

**ANALISIS PENJADWALAN DISTRIBUSI PUPUK BERSUBSIDI  
MENGUNAKAN METODE *DISTRIBUTION REQUIREMENT  
PLANNING (DRP)*  
(STUDI KASUS PADA PT. PETROKIMIA GRESIK)**

**Dewi Sukmawati<sup>1</sup>, Bambang Irawanto, S.Si, M.Si<sup>2</sup>, Drs. Kartono, M.Si<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Matematika FSM Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang Semarang**

*Dewisukmawati24mei@gmail.com*

*b\_irawanto@yahoo.co.id*

**ABSTRACT.** The Distribution of products in PT. Petrokimia Gresik carried out on the demand of consumers of each district in the province. The distribution is run on irregular or random, either in time or quantity distribution. Activity affects the distribution of the total cost of inventory the company issued in the procurement of supplies, therefore the company needs to pay close attention to the application System of distribution's activity to optimize the distribution of subsidized fertilizer schedule in order to maintain time and cost efficiency. Distribution Requirement Planning (DRP) is a method for handling the procurement of supplies in a multi-level distribution network. DRP method relates to the size of ordering lot and the amount of safety stock. DRP method reduce the total cost of inventory and the frequency distribution of activity by determining the distribution of effective scheduling in consideration that the distribution is done in accordance lot size or multiples thereof and the amount of safety stock required. From the research, the activity of distribution schedule of subsidized fertilizer is obtained in Region DC of Lampung in 2013 with the total stockpile cost 7.875.167.077 IDR of inventory at PT. Petrokimia Gresik within 9 months. Distribution of subsidized fertilizer each product that executed simultaneously on day 22 in each period to the 4 buffer warehouses in Lampung region.

Keywords: distribution, multi-level distribution, Distribution Requirements Planning (DRP), lot size, safety stock.

## **I. PENDAHULUAN**

Setiap perusahaan yang menghasilkan suatu produksi melakukan distribusi untuk menyampaikan produknya ke setiap konsumen. Ketepatan waktu, kuantitas, kualitas, dan efisiensi biaya adalah hal utama yang dipertimbangkan perusahaan, sehingga dibutuhkan suatu metode atau kebijakan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada.

Penjadwalan aktivitas distribusi pupuk pada PT. Petrokima Gresik dilakukan secara tidak teratur atau random baik dalam waktu pendistribusiannya

maupun kuantitasnya. Aktivitas distribusi berpengaruh terhadap total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan dalam hal pengadaan persediaan. Proses pendistribusian pupuk bersubsidi membutuhkan perencanaan dan pengendalian persediaan pupuk. Oleh karena itu, dilakukan penjadwalan pendistribusian pupuk bersubsidi agar dapat menekan total biaya persediaan dan frekuensi pendistribusian pupuk bersubsidi.

Kegiatan pendistribusian pada perusahaan dapat dilakukan penjadwalan distribusi menggunakan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP), yaitu perencanaan kebutuhan distribusi produk seperti jumlah kuantitas pupuk yang dikirim tiap kali pengiriman dan penjadwalan aktivitas distribusi yang efektif agar pendistribusian pupuk terkoordinasi dengan baik. Metode DRP menekan total biaya persediaan dengan aktivitas distribusi dilakukan sesuai dengan jumlah ukuran tumpuk terhemat dan pertimbangan jumlah persediaan pengaman yang dibutuhkan masing-masing gudang penyangga. Teori yang digunakan sebagai penunjang terdiri atas teori dasar yang terkait dengan penelitian tugas akhir, yaitu EOQ (*Economic Order Quantity*), SS (*Safety Stock*) dan DRP (*Distribution Requirement Planning*).

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Analisis Penjadwalan Dsitribusi Pupuk Bersubsidi Menggunakan Metode *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Biaya yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan dalam aktivitas distribusi adalah biaya total persediaan. Metode DRP adalah suatu metode untuk menangani pengadaan persediaan dalam suatu jaringan distribusi multi tingkat. Metode DRP dapat menekan total biaya persediaan dengan merencanakan penjadwalan distribusi.

#### a. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Model EOQ (*economic order quantity model*) sering juga dinamakan model ukuran tumpuk sederhana. EOQ menunjukkan jumlah barang yang harus dipesan untuk setiap kali pemesanan agar biaya sediaan keseluruhan menjadi sekecil mungkin dan merupakan salah satu sistem persediaan berdasarkan permintaan bebas.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot \bar{D} \cdot k}{h}}$$

Di mana, EOQ = Jumlah pemesanan yang ekonomis atau terhemat (ton)

$\bar{D}$  = rata – rata tingkat permintaan/periode (ton)

$k$  = biaya pemesanan (*order cost*)/kirim

$h$  = biaya penyimpanan (*holding cost*)/periode

#### b. *Safety Stock (SS)*

*Safety Stock (SS)* biasa disebut dengan persediaan pengaman, adalah persediaan yang dimaksudkan untuk mengatasi ketidak-pastian pada permintaan, masa tunggu, dan penawaran. Masa tunggu (*lead time*) adalah jarak waktu sejak pesanan diajukan hingga barang atau bahan yang dipesan diterima.

$$SS_{FOQ} = d_{max} - \bar{d} = D_{max} \cdot L - \bar{D} \cdot L = (D_{max} - \bar{D})L$$

Dimana,  $SS_{FOQ}$  = *safety stock* dengan sistem FOQ

$\bar{D}$  = rata – rata tingkat permintaan per-unit (biasanya satu tahun)

$D_{max}$  = maksimum tingkat permintaan yang mungkin per-unit waktu yang mungkin

$\bar{d}$  = rata – rata permintaan selama *lead time* =  $\bar{D} \cdot L$

$d_{max}$  = maksimum permintaan selama *lead time* yang mungkin untuk *service level* tertentu =  $D_{max} \cdot L$

#### c. *Distribution Requirement Planning (DRP)*

Distribusi adalah bagian yang bertanggung jawab terhadap perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran material dari produsen ke konsumen dengan suatu keuntungan. *Distribution Requirement Planning (DRP)* adalah suatu metode untuk menangani pengadaan persediaan dalam suatu jaringan distribusi multi tingkat. Adapun langkah-langkah dari proses DRP adalah sebagai berikut :

1. *Netting*, yaitu perhitungan kebutuhan bersih (*Net requirement*).
2. *Lotting*, yaitu penentuan ukuran *lot*. Ukuran *lot* dalam tugas akhir ini ditentukan dengan  $Q^*$  atau EOQ sebagai nilai optimal jumlah pesanan.
3. *Offsetting*, yaitu penetapan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan (*planned on release / POREl*).

4. *Explosion*, yaitu perhitungan selanjutnya untuk item level berikutnya (gudang yang lebih tinggi). Dalam tugas akhir ini, *explosion* merupakan total kebutuhan pupuk bersubsidi pada setiap gudang penyangga. [3]

$$(NR)_t = (GR)_t + SS - (SR)_t - (POH)_{t-1}$$

$$(POH)_t = (POH)_{t-1} + (SR)_t + (PORec)_t - (GR)_t$$

Di mana,  $(NR)_t = \text{Net Requirement}$  (kebutuhan bersih) pada periode  $t$

$$\text{Kebutuhan Bersih : } NR \begin{cases} 0 & \text{Jika } NR \leq 0 \\ NR & \text{Jika } NR > 0 \end{cases}$$

$(GR)_t = \text{Gross Requirement}$  (kebutuhan kotor) pada periode  $t$

$SS = \text{Safety Stock}$  (persediaan pengaman)

$(SR)_t = \text{schedule Receipt}$  (penerimaan pupuk bersubsidi yang dijadwalkan)

$(POH)_{t-1} = \text{Projected On Hand}$  (persediaan di tangan) pada periode  $t-1$

$(POH)_t = \text{Projected On Hand}$  (persediaan di tangan) pada periode  $t$

$(PORec)_t = \text{Planned Order Receipt}$  (rencana penerimaan) pada periode  $t$ . Dalam tugas akhir ini, besar nilai rencana pemesanan berdasarkan besar nilai  $Q^*$  atau EOQ

$(PORel)_t = \text{Planned Order Release}$  (rencana pelepasan pemesanan) pada periode  $t$ .

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total Persediaan} &= \text{total biaya pemesanan (Ordering cost)} + \text{total biaya} \\ &\quad \text{penyimpanan (Holding cost)} \\ &= (\text{jumlah } PORec \times k) + (\text{jumlah } POH \times h) \end{aligned}$$

Titik pemesanan pada *distribution requirement planning* berdasarkan pada rentang waktu atau *time – phased order point*. *Time phasing* adalah pemaparan kebutuhan barang berdasarkan rentang waktu yang akan datang. Konsep ini berlainan dengan konsep *reorder point* biasa karena lebih berdasarkan pada jumlah dalam persediaan atau dapat disebut *quantity – based order point*.

## 2.2 Deskripsi dan Pengolahan Data

### a. Gambaran Umum Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik memproduksi pupuk bersubsidi, yaitu pupuk Urea, Amonium Sulfat (ZA), Superfosfat (SP-36), majemuk NPK (Phonska), dan

Organik (Petroganik). Dibatasi produk pupuk bersubsidi yang diteliti adalah pupuk ZA, pupuk SP-36, dan pupuk Phonska dengan aktivitas distribusi pada RDC Lampung. RDC Lampung melakukan pendistribusian ke gudang penyangga Pringsewu, Bandar Jaya, Gunung Sugih, dan Kotabumi.

**b. Economic Order Quantity (EOQ)**

Data-data yang dibutuhkan :

a. Data permintaan (D)

Tabel 1. Permintaan Pupuk ZA Bulanan

Tahun 2013

Tahun	GP	PS (ton)	BJ (ton)	GS (ton)	KB (ton)
	Bulan				
2013	Januari	514	628		650
	Februari	536	600	600	600
	Maret	300	0	0	0
	April	0	600	0	300
	Mei	0	130	500	400
	Juni	120	600	300	600
	Juli	176	500	980	220
	Agustus	520	0	300	300
	September	300	300	0	600
	<b>Total</b>	<b>2466</b>	<b>3358</b>	<b>2680</b>	<b>3670</b>

Tabel 2. Permintaan Pupuk SP-36

Bulanan Tahun 2013

Tahun	GP	PS (ton)	BJ (ton)	GS (ton)	KB (ton)
	Bulan				
2013	Januari	280	987	0	650
	Februari	300	1000	0	900
	Maret	300	1874	0	0
	April	0	600	0	1500
	Mei	600	600	600	180
	Juni	200	300	300	560
	Juli	808	1828	500	1311
	Agustus	500	0	300	300
	September	750	600	600	1500
	<b>Total</b>	<b>3738</b>	<b>7789</b>	<b>2300</b>	<b>6901</b>

Tabel 3. Permintaan Pupuk Phonska Bulanan Tahun 2013

Tahun	GP	PS (ton)	BJ (ton)	GS (ton)	KB (ton)
	Bulan				
2013	Januari	1398	3300	2557	3600
	Februari	300	1800	1147	1500
	Maret	1060	5160	300	3722
	April	800	3830	3160	3464
	Mei	1910	3177	954	3118
	Juni	1000	3015	2004	2200
	Juli	700	3385	1208	4465
	Agustus	1220	1800	3000	1600
	September	1250	1800	2400	5400
	<b>Total</b>	<b>9638</b>	<b>27267</b>	<b>16730</b>	<b>29069</b>

b. Data biaya pemesanan (*ordering cost*) (k)

Tabel 4. Biaya Pemesanan (k) Per Ton

Rincian Biaya Per Ton	PS	BJ	GS	KB
a. Biaya Administrasi Pengiriman	Rp 46,800	Rp 50,000	Rp 79,200	Rp 60,840
b. Biaya Tenaga Kerja				
c. Biaya Bongkar Muat	Rp 10,000	Rp 7,750	Rp 7,750	Rp 8,012
Total Biaya Pengiriman / Ton	Rp 56,800	Rp 57,750	Rp 86,950	Rp 68,852
Total Biaya Pengiriman / Truk	<b>Rp1,420,000</b>	<b>Rp1,443,750</b>	<b>Rp2,173,750</b>	<b>Rp1,721,300</b>

c. Data biaya penyimpanan (*holding cost*) (h)

Tabel 5. Biaya Penyimpanan (h) Per Ton Tiap Bulan

Rincian Biaya	PS	BJ	GS	KB
a. Biaya Gudang / Bulan	Rp 10,660,000	Rp22,750,000	Rp 85,000,000	Rp15,600,000
b. Biaya Keamanan / Bulan	Rp 10,000,000	Rp10,000,000	Rp 16,000,000	Rp10,000,000
Total Biaya Penyimpanan / Bulan	Rp 20,660,000	Rp32,750,000	Rp101,000,000	Rp25,600,000
Total Biaya Penyimpanan / Ton Tiap Bulan (h)	<b>Rp 15,892</b>	<b>Rp 9,357</b>	<b>Rp 10,100</b>	<b>Rp 13,128</b>

EOQ Pupuk ZA untuk GP Pringsewu

$$\bar{D} = \frac{514+536+300+120+176+520+300}{9} = \frac{2466}{9} = 274 \text{ ton / periode}$$

$$k = \text{Rp } 1.420.000 / \text{ kirim}$$

$$h = \text{Rp } 15.892 / \text{ periode}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot \bar{D} \cdot k}{h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 274 \cdot 1420000}{15892}} = 221,28153 \approx 221 \text{ ton}$$

Tabel 6. Hasil *Economic Order Quantity* (EOQ) (Ton) Tahun 2013

GP	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) (Ton)		
	ZA	SP-36	Phonska
PS	221	272	437
BJ	339	517	967
GS	358	332	895
KB	327	448	920

c. *Safety Stock* (SS)

Adapun data-data yang dibutuhkan :

- a. Data permintaan (D)
- b. *Data lead time (L)*. *Lead time* tiap pupuk adalah sama, yaitu 2 hari

SS Pupuk ZA untuk GP Pringsewu

$$\bar{D} = \frac{(514+536+300+120+176+520+300) \text{ ton}}{9 \text{ bulan}} = \frac{2466 \text{ ton}}{9 \text{ bulan}} = 274 \text{ ton / bulan}$$

$$D_{max} = 536 \text{ ton / bulan}$$

$$L = 2 \text{ hari} = 0,08333 \text{ bulan}$$

$$\begin{aligned} SS_{FOQ} &= (D_{max} - \bar{D})L = (536 - 274) \cdot 0,08333 \\ &= 21,83246 \approx 22 \text{ ton per bulan} \end{aligned}$$

Tabel 7. Hasil *Safety Stock (SS)* (Ton) Tahun 2013

GP	<i>Safety Stock (SS)</i> (Ton)		
	ZA	SP-36	Phonska
PS	22	33	70
BJ	21	84	178
GS	57	29	108
KB	20	61	181

**d. *Distribution Requirement Planning (DRP)***

Adapun data-data yang dibutuhkan :

- a. Data kebutuhan kotor (*Gross Requirement*), yaitu data permintaan terlampir pada tabel 3.1. – tabel 3.3.
- a. Data ukuran *lot*, yaitu hasil perhitungan EOQ pupuk bersubsidi di tiap GP, terlampir pada tabel 3.6.
- b. Data *safety stock (SS)*, terlampir pada tabel 3.8.
- c. Data *Projected On Hand (POH)* atau persediaan di tangan

Tabel 8. Data *Projected On Hand (POH)* Tahun 2013

GP	Persediaan Di Tangan (POH) (Ton)		
	ZA	SP-36	Phonska
PS	172	231	231
BJ	127	182	182
GS	364	519	519
KB	166	389	389

DRP Pupuk ZA GP Pringsewu

$$(NR)_t = (GR)_t + SS - (SR)_t - (POH)_{t-1}$$

$$= 514 + 22 - 0 - 172 = 364 \text{ ton}$$

$$(POH)_t = (POH)_{t-1} + (SR)_t + (PORec)_t - (GR)_t$$

$$= 172 + 0 + 442 - 514 = 100 \text{ ton}$$

Tabel 9. Hasil DRP Pupuk ZA Di GP PS Bulanan Tahun 2013

POH	: 172	Lot Size									: 221
SS	: 22	Lead time									: 0.083333
	Past Due	Periode (Ton)									Jml
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
GR	0	514	536	300	0	0	120	176	520	300	2466
SR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POH	172	100	227	148	148	148	28	73	216	137	1225
NR	0	364	458	95	0	0	0	170	469	106	1662
PORec	0	442	663	221	0	0	0	221	663	221	2431
PORel	442	663	221	0	0	0	221	663	221	0	2431

Dengan, biaya simpan = persediaan di tangan (POH) x biaya penyimpanan

$$= 1225 \times Rp 15.892 = Rp 19.457.700$$

biaya pesan = jumlah truk yang digunakan x biaya pemesanan

$$= (\text{Jumlah PORec} : 25) \times \text{biaya pemesanan}$$

$$= 98 \times Rp 1.420.000 = Rp 139.160.000$$

biaya persediaan = biaya simpan + biaya pesan

$$= Rp 19.467.700 + Rp 139.160.000$$

$$= Rp 158.627.700$$

Tabel 10. Grand Total Biaya Persediaan Pupuk Bersubsidi Tahun 2013

GP	Biaya Persediaan (TC)			Total Biaya Persediaan (TC)
	ZA	SP-36	Phonska	
PS	Rp158,627,700	Rp 245,436,516	Rp 555,392,872	Rp 959,457,088
BJ	Rp214,156,371	Rp 474,569,574	Rp 1,611,061,440	Rp 2,299,787,385
GS	Rp239,506,350	Rp 205,038,300	Rp 1,366,930,650	Rp 1,811,475,300
KB	Rp270,841,200	Rp 493,145,332	Rp 2,040,460,772	Rp 2,804,447,304
Grand Total				Rp 7,875,167,077



Total kebutuhan seluruh pupuk dilakukan dengan cara menjumlahkan nominal rencana pelepasan (*planned order release/PORel*) masing-masing produk pupuk bersubsidi dari masing-masing GP tiap bulan.

Tabel 11. Total Kebutuhan Seluruh Pupuk Bersubsidi DC Lampung Bulan Januari-September Tahun 2013

GP	Past due	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept
PS	1588	1372	1367	874	2729	1146	1474	2518	2348	0
BJ	4613	3646	7870	4096	4385	4096	4791	1934	2790	0
GS	895	1253	895	2685	1943	3375	1943	3375	3349	0
KB	3862	3390	3680	4879	4007	2942	6271	2288	7518	0

Rencana pelepasan seluruh pupuk =  $(1-0,08333) = 0,91667$  bulan, atau  
 $= 0,91667 \times 24 \text{ hari} = 22 \text{ hari}$ .

Rencana pelepasan dilakukan serempak, yaitu setiap 1 periode sebelumnya pada hari ke-22.

### III. PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pendistribusian pupuk bersubsidi menggunakan Metode *Distribution Requirement Planning (DRP)* pada PT. Petrokimia Gresik diperoleh total biaya persediaan sebesar Rp7.875.167.077 dan frekuensi pendistribusian 36 kali. Pendistribusian pupuk dilakukan setiap 1 periode sebelumnya pada hari ke-22 untuk wilayah DC Lampung terhadap gudang penyangga Pringsewu, Bandar Jaya, Gunung Sugih, dan Kotabumi dalam kurun waktu 9 bulan pada tahun 2013.

### IV. UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bambang Irawanto, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.

2. Drs. Kartono, M.Si selaku dosen pembimbing II dan dosen wali yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis hingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.
3. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

## **V. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arman Hakim Nasution. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [2] Eko Indrajit dan Djokopranoto. 2003. *Perkembangan Integrasi Perencanaan, dari Materials Requirement Planning sampai ke Enterprise Resource Planning (ERP)*. Jakarta : Grasindo.
- [3] Jonathan Sarwono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] M. Iqbal Hasan. 2002. *Pokok-pokok materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- [5] Pontas M. Pardede. 2005. *Manajemen Operasi Produksi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [6] PT. Petrokimia Gresik. 2012. *Annual Report 2012*. Gresik : PT. Petrokimia Gresik.
- [7] Richard J. Tersine. 1994. *Principles of Inventory and Materials Management : 4<sup>th</sup> Edition*. United States of America : Prentice Hall.