

**METODA PEMASOKAN SOLAR UNTUK INDUSTRI DENGAN  
PENGURANGAN BIAYA PENANGANAN FEEDSTOCK**  
Studi kasus : Pertamina UPDN III Cabang Bandung

Ambar Harsono, Lisye Fitria, Rahmat Sugema  
Jurusan Teknik Industri ITENAS  
ambarht@attglobal.net

**Abstrak**

Selama ini Pertamina UPDN III Cabang Bandung belum membuat perencanaan secara rinci tentang kebutuhan masing-masing industri di wilayah Jawa Barat yang dilayani dengan memperhatikan fluktuasi yang terjadi, sehingga pada waktu-waktu tertentu pasokan dari Pertamina tidak mencukupi. Untuk memecahkan masalah sistem distribusi tersebut dipakai metoda DRP dengan memperhitungkan struktur distribusi, fluktuasi permintaan, tingkat kepuasan konsumen, waktu ancap pemesanan, ukuran lot pemesanan, cadangan pengaman, dan persediaan yang ada. Hasil perhitungan metoda DRP tersebut adalah jumlah dan jadwal kebutuhan dari setiap level distributor/depot.

Kebutuhan BBM dari depot Tasik dan Ujungberung untuk tiga jenis produk yaitu Premium, Kerosene dan Solar dipasok dari kilang Cilacap melalui pipa dalam sederetan batch face to face. Permasalahan yang timbul adalah terjadinya campuran antar dua produk (feed stock) yang cukup besar. Feedstock yang diterima oleh depot Pertamina akan disimpan di tangki timbun dan kemudian harus diangkut ke kilang Cilacap untuk dimurnikan kembali.

Saat ini pasokan BBM dari Cilacap dilakukan dengan menggunakan batch pemompaan 4 : 8 : 4 yaitu mengalirkan produk Premium 4 kali, Kerosene 8 kali dan Solar 4 kali dalam satu bulan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya pertemuan (face to face) antara Premium dengan Kerosene (feed stock A) sebanyak 4 kali dan Solar dengan Kerosene (feed stock B) sebanyak 4 kali sehingga jumlah feed stock yang terjadi sebanyak 720 Kilo liter per bulan.

Dalam penelitian ini diusulkan untuk merubah batch pemompaan menjadi 3 : 6 : 3 tanpa mengurangi jumlah pasokan ke depot dan dengan mempertimbangkan jumlah tangki timbun yang ada di setiap depot. Sistem batch usulan tersebut dapat mengurangi jumlah feed stock menjadi sebanyak 540 Kilo liter sebulan sehingga menghemat biaya penanganan feedstock sebesar Rp. 148.990.000,- / bulan.

**Kata kunci :** DRP, cadangan pengaman, batch face to face, penanganan feed stock

**1. Pendahuluan**

Pendistribusian solar kepada industri oleh Pertamina Unit Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri (UPPDN) III Cabang Bandung selama ini dilakukan berdasarkan pengalaman. Proses pengendalian distribusi BBM lebih diserahkan kepada mekanisme pasar berdasarkan permintaan dan penawaran. Apabila pemesanan oleh beberapa industri dilakukan serentak dalam waktu yang sama, maka order pemesanan akan diproses berdasarkan urutan dari order tersebut dan dipenuhi selama depot mempunyai persediaan yang cukup. Bila depot tidak dapat memenuhi permintaan solar dari industri maka akan dilakukan pemesanan ke pusat distribusi di Cilacap. Masalah akan timbul apabila terjadi fluktuasi permintaan dari industri pada waktu-waktu tertentu sehingga solar yang ada di depot Pertamina tidak mencukupi, dan terpaksa memesan ke pusat di Cilacap. Akan terjadi tenggang waktu yang cukup lama antara pemesanan dengan pengiriman ke industri, karena sistem distribusi BBM selain dialirkan melalui pipa dari Cilacap ke depot Ujung Berung dan Tasikmalaya juga harus diangkut dengan mobil tangki ke depot lain di Padalarang dan Sukabumi baru kemudian didistribusikan ke industri yang memerlukan. Selama ini Pertamina belum membuat perencanaan secara rinci tentang kebutuhan masing-masing industri yang dilayani dengan memperhatikan fluktuasi yang terjadi serta waktu ancap untuk mengangkut solar dari depot ke masing-masing industri, untuk mengantisipasi keterbatasannya dalam menangani sistem distribusi BBM.

Pengiriman BBM dari Cilacap ke depot Tasikmalaya dan Ujung Berung dilakukan melalui pipa dengan metoda pemompaan batch *face to face* yaitu mengalirkan Premium, diikuti dengan Kerosene dan kemudian Solar dengan perbandingan frekuensi 4 : 8 : 4 per bulan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya pertemuan (*face to face*) antara Premium dengan Kerosene (*feed stock A*) sebanyak 4 kali dan Kerosene dengan Solar (*feed stock B*) sebanyak 4 kali. Feedstock yang diterima oleh depot Pertamina akan disimpan di tangki timbun pada masing-masing depot dan kemudian harus diangkut ke kilang Cilacap untuk dimurnikan kembali. Biaya penanganan feedstock tersebut meliputi biaya pemesanan, biaya pengangkutan dari masing-masing depot Pertamina ke kilang Cilacap dengan mobil tangki serta biaya pemurnian sebesar 35 % dari harga BBM.

Pengurangan frekuensi pemompaan batch *face to face* akan dapat mengurangi frekuensi pertemuan antara Premium dengan Kerosene dan antara Kerosene dengan Solar sehingga dapat mengurangi jumlah feedstock yang terjadi, akan tetapi dapat berakibat bertambahnya volume BBM di tangki timbun pada masing-masing depot. Jika penambahan volume ini terlalu besar maka diperlukan tangki timbun baru yang akan memerlukan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu usaha pengurangan frekuensi pemompaan batch *face to face* harus memperhatikan kebutuhan pasokan untuk Bandung dan sekitarnya, volume tangki timbun yang ada di masing-masing depot serta kebijakan ketahanan stock dari Pertamina untuk setiap jenis BBM pada setiap depot penerima pasokan dengan jalur pipa.

## 2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Ada dua masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini, yaitu :

- a. Penentuan jadwal dan jumlah solar yang dipesan dari setiap perusahaan ke setiap depot Pertamina, dan dari setiap depot ke pusat distribusi di Cilacap.
- b. Perbandingan biaya pengolahan feed stock pada depot penerima pasokan dengan jalur pipa dengan metoda batch *face to face* 4 : 8 : 4 dan metoda usulan 3 : 6 : 3 untuk memenuhi kebutuhan jumlah pasokan solar bagi keperluan industri di Tasikmalaya, Bandung, Sukabumi dan sekitarnya.

### 2.1. Penentuan jadwal dan jumlah solar yang dipesan

Penentuan jadwal dan jumlah solar yang dipesan dari setiap perusahaan ke setiap depot Pertamina, dan dari setiap depot ke pusat distribusi di Cilacap akan dilakukan dengan menggunakan metoda DRP (*Demand Requirement Planning*). DRP menghubungkan rencana produksi dan distribusi dengan menentukan kebutuhan bersih berdasarkan satuan waktu secara agregat seperti halnya penentuan aliran material dalam jadwal induk produksi (Fogarty, 1991).

DRP adalah proses manajemen untuk menentukan kebutuhan pada suatu lokasi dan memastikan bahwa sumber untuk lokasi tersebut dapat memenuhi permintaan (Martin, 1985)

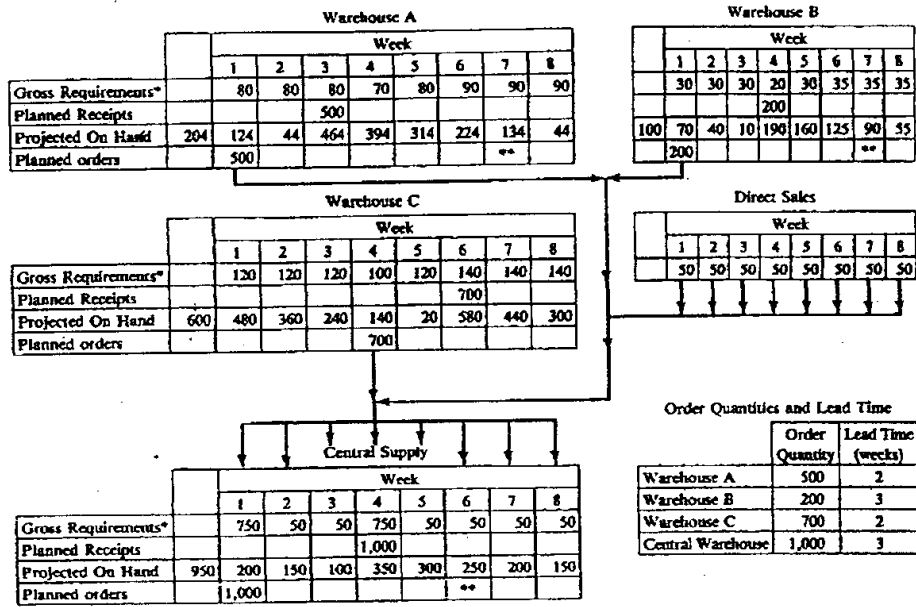
Ada tiga langkah yang harus dilakukan untuk memenuhi hal tersebut, antara lain :

- a. Melakukan peramalan penjualan dari *stock keeping unit*, penentuan kebutuhan dari pelanggan saat ini dan masa yang akan datang, jumlah persediaan, jumlah pesanan pembelian dan atau pesanan manufaktur, waktu ancap logistik, manufaktur dan pembelian, model transportasi yang digunakan dan frekuensi pengiriman, kebijakan dalam menentukan persediaan pengaman dan jumlah minimum produk untuk dibeli, dibuat dan didistribusikan.
- b. Setelah semua masukan diterima, DRP menghasilkan model fase waktu dari kebutuhan sumber untuk mendukung strategi logistik, antara lain produk mana yang dibutuhkan, berapa banyak, dimana dan kapan dibutuhkan, kapasitas transportasi yang dibutuhkan, kapasitas ruang, tenaga kerja dan peralatan, investasi persediaan, level produksi atau pembelian.
- c. DRP membandingkan kebutuhan sumber yang dikehendaki dengan yang ada, dan apa yang akan dipenuhi di masa yang akan datang. Tahap ketiga ini merupakan umpan balik dari sistem tertutup antara manufaktur, pembelian, logistik dan pelanggan.

Dalam sistem *order point* secara tradisional, posisi persediaan yang sangat bagus dapat berkurang secara drastis dalam waktu singkat apabila dua atau lebih depot (*warehouse*) mencapai titik pemesanan kembali dalam waktu yang bersamaan. (Fogarty, 1991) DRP menghindari masalah

tersebut dengan memproyeksikan kebutuhan depot secara periodik dan membuat rencana pemesanan untuk pusat distribusi.

Ilustrasi aplikasi DRP untuk tiga depot dan penjualan langsung dapat dilihat pada gambar 1.



\*Forecast  
 \*\*As Weeks 9 and 10 are added, planned orders will be created in Week 7 for Warehouses A and B, and in Week 7 for Warehouse C. This, in turn, creates a planned order in Week 6 by the central warehouse.

Gambar 1. Demand Requirement Planning (DRP)  
 Sumber : Fogarty (1991) halaman

Metoda DRP akan diimplementasikan pada sistem distribusi solar yang sedang berjalan. Untuk itu perlu diketahui struktur distribusi, penentuan jumlah kebutuhan serta persediaan dari masing-masing industri. Waktu ançang ditentukan berdasarkan prosedur dan metoda pengiriman yang selama ini dilakukan oleh Pertamina. Penentuan persediaan pengaman pada setiap industri didasarkan atas pola data permintaan, sedang jumlah minimum lot didasarkan atas kapasitas mobil tangki pengangkut solar.

Selanjutnya masukan tersebut dipakai untuk menghitung waktu dan jumlah pasokan yang diperlukan dari setiap industri dalam matriks DRP, lalu meningkat ke setiap depot dan kemudian ke pusat distribusi. Hasil akhir akan berupa jumlah kebutuhan pasokan solar selama satu bulan yang harus dialirkan pada jadwal waktu tertentu melalui pipa dari Cilacap ke depot penerima aliran pipa.

## 2.2. Perbandingan biaya pengolahan feed stock pada depot penerima pasokan dengan jalur pipa

Setelah kebutuhan pasokan dari Cilacap diketahui, maka dilakukan perhitungan *throughput* untuk masing-masing jenis BBM di depot penerima yaitu depot Tasik dan Ujungberung berdasarkan kebutuhan pasokan, posisi persediaan di dalam pipa berdasarkan kecepatan rata-rata pemompaan serta jadwal pengiriman menurut metoda *batch face to face* 4 : 8 : 4 dan 3 : 6 : 3.

Metoda metoda *batch face to face* 4 : 8 : 4 dan 3 : 6 : 3, sangat berpengaruh terhadap jumlah *feedstock* yang terjadi dan volume masing-masing jenis BBM yang harus ditampung pada masing-masing tangki penimbun di depot penerima aliran pipa.

Untuk itu perlu ditentukan jumlah posisi stock dan ketahanan stock yang ada di tiap depot. Ketahanan persediaan tertinggi dapat dilihat dari persediaan tangki timbun, sedangkan ketahanan persediaan terendah berdasarkan kebutuhan pemompaan. Ketahanan persediaan rata-rata tidak boleh lebih kecil dari aturan Pertamina yang telah ditentukan.

Dari perhitungan persediaan rata-rata untuk masing-masing jenis BBM di setiap depot dapat diketahui apakah pasokan yang dialirkan dapat mencukupi kebutuhan sesuai ketentuan dari Pertamina dan apakah tangki timbun yang tersedia dapat menampung pasokan tersebut.

Usulan perubahan metoda *batch face to face* dari 4 : 8 : 4 ke 3 : 6 : 3 akan dianggap fisibel apabila tidak perlu dilakukan penambahan jumlah tangki timbun yang memerlukan investasi yang sangat besar. Kekurangan tangki masih bisa ditolelir bila hanya berupa pengalihan fungsi simpan dari satu jenis BBM ke jenis lainnya, misalnya dari Premium ke Solar atau sebaliknya.

Apabila perubahan metoda dianggap fisibel, maka perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan biaya penanganan *feedstock* dari kedua metoda tersebut untuk dibandingkan.

### 3. Pengumpulan Data

Sesuai dengan pendekatan pemecahan masalah di atas, maka data yang akan dikumpulkan adalah :

- Data Struktur Distribusi
- Data Status Persediaan, Lead Time dan Ukuran Lot
- Data Permintaan
- Data persediaan BBM pada awal bulan pada setiap depot, jadwal pengaliran BBM dsb
- Data Biaya Rework dan Transportasi *feedstock*.

Data di atas dipakai untuk menentukan nilai persediaan pengaman (*safety stock*), perhitungan kebutuhan pasokan dari Cilacap menurut metoda DRP, perhitungan kebutuhan *throughput*, posisi persediaan di dalam pipa berdasarkan kecepatan rata-rata pemompaan serta jadwal pengiriman menurut metoda *batch face to face* 4 : 8 : 4 dan 3 : 6 : 3.

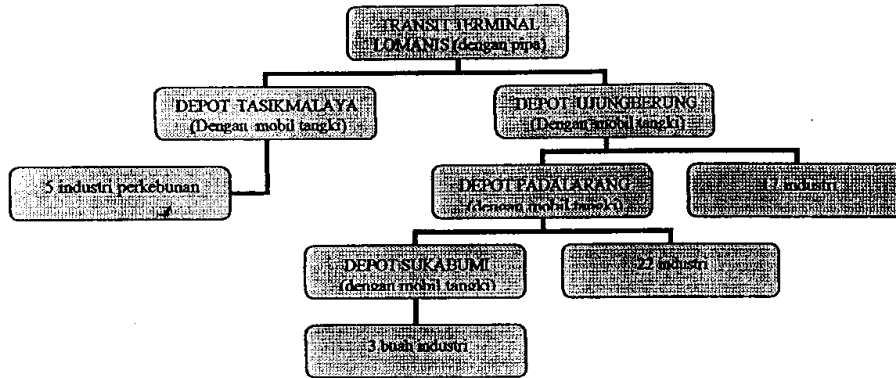
#### 3.1. Data Struktur Distribusi

Data struktur distribusi merupakan aliran distribusi mulai dari pusat distribusi sampai ke distributor yang paling dekat dengan konsumen. Supply point BBM dari TTL (Terminal Transit Lomanis) Cilacap menggunakan dua jenis ukuran pipa yaitu yang pertama CB-1 dengan diameter pipa 10 inci yang akan memasok Kerosene, Premium dan Solar untuk SPBU. Jenis kedua adalah CB-2 dengan diameter 16 inci untuk mensupply Solar untuk industri, Premium dan Kerosene ke depot Tasikmalaya dan Ujungberung. Dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah jalur pipa CB-2 yang memasok BBM termasuk Solar untuk industri melalui dua depot yaitu Tasikmalaya dan Ujungberung. Struktur distribusi tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

#### 3.2. Data Status Persediaan, Lead Time dan Ukuran Lot

Data persediaan awal solar di setiap level distributor maupun setiap industri dapat diketahui dari catatan yang ada. Waktu anjang yaitu waktu mulai produk dipesan ke depot sampai produk tersebut diterima industri yang memerlukan adalah 3 hari. Waktu anjang dari depot ke setiap perusahaan sama karena yang menentukan saat mulai pesan DO (*Delivery Orde*) sampai DO tersebut dapat diterima adalah kebijakan Pertamina, sedangkan waktu anjang antar depot Ujung Berung dan Padalarang dan antara depot Padalarang ke depot Sukabumi adalah selama satu hari karena perlu diangkut dengan mobil tangki.

Ukuran lot yaitu ukuran pemesanan optimal untuk suatu jenis produk disesuaikan dengan ukuran tangki truk yang menyalurkan solar ke industri yaitu sebesar 16 Kiloliter.



Gambar 2. Struktur Distribusi Solar

### 3.3. Data Permintaan

Berupa data prediksi rata-rata kebutuhan solar masing-masing perusahaan per bulan.

### 3.4. Data persediaan BBM pada awal bulan dalam tangki timbun, jadwal pengaliran BBM dsb.

Berupa data stok BBM pada awal bulan yang ada di tangki timbun sebelum BBM berikutnya dialirkan, data kapasitas tangki di depot, jadwal BBM yang akan dialirkan selama satu bulan, jadwal tiap produk ( Premium, Kerosene , Solar ) di tiap depot yang akan dialirkan selama satu bulan.

### 3.5. Data Biaya Rework dan Transportasi *feedstock*. dan biaya pesan sistem batching

Biaya rework yaitu biaya yang dibutuhkan untuk mengembalikan *feed stock* ke produk yang diinginkan sebesar adalah 35 % dari harga solar industri sebesar Rp. 1900,-. Selain itu juga ada biaya biaya transpor untuk pengembalian *feedstock* ke Cilacap dengan sebuah mobil tangki sebesar Rp. 2.590.000 / 16 kilo liter. dan biaya pemesanan batch sebesar Rp. 200.000,- per pesanan

### 3.6 Perhitungan

#### a. Penentuan Nilai Safety Stock

Penentuan nilai *safety stock* pada setiap industri dilakukan dengan cara menguji pola distribusi data permintaannya. Jika data berdistribusi normal maka nilai Safety Stock dapat dicari dengan mempertimbangkan *Service Level* konsumennya, tapi jika datanya tidak normal maka nilai *safety stock* menggunakan kebijakan dari perusahaan masing-masing. Hasil pengujian distribusi permintaan menunjukkan bahwa data permintaan berdistribusi normal.

#### b. Perhitungan DRP

Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan perhitungan DRP di setiap level, dimulai dari level paling bawah. Dari hasil perhitungan ini dapat terlihat jadwal pemesanan dan jumlah yang dibutuhkan untuk tiap perusahaan, depot dan pusat, dengan memperhatikan fluktuasi permintaan perusahaan melalui prediksi kebutuhan masing-masing perusahaan. Hasil akhir DRP adalah jumlah pasokan solar yang yang dikirim dari pusat distribusi di Cilacap. Contoh hasil perhitungan DRP untuk salah satu perkebunan di Tasikmalaya serta hasil kebutuhan solar untuk depot Ujungberung dan Tasikmalaya dapat dilihat pada lampiran A.

**c. Perhitungan Biaya Feed Stock**

Perhitungan yang dilakukan dalam upaya meminimalkan *feed stock B* yang terjadi dengan cara mengatur perbandingan batch pemompaan dengan menggunakan hasil perhitungan DRP. Dua metoda pemompaan *batch face to face* akan dipakai, yaitu metoda 4 : 8 : 4 dan 3 : 6 : 3 (usulan). Dari metoda pemompaan yang dipilih akan diketahui estimasi posisi stok, posisi ketahanan stok maksimum dan minimum, kebutuhan tangki timbun dan jumlah *feed stock* yang terjadi.

Perhitungan biaya *feed stock* dilakukan untuk kedua cara batch pemompaan. Cara yang dipilih yaitu *sistem batch* pemompaan yang dapat meminimasi biaya dan memberikan nilai tambah bagi efektivitas dan efisiensi pengadaan BBM.

▪ **Perhitungan Feed Stock Batch Pemompaan**

Dari hasil perhitungan tabel DRP pada Lampiran A diketahui permintaan solar untuk depot Ujungberung dan depot Tasik adalah 9.344 KI dan 784 KI untuk bulan Januari 2003. Dengan demikian maka jumlah Premium dan Kerosene sesuai dengan ketentuan Pertamina adalah sebagai berikut :

Tabel 1 *Object Throughput* Depot Penerima

Produk	Depot Ujungberung		Depot Tasik		Jumlah, kiloliter	
	Perbulan	Perhari	Perbulan	Perhari	Perbulan	Perhari
Premium	45.248	1.460	9.814	317	55.056	1.776
Kerosene	84.432	2.724	59.360	1.915	143.792	4.638
Solar	9.344	302	784	26	10.128	328
Jumlah	139.024	4.486	69.958	2.258	208.976	6.742

Berdasarkan jumlah produk per bulan dapat diperoleh perkiraan volume rata-rata satu batch untuk masing- masing produk sebagai berikut :

Tabel 2. Volume rata-rata per batch pemompaan 4 : 8 : 4

Produk	batch / bulan	Depot	Volume per bulan	Volume / batch	pembulatan	Total
Premium	4	Tasikmalaya	9.814	2.454	2.500 KI	13.850 KI
		Ujungberung	45.248	11.312	11.350 KI	
Kerosene	8	Tasikmalaya	59.360	7.420	7.450 KI	18.050 KI
		Ujungberung	84.432	10.554	10.600 KI	
Solar	4	Tasikmalaya	784	196	200 KI	2.550 KI
		Ujungberung	9.344	2.336	2.350 KI	

Tabel 3. Volume rata-rata per batch pemompaan 3 : 6 : 3

Produk	batch / bulan	Depot	Volume per bulan	Volume / batch	pembulatan	Total
Premium	3	Tasikmalaya	9.814	3.272	3.300 KI	18.400 KI
		Ujungberung	45.248	15.082	15.100 KI	
Kerosene	6	Tasikmalaya	59.360	9.894	9.900 KI	24.000 KI
		Ujungberung	84.432	14.072	14.100 KI	
Solar	3	Tasikmalaya	784	262	300 KI	3.450 KI
		Ujungberung	9.344	3.115	3.150 KI	

Untuk menjaga tidak terjadinya interface yang akan lebih besar maka dalam posisi stock pemompaan akhir bulan, interface diusahakan terjadi di depot Tasikmalaya. Posisi produk dalam pipa harus terdiri dari :

Premium 14.700 KI dan Kerosene 9.933 KI



Seminar Sistem Produksi VI 2003

	5	9.580	339	9.241		
	<b>Jumlah</b>	<b>32.266</b>	<b>934</b>	<b>31.332</b>	<b>1.460</b>	<b>21 Hari</b>
<b>Kerosene</b>	2	11.349	234	11.115		
	4	11.328	277	11.056		
	6	4.871	377	4.494		
	13	28420	600	27820		
	<b>Jumlah</b>	<b>55.968</b>	<b>1.488</b>	<b>54.485</b>	<b>2.724</b>	<b>20 Hari</b>
<b>Solar</b>	7	11.464	470	10.994		
	8	6.983	489	6.494		
	9	2.458	79	2.379		
	10 (Industri)	6.600	550	6.050	302	20 Hari
	11	1.049	40	1.009		
	12	1.031	43	988		
	<b>Jumlah</b>	<b>29.585</b>	<b>1.671</b>	<b>27.914</b>	<b>1.347</b>	<b>20 Hari</b>

Posisi ketahanan stock terendah dari pemompaan dengan perbandingan Premium : Kerosene : Solar = 4 : 8 : 4 didapat dari hasil tabel Estimasi Posisi Stock pada Lampiran B , C dan D. Posisi ketahanan stock tersebut dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 7. Posisi Stock Terendah

Depot Tasik			Depot Ujungberung		
<b>Premium</b>					
Tanggal	Stock	Cov Day	Tanggal	Stock	Cov Day
01	5100	16	01	24.900	17
09	5.218	16	02	23.440	16
15	5.816	18	10	23.806	16
23	5.780	18	17	24.936	17
30	6.061	19	25	24.606	16
			31	27.196	18
<b>Kerosene</b>					
Tanggal	Stock	Cov Day	Tanggal	Stock	Cov Day
01	30.100	16	01	45.300	17
03	26.270	14	04	47.061	17
06	27.975	15	07	49.489	18
11	25.850	13	12	46.469	17
13	29.470	15	14	51.621	19
17	29.260	15	19	48.601	18
20	30.965	16	22	51.029	19
25	28.840	15	27	48.009	18
28	30.545	16	30	50.437	19
<b>Solar</b>					
Tanggal	Stock	Cov Day	Tanggal	Stock	Cov Day
01	410	16	01	4.550	15
05	306	12	06	3.040	10
12	324	12	14	2.974	10
20	316	12	22	2.908	9
28	308	12	29	3.144	10



Dari data tersebut diatas ketahanan stock tertinggi berdasarkan stock tangki timbun, ketahanan stock terendah berdasarkan kebutuhan pemompaan dengan jumlah batch pemompaan dan rata-rata ketahanan stock dapat diperlihatkan dalam tabel berikut :

Tabel 8. Posisi Ketahanan Stock

		Premium	Kerosene	Solar
Depot Tasik	Tertinggi	23	18	20
	Terendah	16	13	16
	Rata-rata	19	15	16
Depot Ujungberung	Tertinggi	21	20	20
	Terendah	16	17	9
	Rata-rata	18	18	14

Kebutuhan stock PKS (Premium Kerosene Solar) yang aman dikaitkan dengan operasi pemompaan untuk Depot Penerima di Jalur pipa CB II adalah 2 dua kali Round Trip Day ( 2 x RTD). Sedangkan RTD untuk Premium = 9 hari, Kerosene = 5 hari dan Solar = 9 hari sehingga ketahanan stock aman untuk Premium adalah 18 hari, Kerosene 10 hari dan Solar 18 hari Berdasarkan tabel 6 kekurangan dan kelebihan stock di depot penerima atas dasar ketahanan rata-rata adalah :

Tabel 9. Selisih Ketahanan Stock dan Volume tangki yang diperlukan untuk batch 4 : 8 : 4

Depot	Produk	Rata-rata depot	Ketahanan stock	Selisih	Volume tangki	Catatan
Tasikmalaya	Premium	19	18 hari	1 hari	317 Kl	Realokasi tangki no 3 kerosene untuk solar
	Kerosene	15	10 hari	5 hari	1915 Kl	
	Solar	16	18 hari	- 2 hari	- 52 Kl	
Ujungberung	Premium	18	18 hari	0 hari	0 Kl	Realokasi tangki timbun no. 6 untuk solar.
	Kerosene	18	10 hari	8 hari	21792 Kl	
	Solar	14	18 hari	- 4 hari	- 1208 Kl	

Dengan cara yang sama dapat dilakukan perhitungan kelebihan dan kekurangan tangki timbun untuk batch *face to face* 3 : 6 : 3.

Tabel 10. Selisih Ketahanan Stock dan Volume tangki yang diperlukan untuk batch 3 : 6 : 3

Depot	Produk	Rata-rata depot	Ketahanan stock	Selisih	Volume tangki	Catatan
Tasikmalaya	Premium	19	18 hari	1 hari	317 Kl	Realokasi tangki no 3 kerosene untuk solar
	Kerosene	15	10 hari	5 hari	1915 Kl	
	Solar	15	18 hari	- 3 hari	- 78 Kl	
Ujungberung	Premium	17	18 hari	- 1 hari	- 1460 Kl	Realokasi tangki timbun no. 4 untuk solar, no. 6 untuk Premium
	Kerosene	18	10 hari	8 hari	21792 Kl	
	Solar	14	18 hari	- 4 hari	- 1208 Kl	

Susunan 3 : 6 : 3 ini merubah jumlah feed stock dari 16 menjadi 12 kali. Apabila setiap kali pencampuran ada 45 Kl feedstock, maka susunan batch tersebut bisa menghemat perbulan sebesar  $720 - 540 = 180$  Kl

#### 4. Analisis

##### 4.1. Biaya Simpan

Pada batch Pemompaan Premium : Kerosene : Solar = 4 : 8 : 4 terjadi kelebihan ruang tangki Kerosene sebesar  $8 \times 2.724 \text{ Kl} = 21.792 \text{ Kl}$  dan kekurangan ruang tangki Solar sebesar  $4 \times 302 \text{ Kl}$

= 1.208 KI. Untuk menanggulangi hal tersebut bisa dilakukan realokasi tetap tangki timbun yaitu memanfaatkan tangki No 6 Kerosene ( ukuran 15.691 KI ) untuk digunakan Solar sehingga tidak diperlukan biaya tambahan untuk penyimpanan.

Pada batch Pemompaan Premium : Kerosene : Solar = 3 : 6 : 3 terjadi kelebihan ruang tangki Premium pada depot Tasik sebesar  $1 \times 317 \text{ KI} = 317 \text{ KI}$ , kelebihan ruang tangki Kerosene sebesar  $5 \times 1.915 \text{ KI} = 9.575 \text{ KI}$  dan kekurangan ruang tangki timbun Solar sebesar  $3 \times 26 \text{ KI} = 78 \text{ KI}$ . Kekurangan ruang volume untuk solar bisa diatasi dengan melakukan realokasi tetap yaitu mengalihfungsikan tangki No 3 Kerosene ( ukuran 9.510 KI ) untuk digunakan oleh solar.

Pada depot Ujungberung terjadi kekurangan ruang tangki Premium sebesar  $1 \times 1.460 \text{ KI} = 1.460 \text{ KI}$ , kelebihan ruang tangki Kerosene sebesar  $8 \times 2.724 \text{ KI} = 21.792 \text{ KI}$  dan kekurangan ruang tangki Solar sebesar  $4 \times 302 \text{ KI} = 1.208 \text{ KI}$

Untuk menanggulangi hal tersebut bisa dilakukan realokasi tetap tangki timbun yaitu memanfaatkan tangki No 4 kerosene ( ukuran 11.328 KI ) untuk digunakan solar dan tangki No 6 kerosene ( ukuran 4.871 KI ) untuk digunakan premium sehingga tidak diperlukan biaya tambahan untuk penyimpanan.

#### 4. 2. Biaya Pesan

Dari perubahan batch pemompaan 4 : 8 : 4 menjadi 3 : 6 : 3 menyebabkan berkurangnya finteraksi ace to face antar BBM dari 16 kali menjadi 12 kali selama satu bulan. Hal ini berarti memberikan ongkos penghematan daari biaya pesan sebanyak 4 kali. sehingga penghematan yang diperoleh adalah  $4 \times \text{Rp. } 200.000,- = \text{Rp. } 800.000,-$

#### 4.3. Biaya Pengembalian Feed Stock

Perubahan batch pemompaan ini juga berakibat berkurangnya volume feed stock ( campuran ) dari  $16 \times 45 = 720 \text{ KI}$  menjadi  $12 \times 45 = 540 \text{ KI}$  jadi bisa menghemat perbulan sebesar  $720 - 540 = 180 \text{ KI}$ . Hal ini berarti telah terjadi penghematan pengiriman ke Cilacap sebesar sebanyak 11 kali angkutan truk ( kapasitas 16 Kilo liter ) =  $11 \times \text{Rp. } 2.590.000 = \text{Rp. } 28.490.000,-$

#### 4. 4. Penghematan Biaya Rework

Berkurangnya volume feed stock sebanyak 180 KI setiap bulannya berarti memberikan kontribusi penghematan sebesar :  $180 \text{ KI} \times \text{Biaya Rework/ KI} = 180.000 \times 35 \% \times \text{Rp. } 1900$   
 $= \text{Rp. } 119.700.000,-$

Penghematan ini merupakan biaya *rework* untuk feed stock A dan feed stock B.

#### 4.5. Penghematan Total

Penghematan total yang didapat dengan perubahan batch pemompaan dari batch P : K : S = 4 : 8 : 4 menjadi 3 : 6 : 3 adalah sebesar :  
Total biaya + penghematan biaya pesan + penghematan biaya pengembalian feed stock + penghematan biaya rework feed stock.  
 $= \text{Rp. } 800.000,- + \text{Rp. } 28.490.000,- + \text{Rp. } 119.700.000,- = \text{Rp. } 148.990.000 / \text{bulan.}$

Dari perhitungan diatas dan penghematam yang didapat maka sistem distribusi BBM yang lebih baik adalah yang menggunakan batch pemompaan Premium : Kerosene : Solar = 3 : 6 : 3. Dari hasil perhitungan minimasi biaya feed stock telah didapatkan jadwal pasokan solar untuk depot Tasik dan Ujungberung. Nilai safety stock untuk kedua depot tersebut yaitu nilai kapasitas mati dari tangki timbunnya. Nilai lot merupakan nilai solar yang akan mengalir pada saat yang telah dijadwalkan. Nilai project on hand merupakan nilai stock di depot penerima sebelum terjadi pemompaan

### 5. Kesimpulan

1. Dari perhitungan dengan metoda DRP dapat diketahui jumlah dan jadwal kebutuhan solar untuk industri dari berbagai tingkat distributor. Kebutuhan depot Tasikmalaya adalah sebesar 748 KI,

### Seminar Sistem Produksi VI 2003

sedangkan Padalarang yang dipasok dari Ujungberung sebesar 5120 Kl, Sukabumi yang dipasok dari Padalarang sebesar 624 Kl. Total pasokan untuk Ujungberung adalah sebesar 9.344 Kl.

2. Penjadwalan pasokan sesuai dengan kebutuhan masing-masing depot dengan metoda *batch face to face* 4 : 8 : 4 ke 3 : 6 : 3. tidak memerlukan tambahan volume tangki timbun. Kekurangan tangki timbun untuk setiap jenis BBM yang terjadi dapat diatasi dengan pengalih fungsian kelebihan masing-masing jenis tangki timbun yang sudah ada.
3. Perubahan cara pemompaan dari pusat distribusi di Cilacap ke depot penerima di Tasik dan Ujungberung dengan urutan Premium, Kerosene dan Solar dengan perbandingan 4 : 8 : 4 ke metoda 3 : 6 : 3. memberikan penghematan biaya penanganan *feedstock* sebesar Rp. 148.990.000,- / bulan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Adiwijaya, R., *Optimalisasi Penanganan Feed Stock A Pada jalur Pipa CB-II.*, Pertamina UPPDN III, 2001.
2. Fogarty, Donald W., Blackstone, John H., *Production & Inventory Management*, 2 ed. South – Western Publishing Co. , Cincinnati 1991.
3. Martin, Andre., *DRP : Distribution Resource Planning*, Revised Edition John Wiley & Sons. Inc, New York, 1995.
4. Pertamina, Panduan Suplai dan Distribusi BBM, Direktorat Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri, 1990
5. Pertamina, *Pedoman Administrasi dan Akuntansi Campuran / Interface Antar BBM*, Direktorat Pembekalan dan Pemasaran Dalam Negeri, 1990.
6. Rachmat Sugema, *Pemilihan Metoda Distribusi BBM Berdasarkan Perhitungan DRP dan Minimasi Biaya Penangan Feedstock di Pertamina UPPDN III Cabang Bandung*, Tugas Akhir Jurusan Teknik dan Manajemen Industri ITENAS, 2003.
7. Rangkuti, Freddy., *Manajemen Persediaan*, PT. Raja Grafindo Perkasa, Jakarta, 1995.
8. Richard J, Tarsine, *Principles of Inventory and Materials Management*, Thirt Edition, Elsevier Science Publishing, USA, 1988.
9. Vitale, J. David., *Dasar-dasar Manajemen Sediaan : dari Gudang ke Pusat Distribusi*, PPM, 1996.
10. Walpole, E Ronald., *Ilmu Peluang dan Statistik untuk Insinyur dan Ilmuwan*, Edisi ke – 4, ITB, 1995

Seminar Sistem Produksi VI 2003

LAMPIRAN A

1 Perkebunan MIRA - MARE

Level : 2  
 Lead Time : 3 hari  
 Ukuran Lot : 16 K1  
 Safety Stock : 1,4 K1  
 Project On Hand : 33 K1

	next due	Hari																														Jumlah		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31	
Gross Requirement		4,3	5	5	6	5	4	6	5	7	5	6	5	4	6,5	6,5	6	6	5	4	5	6	4	6	5	6	5	6	5	6	6	5	165,5	
Schedule Receipts		16																															165,5	
Project On Hand	33	45	40	35	29	24	20	13,5	8,5	1,5	13	6,5	1,5	14	7	17	11	4,3	16	12	6,5	17	13	6,5	1,5	12	6,5	17	13	5,5	16	12	16,0	
Planned Order Receipt											16			16		16			16			16				16		16		16		16		128,0
Planned Order Release								16			16		16		16		16			16			16		16		16		16		16		128,0	

Rekapitulasi Kebutuhan Solar Untuk Industri Depot Ujungberung & Depot Tasikmalaya

No	Depot	Hari																														Jumlah		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31	
1	Depot Ujungberung			16	96	192	544	496	528	176	432	528	544	192	448	480	496	496	176	544	448	528	128	480	512	512	192	160					9344,0	
2	Depot Tasikmalaya			16		64	16	32	48	16	64	16	16	64	16	16	48	32	32	16	48	32	48	32	16	48	48	16	48					784,0

Seminar Sistem Produksi VI 2003

Lampiran B: Batching Program Jalur Pipa CB II

NO	Jenis	Jumlah (Kl)	TTL Cilacap		Depot Tasik			Depot Ujungberung		
			Tanggal	Jam	(Kl)	Tanggal	Jam	(Kl)	Tanggal	Jam
								9.933	01 Jan	06 : 00
IP	Kerosene	9.933						12.046	02 Jan	20 : 00
IP	Premium	14.700			2.654	01 Jan	06 : 00	10.600	04 Jan	21 : 30
1	Kerosene	18.050	01 Jan	06 : 00	7.450	03 Jan	09 : 30	2.350	06 Jan	18 : 10
2	Solar	2.550	03 Jan	23 : 40	200	05 Jan	04 : 10	10.600	07 Jan	21 : 00
3	Kerosene	18.050	04 Jan	03 : 50	7.450	06 Jan	07 : 00	11.350	10 Jan	14 : 30
4	Premium	13.850	06 Jan	21 : 30	2.500	09 Jan	00 : 30	10.600	12 Jan	17 : 30
5	Kerosene	18.050	08 Jan	23 : 55	7.450	11 Jan	03 : 50	2.350	14 Jan	11 : 05
6	Solar	2.550	10 Jan	17 : 35	200	12 Jan	21 : 05	10.600	14 Jan	15 : 25
7	Kerosene	18.050	10 Jan	21 : 45	7.450	13 Jan	01 : 25	11.350	17 Jan	20 : 00
8	Premium	13.850	13 Jan	15 : 25	2.500	15 Jan	18 : 55	10.600	19 Jan	11 : 00
9	Kerosene	18.050	15 Jan	17 : 50	7.450	17 Jan	21 : 00	2.350	22 Jan	05 : 00
10	Solar	2.550	18 Jan	11 : 30	200	20 Jan	15 : 00	10.600	22 Jan	09 : 10
11	Kerosene	18.050	18 Jan	15 : 40	7.450	20 Jan	19 : 10	11.350	25 Jan	02 : 30
12	Premium	13.850	21 Jan	09 : 20	2.500	23 Jan	12 : 50	10.600	27 Jan	05 : 15
13	Kerosene	18.050	23 Jan	11 : 45	7.450	25 Jan	15 : 15	2.350	29 Jan	22 : 10
14	Solar	2.550	26 Jan	04 : 25	200	28 Jan	06 : 15	10.600	30 Jan	03 : 10
15	Kerosene	27.983	26 Jan	08 : 35	7.450	28 Jan	10 : 30	STOP	31 Jan	17 : 30
16	Premium	28.550	27 Jan	22 : 15	2.500	30 Jan	03 : 30			
		STOP	31 JAN	17 : 30						

Keterangan :

Isi Pipa TTL s/d Tasik = 14.700 Kl

Isi Pipa TTL s/d Ujungberung = 24.633 Kl

Dimulai 01 Januari Pkl 06 : 00,

Selesai 31 Januari Pkl 17 : 30

Isi Pipa Awal = Isi Pipa Akhir :

P = 14.700

K = 9.933

TTL

Tsk

Ujb

## Lampiran C. Estimasi Posisi Stock Untuk Jalur Pipa CB II Depot Tasikmalaya

	VOLUME RATA - RATA PERBATCH	PREMIUM	TANGGAL	STOCK	OBJECT THRUPUT PERHARI	COVER DAY	S / D TANGGAL
			01 Jan				
Ex CB II Isi Pipa	2.654	Head masuk	01 Jan	5100	317	16	16 Jan
Ex CB II Batch no 4	2.500	Head masuk	09 Jan	5.218		16	16 Jan
Ex CB II Batch no 8	2.500	Head masuk	15 Jan	5.816		18	25 Jan
Ex CB II Batch no 12	2.500	Head masuk	23 Jan	5.780		18	02 Feb
Ex CB II Batch no 16	2.500	Head masuk	30 Jan	6.061		19	10 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>12.654</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 PEB</b>	<b>8.561</b>		<b>27</b>	<b>27Peb</b>
	<b>Vol Rata-rata Perbatch</b>	<b>KEROSENE</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Stock</b>	<b>O. Thruput</b>	<b>Cover Day</b>	<b>S / D Tanggal</b>
			01 Jan	30.100	1.915	16	16 Jan
Ex CB II Batch no 1	7.450	Head masuk	03 Jan	26.270		14	16 Jan
Ex CB II Batch no 3	7.450	Head masuk	06 Jan	27.975		15	20 Jan
Ex CB II Batch no 5	7.450	Head masuk	11 Jan	25.850		13	23 Jan
Ex CB II Batch no 7	7.450	Head masuk	13 Jan	29.470		15	27 Jan
Ex CB II Batch no 9	7.450	Head masuk	17 Jan	29.260		15	01 Feb
Ex CB II Batch no 11	7.450	Head masuk	20 Jan	30.965		16	04 Feb
Ex CB II Batch no 13	7.450	Head masuk	25 Jan	28.840		15	08 Feb
Ex CB II Batch no 15	7.450	Head masuk	28 Jan	30.545		16	12 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>59.600</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 PEB</b>	<b>37.995</b>		<b>20</b>	<b>20 Feb</b>
	<b>Vol Rata-rata Perbatch</b>	<b>SOLAR</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Stock</b>	<b>O. Thruput</b>	<b>Cover Day</b>	<b>S / D Tanggal</b>
			01 Jan	410	26	16	16 Jan
Ex CB II Batch no 2	200	Head masuk	05 Jan	306		12	16 Jan
Ex CB II Batch no 6	200	Head masuk	12 Jan	324		12	23 Jan
Ex CB II Batch no 10	200	Head masuk	20 Jan	316		12	31 Feb
Ex CB II Batch no 14	200	Head masuk	28 Jan	308		12	08 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>800</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 PEB</b>	<b>508</b>		<b>20</b>	<b>20 Feb</b>

Keterangan :

Contoh perhitungan : Stock Premium tanggal 09 = Stock tgl 01 - [ (Δ hari ) x Thruput perhari ] + Volume rata-rata ( Head masuk ) tgl 01.

$$= 5.100 - [ ( 9 - 1 ) x 317 ] + 2.654 = 5.218 \text{ KI}$$

Seminar Sistem Produksi VI 2003

Lampiran D. Estimasi Posisi Stock Untuk Jalur Pipa CB II Depot Ujungberung

	VOLUME RATA - RATA PERBATCH	PREMIUM	TANGGAL	STOCK	D. THRUPUT	COV DAY	S / D TANGGAL
			01 Jan				
Ex CB II Isi Pipa	12.046	Head masuk	02 Jan	23.440	1.460	17	17 Jan
Ex CB II Batch no 4	11.350	Head masuk	10 Jan	23.806		16	25 Jan
Ex CB II Batch no 8	11.350	Head masuk	17 Jan	24.936		17	02 Feb
Ex CB II Batch no 12	11.350	Head masuk	25 Jan	24.606		16	10 Feb
Ex CB II Batch no 16	11.350	Head masuk	31 Jan	27.196		18	17 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>57.446</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 FEB</b>	<b>38.546</b>		<b>26</b>	<b>26 Feb</b>

	Vol Rata-rata Perbatch	KEROSENE	Tanggal	Stock	D. Thruput	Cer Day	S / D Tanggal
			01 Jan				
Ex CB II Isi Pipa	9.933	Head masuk	01 Jan	45.300	2.724	17	17 Jan
Ex CB II Batch no 1	10.600	Head masuk	04 Jan	47.061		17	20 Jan
Ex CB II Batch no 3	10.600	Head masuk	07 Jan	49.489		18	24 Jan
Ex CB II Batch no 5	10.600	Head masuk	12 Jan	46.469		17	28 Jan
Ex CB II Batch no 7	10.600	Head masuk	14 Jan	51.621		19	01 Feb
Ex CB II Batch no 9	10.600	Head masuk	19 Jan	48.601		18	05 Feb
Ex CB II Batch no 11	10.600	Head masuk	22 Jan	51.029		19	09 Feb
Ex CB II Batch no 13	10.600	Head masuk	27 Jan	48.009		18	13 Feb
Ex CB II Batch no 15	10.600	Head masuk	30 Jan	50.437		19	18 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>94.733</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 FEB</b>	<b>61.037</b>		<b>23</b>	<b>23 Feb</b>

	Vol Rata-rata Perbatch	SOLAR	Tanggal	Stock	D. Thruput	Cover Day	S / D Tanggal
			01 Jan				
Ex CB II Batch no 2	2.350	Head masuk	06 Jan	3.040	302	15	15 Jan
Ex CB II Batch no 6	2.350	Head masuk	14 Jan	2.974		10	23 Jan
Ex CB II Batch no 10	2.350	Head masuk	22 Jan	2.908		9	31 Jan
Ex CB II Batch no 14	2.350	Head masuk	29 Jan	3.144		10	07 Feb
<b>JUMLAH</b>	<b>9.400</b>	<b>POSISI</b>	<b>01 FEB</b>	<b>5.494</b>		<b>18</b>	<b>18 Feb</b>

Keterangan :

Contoh perhitungan : Stock Premium tanggal 02 = Stock tgl 01 - [ (Δ hari ) x Thruput perhari ] + Volume rata-rata ( Head masuk ) tgl 01.  
 = 24.900 - [ ( 2 - 1 ) x 1.460 ] + 0 = 23.440 Kl