

**PENJADWALAN *LIFTING* PRODUK PERTAMAX DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING*
BULAN JANUARI 2017**

Aldino Raihansyah Putra

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50239

Telp (024) 7460052

E-mail: aldinoraihansyah@gmail.com

Abstrak

PT Pertamina Refinery Unit VI adalah perusahaan yang menyuplai dan mengolah minyak dan gas bumi di Indonesia hingga menjadi produk BBM (Bahan Bakar Minyak), non-BBM, dan BBK (Bahan Bakar Khusus). Penelitian ini difokuskan pada kegiatan penjadwalan distribusi produk pertamax. Kegiatan pengendalian persediaan khususnya untuk aktivitas distribusi harus dilakukan dengan baik agar dapat melayani aktivitas distribusi dengan tepat jumlah, tepat waktu, dan dengan biaya minimal. Perusahaan harus mengantisipasi terjadinya penumpukan produk maupun kekurangan produk yang menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya. Hal tersebut dapat mengganggu atau menghambat proses distribusi dalam memenuhi permintaan konsumen. Pendistribusian produk harus mempertimbangkan banyak faktor seperti waktu, biaya, serta persediaan produk. Permintaan yang mendadak dari depot terkadang membuat PT Pertamina harus melakukan banyak pendistribusian yang membuat biaya pengiriman produk meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penjadwalan lifting produk Pertamax yang sesuai agar biaya pengiriman serta waktu pengiriman dapat menguntungkan antara PT Pertamina dengan Depot TTU. Metode yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Metode Distribution Requirement Planning. Metode DRP mampu memperkirakan kehabisan stok, dan merencanakan produk untuk memperpanjang periode. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan bahwa dengan menerapkan DRP sistem distribusi perusahaan dapat menghemat pendistribusian produk sebesar 43%. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan DRP menghasilkan penghematan biaya distribusi pada perusahaan. Dengan demikian, PT Pertamina tidak harus mengirimkan produk secara mendadak dan dapat mengurangi biaya distribusi.

Kata Kunci: *Persediaan, distribusi, stok, Distribution Requirement Planning*

Abstract

PT Pertamina Refinery Unit VI is a company that supplies and processes oil and gas in Indonesia until it becomes a product of BBM (Fuel Oil), non-BBM, and BBK (Special Fuel). This research is focused on scheduling activities of Pertamax product distribution. Inventory control specifically for a distribution activity, should be decently done in order to serve the distribution activity with the exact amount, in the right timing and spend the least cost. Company is supposed to anticipate both bulk and scarcity that can triggers cost-swelling, as it is going to disrupt and hamper the distribution process in fulfilling customers' demand. Product-distribution should consider several factors, such as time, cost, as well as product-inventory. A sudden demand from the storehouse sometimes get PT. Pertamina done a massive distribution, which ended up with an escalated delivery cost. The purpose of this research is to determine the scheduling of the appropriate lifting of Pertamax product so that shipping cost and delivery time can be profitable between PT Pertamina and Depot TTU. The proper method to surmount that particular problem is Distribution Requirement Planning (DRP). DRP allows us to be able in predicting the stock depletion, and also planning the product to extend the period. From the conducted research, it was found that by implementing DRP, the company can save 43% of its product-distribution. This shows that DRP helps in cutting the distribution cost. Therefore, PT. Pertamina does not have to distribute the product in hasty and pay less distribution cost.

Key Word: *Inventory, distribution, stock, Distribution Requirement Planning*

1. PENDAHULUAN

Industri di Indonesia memiliki tingkat persaingan yang ketat dalam era pasar bebas, hingga ke tingkat distributor. Distributor dituntut menyalurkan produk dengan baik untuk mencegah kekosongan stok. Konsumen akan merasa puas terhadap pelayanan distributor, jika produk tersebut tiba tepat waktu, tepat jumlah dan tepat mutu. Hal ini mengakibatkan kebijakan untuk pengendalian persediaan produk pada suatu lokasi tertentu sangat penting dilakukan oleh manajemen dalam mengkoordinasikan penjadwalan dan perencanaan distribusi dari bagian pemasaran sehingga keuntungan perusahaan tetap stabil.

Kegiatan pengendalian persediaan khususnya untuk aktivitas distribusi harus dilakukan dengan baik agar dapat melayani aktivitas distribusi dengan tepat jumlah, tepat waktu, dan dengan biaya minimal. Perusahaan harus mengantisipasi terjadinya penumpukan produk maupun kekurangan produk yang menyebabkan terjadinya pembengkakan biaya. Hal tersebut dapat mengganggu atau menghambat proses distribusi dalam memenuhi permintaan konsumen.

PT Pertamina Refinery Unit VI adalah salah satu perusahaan minyak dan gas bumi yang berada di Balongan, Jawa Barat. Perusahaan ini menyuplai dan mengolah minyak dan gas bumi di Indonesia hingga menjadi produk BBM (Bahan Bakar Minyak), non-BBM, dan BBK (Bahan Bakar Khusus). PT Pertamina RU VI Balongan menyuplai kebutuhan bahan bakar minyak di daerah Jawa Barat dan DKI Jakarta dengan produk premium, pertamax, pertamax plus, solar, pertalite, dan LPG. Produk-produk tersebut merupakan produk yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat sehingga membuat permintaan akan produk tersebut cenderung meningkat tiap tahunnya. Pendistribusian produk harus mempertimbangkan banyak faktor seperti waktu, biaya, serta persediaan produk. Permintaan yang mendadak dari depot terkadang membuat PT Pertamina harus melakukan banyak pendistribusian yang membuat biaya pengiriman produk meningkat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penjadwalan lifting produk Pertamina yang sesuai agar biaya pengiriman serta waktu pengiriman dapat menguntungkan antara PT Pertamina dengan Depot Terminal Transit Utama. Agar tujuan tersebut tercapai diperlukan adanya perencanaan penjadwalan *lifting* suatu produk. Metode yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Metode *Distribution Requirement Planning*. Metode DRP mampu memperkirakan kehabisan stok, dan merencanakan produk untuk memperpanjang periode. Namun sebelumnya perlu dilakukan teknik *forecasting* untuk meramalkan permintaan konsumen agar semua data yang dibutuhkan dalam metode DRP dapat tersedia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT PERTAMINA RU VI Balongan Jawa Barat. Penelitian berlangsung selama 1 bulan yaitu dimulai tanggal 2 Januari 2017 sampai 2 Februari 2017. Penelitian dilakukan di divisi *Supply Chain and Distribution (SCD), Refinery Planning and Optimization (RPO)*.

Penelitian ini merupakan studi yang menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat dari database dan wawancara bagian *Supply Chain & Distribution Section* untuk demand historis bulan Desember 2016, sedangkan untuk data sekunder didapat dari hasil studi literatur yang sesuai dengan materi. Objek penelitian adalah PT PERTAMINA RU VI Balongan dalam proses penjadwalan lifting produk Pertamina menggunakan metode *Distribution Requirement Planning (DRP)*. Tahapan untuk melakukan perbaikan ini adalah

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ada terdapat 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari database dan wawancara bagian *Supply Chain & Distribution Section* untuk demand historis bulan Desember 2016, sedangkan untuk data sekunder didapat dari hasil studi literatur yang sesuai dengan materi.

B. Penentuan Plot Data

Menentukan plot data dari demand historis produk Pertamina bulan Desember 2016. Menurut Makridakis (1998) Pola data didapatkan dengan cara melakukan plot data yang ada ke dalam grafik. Dari plot data dalam grafik tersebut, dapat diketahui jenis pola data yang terjadi. Pola data ini digunakan untuk mengetahui sifat apa yang dimiliki data pada bulan Desember 2016 yang selanjutnya akan digunakan dalam data dalam peramalan.

C. Uji Keseragaman dan Uji kecukupan data

Melakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data untuk data bulan Desember 2016. Menurut Makridakis (1998) uji keseragaman data bertujuan untuk menguji keseragaman dari data yang ada. Menurut Makridakis (1998) uji kecukupan data merupakan salah satu pengujian data - data yang

telah didapatkan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah data pengamatan yang sebaiknya digunakan dan bertujuan untuk menguji apakah data pengamatan yang telah dikumpulkan sebelumnya sudah memenuhi jumlah yang sebaiknya digunakan.

D. Peramalan (Forecasting) dengan metode Moving Average

Melakukan peramalan data menggunakan *Moving Average*. Menurut Barry Render dan Jay Heizer (2001) peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu dalam memprediksi peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dimasa depan dengan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan menggunakan beberapa bentuk model matematis. Menurut Pengestu Subagyo (2004) peramalan dengan metode moving average dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya.

E. Verifikasi dan Validasi

Melakukan verifikasi dan validasi hasil peramalan yang menggunakan *Tracking Signal* dan Uji T. Verifikasi dan validasi menurut Togar Simatupang (1995) adalah memeriksa sintesa sistem dengan logika atau analitik secara teoritik, sedangkan validasi adalah Validasi hasil peramalan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil peramalan yang telah dibuat dengan data permintaan masa lalu. Menurut Gaspersz (2004), suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual suatu ramalan diperbaharui setiap minggu, bulan atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast errors* dibagi dengan *mean absolute deviation*. Menurut Gujarati (2006) Uji t yang dikenal dengan uji parsial, yaitu untuk menguji bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebasnya secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya.

F. Penjadwalan lifting dengan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Melakukan penjadwalan lifting dengan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP). Menurut Subagyo (2000) Penjadwalan adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan, maupun tenaga kerja dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operasi. Penjadwalan bertujuan untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu layanan, dan tingkat persediaan serta penggunaan yang efisien dari suatu fasilitas. Menurut Abdillah (2009) *Distribution Requirement Planning* (DRP) merupakan metode yang dipakai untuk menangani pengadaan persediaan dalam suatu jaringan distribusi multi eselon. Metode ini menggunakan *demand* independen, dimana dilakukan peramalan untuk memenuhi struktur pengadaannya. DRP ini lebih terfokus kepada aktivitas penjadwalan pendistribusian suatu barang dari pada aktivitas pemesanan. Metode ini dapat memprediksi masalah sebelum masalah-masalah tersebut terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan dengan Metode Moving Average

Metode moving average dipilih karena data memiliki plot data yang cenderung konstan/horizontal. Metode moving average ini dilakukan dengan metode SMA (Single Moving Average) dan CMA (Centered Moving Average). Berikut contoh perhitungan metode 3SMA dan 3CMA

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk metode 3SMA :

- $F(t)_4 = (7253.2+6722.6+7125.6) / 3 = 7033.8$
- $Error_4 = (X_4 - F_4) = 6510 - 7033.8 = -523.8$
- $|Error| = |X_4 - F_4| = 523.8$
- $PE_4 = \frac{Error}{X_t \cdot 100} = \frac{-523.8}{6510 \cdot 100} = -8.046$
- $|PE_4| = |-8.046| = 8.046$
- $Pembilang = \left(\frac{F_{t+1} - X_{t+1}}{X_t} \right)^2 = 0,005403661$
- $Penyebut = \left(\frac{X_{t+1} - X_t}{X_t} \right)^2 = \left(\frac{6618.2 - 6510}{6510} \right)^2 = 0,000276244$

Peramalan menggunakan metode 3SMA menghasilkan hasil peramalan di periode 4. Perhitungan metode ini adalah dengan menjumlahkan 3 data secara berurut sesuai periode lalu membagi 3 dengan hasil penjumlahan tersebut. Perhitungan error digunakan untuk mengetahui berapakah perbedaan hasil peramalan dengan permintaan pada periode yang sama. Perhitungan error dilakukan dengan melakukan pengurangan antara permintaan dengan hasil peramalan pada periode yang sama. Percentage error merupakan persentase error yang dihasilkan dalam suatu periode. Percentage error dilakukan dengan membagi hasil error dengan hasil perkalian permintaan dan 100%. Perhitungan pembilang dan penyebut adalah komponen untuk menghitung verifikasi U-theil.

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk metode 3CMA :

- $F(t)_2 = (7253.2+6722.6+7125.6) / 3 = 7033.8$
- $Error_2 = (X_2 - F_2) = 6722.6 - 7033.8 = -311.2$
- $|Error| = |X_2 - F_2| = 311.2$
- $PE_2 = \frac{Error}{X_t \cdot 100} = \frac{-311.2}{6722.6 \cdot 100} = -4.629$
- $|PE_4| = |-4.629| = 4.629$
- $Pembilang = \left(\frac{F_{t+1} - X_{t+1}}{X_t} \right)^2 = 0,002550882$
- $Penyebut = \left(\frac{X_{t+1} - X_t}{X_t} \right)^2 = \left(\frac{7125.6 - 6722.6}{6722.6} \right)^2 = 0,003593648$

Peramalan menggunakan metode 3CMA menghasilkan hasil peramalan di periode 2. Perhitungan metode ini adalah dengan menjumlahkan 3 data secara berurut sesuai periode lalu membagi 3 dengan hasil penjumlahan tersebut. Perhitungan error digunakan untuk mengetahui berapakah perbedaan hasil peramalan dengan permintaan pada periode yang sama. Perhitungan error dilakukan dengan melakukan pengurangan antara permintaan dengan hasil peramalan pada periode yang sama. Percentage error merupakan persentase error yang dihasilkan dalam suatu periode. Percentage error dilakukan dengan membagi hasil error dengan hasil perkalian permintaan dan 100%. Perhitungan pembilang dan penyebut adalah komponen untuk menghitung verifikasi U-theil

Verifikasi Hasil Peramalan

Verifikasi hasil peramalan menggunakan metode U-theil. Metode U-theil dipilih karena metode ini memperhatikan demand periode sekarang, demand periode sebelumnya, dan hasil forecasting periode sebelumnya sehingga membuat hasil verifikasi semakin valid. Berikut contoh perhitungan metode U-theil dan rekap data hasil perhitungan U-theil:

- Perhitungan U-theil untuk 3CMA:

$$U\text{-Theil} = \sqrt{\frac{\left[\frac{F_{t+1} - X_{t+1}}{X_t} \right]^2}{\left[\frac{X_{t+1} - X_t}{X_t} \right]^2}} = \sqrt{\frac{Pembilang}{Penyebut}} = 0.89735$$

Tabel 1 Hasil Rekap Perhitungan U-theil

Metode	U-Theil
2SMA	0.96157
3SMA	0.89735
4SMA	0.87741
5SMA	0.86575
3CMA	0.54766
5CMA	0.68687
7CMA	0.70164
9CMA	0.73584

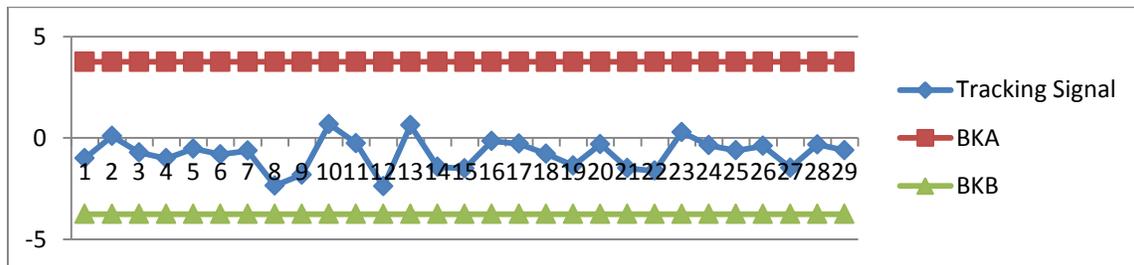
Dari tabel diatas, dapat dilihat jika metode 3CMA memiliki error terkecil. Metode 3CMA memiliki waktu terkecil karena dalam metode ini hanya mempertimbangkan 3 periode dalam perhitungan nilai peramalan.

Validasi Hasil Peramalan

Validasi hasil peramalan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil peramalan yang telah dibuat dengan data permintaan masa lalu. Validasi yang akan digunakan adalah tracking signal dan uji T. Metode ini digunakan karena data bersifat konstan. Berikut hasil perhitungan validasi metode 3CMA (terdapat di lampiran) :

- Tracking Signal
 $MAD = \sum MAD = 6730.22$
 $CFE = \sum e_t = -5071.33$

$$Tracking\ Signal = \frac{CFE}{MAD} = \frac{-5071.33}{6730.22} = -0,75$$



Gambar 1 Grafik Tracking Signal

Pada grafik tracking signal diatas dapat diketahui bahwa hasil tracking signal berada dalam batas BKA dan BKB. Perhitungan tracking signal ini merupakan hasil pembagian antara Cumulative Forecast Error dan Mean Absolute Deviation. Cumulative Forecast Error didapatkan dari hasil kumulatif semua hasil error dari periode 1-30. Mean absolute deviation didapatkan dari rata-rata absolut error dari periode 1-30. Pada grafik diatas menggambarkan dalam uji tracking signal data-data hasil peramalan metode 3CMA lolos dan dapat digunakan dalam pengolahan selanjutnya.

- Uji T
 - $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Hasil *demand* dan peramalan mempunyai rata-rata sama)
 - $H_1 : \mu_0 \neq \mu_2$ (Hasil *demand* dan peramalan mempunyai rata-rata yang berbeda)
 - $\alpha = 0,05$
 - Daerah kritis $t_{hitung} > t_{\alpha/2} = t_{hitung} > 2,01174048$ atau $t_{hitung} < -2,045229642$
 - Perhitungan :

	Variable 1	Variable 2
Mean	6834.33	6821.725556
Variance	168759.1001	68391.10733
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.60132151	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	0.210124729	
P(T<=t) one-tail	0.417519831	
t Critical one-tail	1.699127027	
P(T<=t) two-tail	0.835039661	
t Critical two-tail	2.045229642	

Gambar 2 Hasil Uji T

- Keputusan: Jangan tolak H0 karena t hitung < 2,045229642 dan t hitung > -2,045229642 yaitu 0,210124729 < 2.014103 dan 0,210124729 > -2.045229642
- Kesimpulan : Hasil peramalan valid.

Pembuatan DRP

Pada tabel 2 ini merupakan hasil perhitungan rekapitulasi data yang dijadikan sebagai data awal DRP

Tabel 2 Data Awal DRP

No	Data Awal	PERTAMAX
1	Lot Size Awal	26000
2	Lead Time	1.3541
3	Inventori Awal RU	45192.091
4	Kap. Tanki RU	80292.945
5	Kap Max Transfer	26000
6	Reorder Point	2541.475
7	Safety Stock	6.96369E-13
8	Reorder Point Akhir	2541.475
9	Kecepatan Transfer	800
10	Kapasitas TTU	108148.2019
11	Stock Awal TTU	42502
12	Unpombale TTU	13995
13	Produksi RU VI	3443.94
14	Gross Demand	Forecast

- Perhitungan *Lead Time*

$$LT = \frac{Kap\ Transfer\ Max}{Kec\ Transfer\ x\ 24\ jam} = \frac{26000}{800\ x\ 24} = 1,3541\ Hari$$
- Perhitungan *Reorder Point*

$$RO = \frac{Rata-rata\ demand\ forecast}{Lead\ Time} = \frac{3441,581}{1,35} = 2541.475\ KL$$
- Perhitungan *Safety Stock*

$$SS = Standar\ Deviasi\ Gross\ Demand\ x\ \%Kapasitas\ Produksi = 0\ KL$$
- Perhitungan *Reorder Point* akhir

$$RO\ Akhir = SS + RO = 2541.475 + 0 = 2541.475\ KL$$

Dari data-data diatas kemudian dibuat DRP untuk produk PERTAMAX tanpa penjadwalan *Lifting*:

Tabel 3 DRP Sebelum *Lifting*

Tgl	Produksi RU VI (KL)	Gross Demand	Stock RU VI (KL)	Stock TTU (KL)	Net Req (KL)	PO Receipt (KL)	PO Release (KL)	Status TTU	Status RU VI
1	3443.94	3441.58	48636.031	39060.42				AMAN	AMAN
2	3443.94	3441.58	52079.971	35618.84				AMAN	AMAN
3	3443.94	3441.58	55523.911	32177.26				AMAN	AMAN
4	3443.94	3441.58	58967.851	28735.68				AMAN	AMAN
5	3443.94	3441.58	62411.791	25294.1				AMAN	AMAN
6	3443.94	3441.58	65855.731	21852.52				AMAN	AMAN
7	3443.94	3441.58	69299.671	18410.94				AMAN	AMAN

8	3443.94	3441.58	72743.611	14969.36	1445.41009			PESAN	AMAN
9	3443.94	3441.58	76187.551	11527.78	4886.99009			PESAN	AMAN
10	3443.94	3441.58	79631.491	8086.2	8328.57009			PESAN	AMAN
11	3443.94	3441.58	83075.431	4644.62	11770.15009			PESAN	PENUH
12	3443.94	3441.58	86519.371	1203.04	15211.73009			PESAN	PENUH
13	3443.94	3441.58	89963.311	-2238.54	18653.31009			PESAN	PENUH
14	3443.94	3441.58	93407.251	-5680.12	22094.89009			PESAN	PENUH
15	3443.94	3441.58	96851.191	-9121.7	25536.47009			PESAN	PENUH
16	3443.94	3441.58	100295.131	-12563.28	28978.05009			PESAN	PENUH
17	3443.94	3441.58	103739.071	-16004.86	32419.63009			PESAN	PENUH
18	3443.94	3441.58	107183.011	-19446.44	35861.21009			PESAN	PENUH
19	3443.94	3441.58	110626.951	-22888.02	39302.79009			PESAN	PENUH
20	3443.94	3441.58	114070.891	-26329.6	42744.37009			PESAN	PENUH
21	3443.94	3441.58	117514.831	-29771.18	46185.95009			PESAN	PENUH
22	3443.94	3441.58	120958.771	-33212.76	49627.53009			PESAN	PENUH
23	3443.94	3441.58	124402.711	-36654.34	53069.11009			PESAN	PENUH
24	3443.94	3441.58	127846.651	-40095.92	56510.69009			PESAN	PENUH
25	3443.94	3441.58	131290.591	-43537.5	59952.27009			PESAN	PENUH
26	3443.94	3441.58	134734.531	-46979.08	63393.85009			PESAN	PENUH
27	3443.94	3441.58	138178.471	-50420.66	66835.43009			PESAN	PENUH
28	3443.94	3441.58	141622.411	-53862.24	70277.01009			PESAN	PENUH
29	3443.94	3441.58	145066.351	-57303.82	73718.59009			PESAN	PENUH
30	3443.94	3441.58	148510.291	-60745.4	77160.17009			PESAN	PENUH
31	3443.94	3441.58	151954.231	-64186.98	80601.75009			PESAN	PENUH
TOTAL	106762.14	106688.98							

Sebelum menjadwalkan aktivitas distribusi, perlu diketahui terlebih dahulu persediaan masing-masing produk yang ada di PT PERTAMINA RU VI dan Depot TTU Balongan. Oleh karena itu dibutuhkan data persediaan setiap produk pada akhir Desember 2016. Setelah itu menentukan kebutuhan kotor atau gross demand. Gross demand menunjukkan jumlah permintaan produk setiap hari selama 31 periode. Gross demand tersebut diperoleh dari hasil peramalan dengan metode peramalan terbaik yang sudah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya menghitung kebutuhan bersih atau Net Requirements. Net requirements menunjukkan kuantitas produk yang dibutuhkan perusahaan distributor untuk dilakukan pemesanan ke Depot TTU agar mampu memenuhi permintaan pada periode tersebut. Perhitungan Net Requirements didapatkan dari penjumlahan antara gross demand dan safety stok dikurangi dengan penjumlahan antara schedule receipt dan stok o hand. Setelah itu menentukan penerimaan pesanan yang direncanakan atau planned order receipt dan pelepasan pesanan yang direncanakan atau planned order release. Plan order receipt dan planned order release ditentukan agar produk-produk yang dipesan tersedia saat akan didistribusikan. Untuk dapat menentukan POREc dan POREl, dibutuhkan data mengenai lead time. Lead time yang dimaksud adalah jarak waktu antara pemesanan produk ke pabrik dan penerimaan produk di gudang perusahaan distributor. Lead time yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan adalah 2 hari. Setelah melakukan pengiriman langkah selanjutnya adalah melakukan checklist untuk setiap periode. Checklist periode ini bertujuan untuk mengetahui kapan perusahaan distributor mengirimkan produk ke depot yang akan dituju.

Pada DRP sebelum dilakukan penjadwalan, terdapat permintaan "PESAN" dari TTU Balongan pada tanggal 8 Desember dan status inventori RU VI pada tanggal 11 Desember sudah menunjukkan status level

“PENUH”. Maka dari itu dialokasikan penjadwalan pada DRP tersebut agar tidak terjadi penumpukan inventori pada RU. Tabel 4 ini adalah tabel DRP setelah dilakukan penjadwalan dengan bantuan *software Ms. Excel* :

Tabel 4 DRP Setelah *Lifting*

Tgl	Produksi RU VI (KL)	Gross Demand	Stock RU VI (KL)	Stock TTU (KL)	Net Req (KL)	PO Receipt (KL)	PO Release (KL)	Status TTU	Status RU VI	Status Trf
1	3443.94	3441.58	48636.03	39060.42				AMAN	AMAN	-
2	3443.94	3441.58	52079.97	35618.84				AMAN	AMAN	-
3	3443.94	3441.58	55523.91	32177.26				AMAN	AMAN	-
4	3443.94	3441.58	58967.85	28735.68				AMAN	AMAN	-
5	3443.94	3441.58	62411.79	25294.10				AMAN	AMAN	-
6	3443.94	3441.58	39855.73	21852.52			26000	AMAN	AMAN	-
7	3443.94	3441.58	43299.67	18410.94				AMAN	AMAN	-
8	3443.94	3441.58	46743.61	40969.36	1567.12	26000		AMAN	AMAN	V
9	3443.94	3441.58	50187.55	37527.78				AMAN	AMAN	-
10	3443.94	3441.58	53631.49	34086.20				AMAN	AMAN	-
11	3443.94	3441.58	57075.43	30644.62				AMAN	AMAN	-
12	3443.94	3441.58	60519.37	27203.04				AMAN	AMAN	-
13	3443.94	3441.58	63963.31	23761.46				AMAN	AMAN	-
14	3443.94	3441.58	41407.25	20319.88			26000	AMAN	AMAN	-
15	3443.94	3441.58	44851.19	16878.30				AMAN	AMAN	-
16	3443.94	3441.58	48295.13	39436.72	3099.76	26000		AMAN	AMAN	V
17	3443.94	3441.58	51739.07	35995.14				AMAN	AMAN	-
18	3443.94	3441.58	55183.01	32553.56				AMAN	AMAN	-
19	3443.94	3441.58	58626.95	29111.98				AMAN	AMAN	-
20	3443.94	3441.58	62070.89	25670.40				AMAN	AMAN	-
21	3443.94	3441.58	39514.83	22228.82			26000	AMAN	AMAN	-
22	3443.94	3441.58	42958.77	18787.24				AMAN	AMAN	-
23	3443.94	3441.58	46402.71	41345.66	1190.82	26000		AMAN	AMAN	V
24	3443.94	3441.58	49846.65	37904.08				AMAN	AMAN	-
25	3443.94	3441.58	53290.59	34462.50				AMAN	AMAN	-
26	3443.94	3441.58	56734.53	31020.92				AMAN	AMAN	-
27	3443.94	3441.58	60178.47	27579.34				AMAN	AMAN	-
28	3443.94	3441.58	63622.41	24137.76				AMAN	AMAN	-
29	3443.94	3441.58	41066.35	20696.18			26000	AMAN	AMAN	-
30	3443.94	3441.58	44510.29	17254.60				AMAN	AMAN	-
31	3443.94	3441.58	47954.23	39813.02	2723.46	26000		AMAN	AMAN	V
TOTAL	106762.14	106688.98				104000	104000			

Dari tabel DRP yang telah dilakukan penjadwalan, tidak terdapat kelebihan inventori, baik pada TTU Balongan maupun pada RU-VI. Berikut ini merupakan perhitungan pada DRP tersebut.

1. Perhitungan Inventori RU VI tanggal 1 :

$$\begin{aligned} \text{Inv.RU} &= \text{Inv.Awal RU} + \text{Produksi tanggal 1} \\ &= 45192.09 + 3443.94 \\ &= 48636.03 \text{ KL} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Inventori TTU Balongan Tanggal 1 :

$$\begin{aligned} \text{Inv.TTU} &= \text{Inv.Awal TTU} - \text{Gross Demand tanggal 1} \\ &= 42502 - 3441.58 \\ &= 39060.42 \text{ KL} \end{aligned}$$

3. Perhitungan nilai *Net Requirement* tanggal 1 :

$$\text{NR} = \text{ROP akhir} + \text{Unpumbable TTU} - \text{Stok TTU}$$

Keterangan : Nilai *Net Requirement* ada jika stok TTU lebih kecil dibandingkan ROP Akhir + Unpumbable TTU dan diperlukan pemesanan ke RU VI

Planned Order Release dilakukan disesuaikan dengan *lead time* yang ada. Inventori RU bernilai “PENUH” apabila kapasitas yang ditampung oleh inventori RU bernilai lebih dari kapasitas tanki RU, dan begitu juga dengan status inventori TTU. Jika inventori TTU bernilai negatif, maka status yang akan dikeluarkan oleh status Inventori TTU adalah “PESAN”. Jika Inventori RU dan inventori TTU tidak melebihi batas kapasitas tanki dan tidak kurang dari ROP maka status bernilai “AMAN”. Sedangkan untuk status transfer menggambarkan apakah jumlah transfer tidak melebihi kapasitas maksimal transfer.

Berdasarkan implementasi *Distribution Requirement Planning (DRP)* pada aktivitas distribusi PT PERTAMINA RU VI Balongan, maka dapat diberikan rekomendasi bahwa PT PERTAMINA RU VI perlu mengimplementasikan DRP agar aktivitas pendistribusian masing-masing produk menjadi optimal. Perusahaan distributor ini sebaiknya meramalkan permintaan produk untuk mengantisipasi variabilitas permintaan, mengendalikan ketersediaan produk untuk mengidari kehilangan penjualan, menjadwalkan distribusi produk agar tidak terhambat. Dengan demikian perusahaan distributor ini perlu menambah tugas baru pada bagian *Supply Chain* untuk melakukan perencanaan kebutuhan distribusi yang meliputi kegiatan peramalan permintaan, pengendalian ketersediaan produk dan penjadwalan distribusi.

Analisis Penjadwalan Lifting Pertamina dengan metode DRP

Tabel 5 dibawah ini merupakan perbandingan penjadwalan Lifting produk dari rencana dan menggunakan metode DRP :

Tabel 5 Perbandingan Penjadwalan Lifting Real dengan DRP

Tanggal	Real (KL)	DRP (KL)
1 Januari 2017	7002.62	0
2 Januari 2017	0	0
3 Januari 2017	0	0
4 Januari 2017	0	0
5 Januari 2017	0	0
6 Januari 2017	0	26000
7 Januari 2017	19722.2	0
8 Januari 2017	0	0
9 Januari 2017	0	0

10 Januari 2017	0	0
11 Januari 2017	0	0
12 Januari 2017	0	0
13 Januari 2017	0	0
14 Januari 2017	21302.2	26000
15 Januari 2017	0	0
16 Januari 2017	0	0
17 Januari 2017	0	0
18 Januari 2017	0	0
19 Januari 2017	0	0
20 Januari 2017	19002.7	0
21 Januari 2017	0	0
22 Januari 2017	7502.03	26000
23 Januari 2017	0	0
24 Januari 2017	0	0
25 Januari 2017	0	0
26 Januari 2017	0	0
27 Januari 2017	20502.7	0
28 Januari 2017	0	0
29 Januari 2017	0	26000
30 Januari 2017	0	0
31 Januari 2017	8754.74	0
Total	103789.2	104000

Pada hasil dari DRP yang telah dijadwalkan terlihat bahwa pada pengiriman produk dilakukan sebanyak 4 kali dengan kapasitas transfer yang diberikan maksimal yaitu sebesar 26000 KL, dengan rincian tanggal 6, 14, 22, dan 29 Januari mengirim 26000 KL. Sedangkan pada realisasi RU VI Balongan, terdapat 7 kali pengiriman produk ke TTU Balongan dengan rincian pada tanggal 1 Januari mengirim 7002.62 KL, 7 Januari mengirim 19722.2 KL, 14 Januari mengirim 21302.2 KL, 20 Januari mengirim 19002.7 KL, 22 Januari mengirim 7502.03 KL, 27 Januari mengirim 20502.7 KL, dan 31 Januari mengirim 8754.74 KL. Meskipun kuantitas tiap pengiriman dan tanggal pengiriman yang dilakukan berbeda-beda, hasil akhir lifting produknya tetap sama. Dengan menggunakan metode ini penulis dapat mengetahui status inventori yang ada, baik pada TTU maupun pada RU.

Dengan menggunakan metode ini, kapasitas pengiriman yang dilakukan dapat memenuhi rencana yang sudah dibuat, yaitu 104000 KL. Jika dibandingkan dengan realisasi maka akan didapatkan perbedaan sebesar 210.81 KL. Perbedaan pada jumlah ini terjadi karena saat menggunakan metode DRP pemesanan dilakukan dengan rentang waktu dan jumlah yang konstan, sedangkan pada realisasi kapasitas pengiriman dan rentang waktunya beragam.

4. KESIMPULAN

Teknik peramalan yang tepat untuk *forecasting* produk Pertamina adalah teknik *moving average* dengan metode *3 centered moving average* (3CMA). Metode ini merupakan metode dengan tingkat *error* paling rendah dengan menggunakan *U-theil* sebesar 0.547. Teknik *moving average* digunakan karena *demand* yang stabil dan data historis yang tidak mengandung unsur *trend*.

Penjadwalan *lifting* produk Pertamina dengan metode *Distribution Requirement Planning* akan lebih efisien karena terkoordinasi/terjadwal dengan baik yaitu empat kali dalam bulan Januari 2017. Penjadwalan lebih efektif karena pendistribusian produk yang optimal dalam memenuhi permintaan depot utama sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan. Hasil dari metode ini didapatkan bahwa dengan menerapkan DRP sistem distribusi perusahaan dapat menghemat pendistribusian produk sebesar 43%

Sebuah model penjadwalan untuk evaluasi pengiriman distribusi produk Pertamina telah diajukan dalam penelitian ini. Pendekatan yang diusulkan berdasarkan metode *Distribution Requirement Planning* yang bertujuan untuk menangani pengadaan persediaan dalam suatu jaringan distribusi multi eselon. Penelitian selanjutnya akan diarahkan untuk menggabungkan metode DRP dengan sistem informasi yang terintegrasi sehingga dapat mengetahui proses distribusi dengan sistem yang berada dalam komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A.Fahrozi. (2009) "*Perencanaan dan Penjadwalan Aktivitas Distribusi dengan Distribution Requirement Planning*"
- Chopra, S. dan Meindl, P. (2001), "*Supply Chain Management: Strategy, Planning, Operation*", Hall
- Gaspersz, Vincent. (2004) "*Production Planning and Inventory Control*", PT Gramedia Pustaka, Jakarta
- Gujarati, Damodar. (2006) "*Dasar-Dasar Ekonometrika*", Erlangga, Jakarta
- Makridakis. (1998) "*Forecasting : Methods and Applications Third Edition*", New York : John Wiley, Inc.
- Pujawan. I Nyoman. (2005) "*Supply Chain Management*", Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Render, B. dan Heizer, J. (2001) "*Operations Management*", Great Britain: Prentice Hall
- Simatupang, Togar M. (1995) "*Pemodelan Sistem*", Penerbit Nindita, Klaten
- Sinulingga, Sukaria. (2009) "*Perencanaan dan Pengendalian Produksi*", Yogyakarta: Graha Ilmu
- Subagyo Pengestu, Drs., M.B.A. (2000) "*Manajemen Operasi*", Edisi Pertama, Penerbit BPFE, Yogyakarta