ini adalah sebagai berikut.

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$a = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 \cdot S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{a}{1-s} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a + b_t$$

Indikator Pemilihan Metode Peramalan

Indikator pemilihan metode peramalan ini berfungsi untuk mengukur akurasi peramalan. Terdapat sejumlah indikator dalam menentukan ukuran akurasi dari peramalan, indikator yang paling umum digunakan antara lain: (Gaspersz, 1998).

- **Mean Absolute Deviation (MAD).**

Mengetahui penyimpangan dari hasil ramalan, semakin kecil nilai MAD semakin baik nilai hasil ramalan. Perhitungan tersebut dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\text{absolut dari forecast error}}{n}$$

- **Mean Absolute Percentage Error (MAPE).**

Indikator pemilihan metode ini merupakan nilai *percentage error* yang di absolutkan. Perhitungan tersebut dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$PE_i = \frac{X_i - F_i}{X_i} \times 100\% = \frac{e_i}{X_i} \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n |PE_i|}{n}$$

- **Mean Squared Error (MSE).**

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (f_t - \hat{f}_t)^2}{n}$$

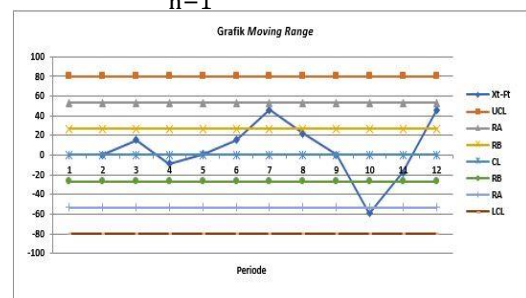
Verifikasi Pengendalian Peramalan

pengambilan keputusan tersebut dibuat peta *Moving Range* sebagai pembandingan antara permintaan aktual dengan hasil peramalan

Berikut merupakan formula yang dapat digunakan untuk proses pembuatan peta *Moving Range* beserta gambar contoh grafik *moving range* pada Gambar 4.

$$MR = | (X_{t-1} - F_i) (X_{t-1} - F_{t-1}) |$$

$$MR_{bar} = \frac{\sum_{t=2}^{n-1} MR_t}{n-1}$$



Gambar 4. Peta kendali *moving range*

Sumber: Gaspersz (1998).

Disagregasi

Disagregasi adalah aktivitas pengkonversian tingkat produksi yang telah direncanakan ke dalam kuantitas dari masing-masing model produk yang telah dikerjakan pada perencanaan fasilitas (Bailey dan Bedworth, 1997, hal.126).

$$\% \text{Item} = \frac{\sum X_{t \text{ item } 1}}{\sum X_t} \times 100\%$$

Permintaan masing-masing *item*

Demand = data hasil ramalan x % item

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Perhitungan Peramalan

Terdapat 3 metode peramalan terpilih untuk 6 distribution centre yaitu single exponential smoothing, exponential smoothing with trend adjustment (Desholt), trend line analysis (Desbrow). Tabel 1. merupakan hasil peramalan setiap distribution centre.

Tabel 1. Hasil peramalan DC Bandung

Periode	DC Bandung(<i>box</i>)		
	DMA	Desholt	Desbrown
9	14018	13951	13914
10	14069	13969	13904
11	14120	13988	13893
12	14172	14006	13882
13	14223	14025	13871
14	14274	14043	13861
15	14325	14062	13850
16	14376	14081	13839

Tabel 3. Hasil peramalan DC Serang

Periode	Serang (<i>box</i>)		
	DMA	Desholt	Desbrown
9	13963	14105	14086
10	13901	14070	14124
11	13840	14036	14162
12	13778	14001	14201
13	13717	13967	14239
14	13655	13932	14277
15	13594	13898	14315
16	13532	13863	14353

Tabel 2. Hasil peramalan DC Jakarta Pusat

Periode	DC Jakarta Pusat(<i>box</i>)		
	SES	SA	SMA
9	13856	13829	13846
10	13925	27658	13846
11	14064	41487	13846
12	14134	55317	13846
13	14203	69146	13846
14	14273	82975	13846
15	14342	96804	13846
16	14412	110633	13846

Tabel 4. Hasil peramalan DC Semarang

Periode	Semarang (<i>box</i>)		
	DMA	Desholt	Desbrown
9	14547	14628	14683
10	14493	14633	14710
11	14440	14637	14737
12	14386	14641	14764
13	14333	14645	14792
14	14279	14649	14819
15	14226	14653	14846
16	14172	14657	14874

Tabel 5. Hasil peramalan DC Surabaya

Periode	Surabaya (box)		
	DMA	Desholt	Desbrown
9	13832	13725	13788
10	13859	13665	13859
11	13887	13605	13930
12	13914	13545	14001
13	13942	13485	14072
14	13969	13425	14143
15	13997	13365	14214
16	14024	13306	14285

Tabel 6. Hasil peramalan DC Yogyakarta

Periode	Yogyakarta (box)		
	DMA	Desholt	Desbrown
9	13986	14228	14114
10	13886	14227	14085
11	13786	14226	14056
12	13686	14225	14027
13	13586	14225	13998
14	13486	14224	13970
15	13386	14223	13941
16	13287	14222	13912

Indikator Uji Error

Berdasarkan perhitungan indikator uji error, peramalan terpilih ditentukan berdasarkan nilai error terkecil dari 3 macam uji error. Tabel 7 merupakan rekapitulasi nilai indikator

uji error untuk 6 DC.

Tabel 7 rekapitulasi peramalan terpilih dengan nilai uji error terkecil

DC	Uji Error	Metode		
		DMA	Desholt	Desbrown
Bandung	MAPE	0.8	0.4	0.5
	MAD	111.8	50.1	70.3
	MSE	7951.9	1097.2	2251.4
	Uji Error	SA	SMA	SES
Jakarta Pusat	MAPE	0.47	0.62	0.45
	MAD	65.8	85.9	62.4
	MSE	2743.3	3813.7	1488.2
	Uji Error	DMA	Desholt	Desbrown
Serang	MAPE	1.0	1.1	0.9
	MAD	142.6	161.9	125.3
	MSE	13950.7	9815.8	7611.0
	Uji Error	DMA	Desholt	Desbrown
Semarang	MAPE	1.5	1.0	0.9
	MAD	216.3	143.5	133.6
	MSE	31717.	10987.	9829.0
	Uji Error	DMA	Desholt	Desbrown

		3	8	
Yogyakarta	Uji Error	Metode		
		DMA	Desholt	Desbro wn
	MAP E	2.7	1.3	1.5
	MAD	385.4	187.4	210.8
	MSE	80303.2	12860.1	21380.5
Surabaya	Uji Error	Metode		
		DMA	Desholt	Desbro

				wn
	MAP E	2.1	1.38	1.37
	MAD	294.0	189.96	188.14
	MSE	48449.6	20527.55	22409.88

Disagregasi

Penggunaan disagregasi tidak lain untuk mendapatkan permintaan masing-masing item dengan mengalikan persen item dengan hasil ramalan terpilih.

Worksheet DRP central warehouse

sebagai gross requirement. Tabel 8 merupakan worksheet DRP untuk central warehouse dengan satuan box.

Pembuatan worksheet DRP untuk central warehouse menggunakan PO. Release keseluruhan di setiap DC

Tabel 8. Worksheet DRP central warehouse

<i>Lead Time</i>	1 week								
POH	24251								
Metode	LFL								
PT.Biofarma (Persero)									
<i>Central warehouse</i>	<i>Past Due</i>	PERIODE							
		9	10	11	12	13	14	15	16
GR		60403	84920	85107	85332	85558	85780	86005	86224
SR									
POH	24251	0	0	0	0	0	0	0	0
NR		36152	84920	85107	85332	85558	85780	86005	86224
<i>PO Receipt</i>		36152	84920	85107	85332	85558	85780	86005	86224
<i>PO Release</i>		36152	84920	85107	85332	85558	85780	86005	86224

Penentuan moda transportasi

Pemilihan moda transportasi ini berdasarkan hasil bagi dari spesifikasi

ukuran volume truk masing-masing jenis truk dengan volume dari box

vaksin. Tabel 9. merupakan spesifikasi ukuran jenis truk dan box vaksin.

Tabel 9. Spesifikasi ukuran

Ukuran Box	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
<i>Colt diesel engkel reefer</i>	350	173	200
<i>Tronton box reefer</i>	630	220	230
Box Pengemasan	46	37	30

$$\text{Volume truk} = P_{truk} \times L_{truk} \times T_{truk}$$

$$\text{Volume box vaksin} = P_{box} \times L_{box} \times T_{box}$$

$$\text{Volume truk kecil} = 350 \times 173 \times 200 = 121.100m^3$$

$$\text{Volume truk besar} = 630 \times 220 \times 230 = 318.780m^3$$

$$\text{Volume box} = 46 \times 37 \times 30 = 510,6m^3$$

$$\text{Kapasitas Truk kecil} = \frac{\text{Volume truk kecil}}{\text{Volume box}}$$

$$\text{Kapasitas Truk besar} = \frac{\text{Volume truk besar}}{\text{Volume box}}$$

$$\text{Kapasitas Truk kecil} = \frac{121100m^3}{510,6m^3} = 237 \text{ box.}$$

$$\text{Kapasitas Truk besar} = \frac{318780m^3}{510,6m^3} = 624 \text{ box.}$$

Rincian Biaya aktivitas distribusi

Tabel 10. Merupakan rincian biaya yang terlibat dalam aktivitas

Tabel 11. Jumlah biaya aktivitas distribusi pada *central warehouse*

Periode	Jumlah box	Truk besar	Truk kecil	Biaya Sewa Truk (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Biaya pengiriman (Rp)	
Januari 2018	1	36152	58	0	754.000.000	2.610.000	756.619.500
	2	84920	136	0	1.768.000.000	6.120.000	1.774.129.500

distribusi

Tabel 10. Rincian biaya

Rincian Biaya	Keterangan	Harga (Rp)
Administrasi pemesanan	Berkas order dan nota pengiriman/order	5.000
	Biaya Telepon/order	4.500
	Total	9.500
Biaya pengangkutan	Tenaga kerja terlibat/angkutan	45.000
Moda Transportasi	Truk Besar	13.000.000
	Truk Kecil	7.500.000
	Total	20.500.000

Tabel 11. merupakan jumlah biaya yang terlibat dalam aktivitas distribusi yang terjadi pada *central warehouse* perusahaan, dengan adanya 8 kali pengiriman produk selama periode Januari minggu 1 2018 hingga Februari minggu 4 ditahun 2018.

	3	85107	136	1	1.775.500.000	6.165.000	1.781.674.500
	4	85332	137	0	1.781.000.000	6.165.000	1.787.174.500
Februari 2018	1	85558	137	0	1.781.000.000	6.165.000	1.787.174.500
	2	85780	137	1	1.788.500.000	6.210.000	1.794.719.500
	3	86005	138	0	1.794.000.000	6.210.000	1.800.219.500
	5	86224	138	0	1.794.000.000	6.210.000	1.800.219.500
Total Biaya					13.236.000.000	45.855.000	13.281.931.000

D. Kesimpulan

1. Terdapat 8 kali pengiriman yang dilakukan untuk *central warehouse* terhadap 6 *distribution centre* selama periode Januari minggu 1 hingga Februari minggu 4 pada tahun 2018.
2. Penggunaan moda transportasi yang harus tersedia yaitu sebanyak 1017 truk besar dan 2 truk kecil.
3. Selama periode pengiriman produk (box) untuk masing-masing *distribution centre*, perusahaan dapat memprediksi besaran biaya yang harus disiapkan sebesar Rp13.281.931.000

Daftar Pustaka

- Bedworth, David, D., Bailey, James, E. 1987. *Intregated Production Control Systems*. Singapore : John Wiley and Sons Inc.
- Gaspersz, V., 1998. *PRODUCTION PLANNING AND INVENTORY CONTROL Berdasarkan Pendekatan System Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.