

ANALISA PENJADWALAN PEMESANAN *SUPER HEAVY CRUDE OIL* BULAN DESEMBER 2019 DENGAN METODE EOQ

**Zainal Fanani Rosyada¹, Muhammad Aqsha Ardi Kesuma², Denny
Nurkertamanda³, Hery Suliantoro⁴, Arfan Bakhtiar⁵**

^{1,2,3,4,5}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jalan Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
email : rosyada@lecturer.undip.ac.id

Abstrak

Refinery Unit VI Balongan dibangun untuk mengolah bahan baku minyak berupa crude oil yang mengandung residu besar menjadi berbagai jenis produk minyak. Crude oil berjenis super heavy memiliki yield residue berkisar 60%. Terjadinya keterlambatan pada pemesanan ataupun pengiriman crude oil dapat menghambat jalannya proses produksi Pertamina RU VI Balongan dan berdampak pada jadwal pengiriman produknya ke RU lain, PT. Politama Propindo ataupun ke bagian Pertamina MOR III. Masalah yang diteliti dalam paper ini adalah pengoptimalan pemesanan crude oil pada PT. Pertamina RU VI pada bulan Desember. Pengolahan data dimulai dengan melakukan perhitungan MRP sesuai jadwal yang dibuat perusahaan, kemudian dibuat perhitungan dengan metode EOQ serta penjadwalan bulan Januari. Hasil perhitungan penjadwalan pemesanan crude oil untuk jenis super heavy karena pada bulan Desember 2019 kapasitas yang tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan yang ditandai dengan penggunaan safety stock yang cukup besar meskipun tidak sampai terjadi stock out.

Kata kunci: *Crude oil, EOQ, Safety stock, Pertamina Balongan*

1. Pendahuluan

PT. Pertamina merupakan Badan Usaha Milik Negara yang mengelola pertambangan minyak dan gas. PT. Pertamina mengelola setiap kegiatan baik itu hulu maupun kegiatan hilir. Sesuai dengan Buku Panduan *Refinery Planning & Optimization* (Pertamina, 2019), pada hulu, PT. Pertamina melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi. Anak perusahaan Pertamina di bagian hulu ini adalah PT. Pertamina EP. Gas bumi dan minyak mentah perlu diproses untuk menjadi produk akhir yang berkualitas dan dapat digunakan baik oleh masyarakat maupun industri yang membutuhkan BBM, Non-BBM dan petrokimia. Bahan bakar minyak adalah senyawa organik yang dihasilkan dan distilasi minyak mentah (crude oil) dan mengandung energi panas melalui proses pembakaran dengan oksigen. Proses pengolahan tersebut dipegang oleh PT. Pertamina Refinery Unit (RU). Hasil dari PT. Pertamina RU nantinya akan dikirimkan ke Pertamina Marketing Operation Region (MOR) agar dipasarkan ke konsumen. PT. Pertamina memiliki beberapa Refinery Unit di Indonesia, antara lain RU I sampai dengan VI yang secara berturut-turut ada di Pangkalan Brandan, Dumai, Plaju, Cilacap, Balikpapan, Balongan, dan Kasim. Target utama Refinery Unit adalah menjamin tersedianya BBM dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang memenuhi spesifikasi, suplai berkesinambungan, terjamin, dan ekonomis.

Refinery Unit VI Balongan mengolah bahan crude oil dengan residu yang besar. Crude oil terdiri dari 2 jenis yaitu Super heavy dan Heavy. Crude oil berjenis super heavy memiliki yield residue berkisar 60% sedangkan crude heavy yield

residuenya dibawah 60%. Crude oil setelah diproses menjadi produk dengan kualitas tinggi dan disalurkan ke konsumen. Proses-proses untuk mengolah crude oil yaitu Crude Distillation Unit (CDU), Atmospheric Residue Hydrodemetalization (ARHDM), Naphta Processing Unit (NPU), H2 Plant, RCC Off-gas to Propylene Project (ROPP), Light End Unit (LEU), Platformer, Hydrotreating Unit (HTU), Catalytic Condensation Unit (CCU), dan beberapa unit lainnya. Dengan produk-produk unggulan yang dihasilkan seperti Premium, Pertamina, Pertamina Turbo, Solar, HOMC, Avtur, LPG, Decant Oil, dan Propylene.

Terjadinya keterlambatan pada pemesanan ataupun pengiriman crude oil dapat menghambat jalannya proses produksi Pertamina RU VI Balongan dan berdampak pada jadwal pengiriman produknya ke RU lain, PT. Politama Propindo ataupun ke bagian Pertamina MOR III. Bila nantinya ditemukan bahwa penjadwalan pemesanan crude oil belum optimal hingga terjadi kehabisan crude oil ataupun terjadi keterlambatan pengadaan crude oil untuk produksi sehingga harus menggunakan safety stock yang ada, maka dibuat perbaikan jadwal pemesanan crude oil dan quantity pemesanannya. Masalah yang sering muncul adalah keterlambatan kedatangan crude oil yang akhirnya mempengaruhi hasil produksi PT. Pertamina RU VI Balongan.

Dalam paper ini dilakukan penjadwalan pemesanan crude oil menggunakan MRP dengan metode lotting EOQ. Dengan demikian diharapkan tidak terjadi keterlambatan pemesanan bahan mentah dan tidak mengkhawatirkan terjadinya stock out.

2. Pendekatan Pemecahan Masalah

Pendekatan pemecahan masalah pada paper ini antara lain dengan studi pustaka, pengumpulan data, analisis hasil dan perumusan kesimpulan. Adapun studi pustaka yang dilakukan meliputi pengertian dan teori tentang crude oil, master program crude, material requirement planning, dan economic order quantity. Analisis dilakukan sesuai hasil yang didapatkan dari pengolahan data. Analisis difokuskan pada persediaan crude oil jenis super heavy dan biaya totalnya dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan

Crude oil

Minyak mentah atau crude oil adalah campuran kompleks senyawa hidrokarbon yang paling dominan elemen karbon (C) dan hidrogen (H), elemen penyusun lain dalam jumlah kecil adalah oksigen (O), nitrogen (N), sulfur (S) dan beberapa metal yaitu besi (Fe) dan natrium (Na). Minyak mentah diklasifikasikan sebagai parafinik, naphtenik, olefin, dan aromatik. Sifat fisika dan kimia senyawa hidrokarbon ini dipengaruhi oleh susunan rantai karbon. Begitupun kualitas dan kuantitas hasil produknya. (Supriharyono,2000).

Proses pengolahan harus selalu diperbaiki agar dapat meningkatkan nilai produk bahan bakar yang dihasilkan. Crude oil merupakan bahan dasar untuk membuat produknya berupa Premium, Pertamina Plus, Solar, Pertamina, dan Decant Oil. Crude oil jenis super heavy yang diolah pada Pertamina RU VI Balongan yaitu Duri, LSWR, dan Cinta. Sedangkan jenis heavy yang diolah pada RU VI ada Banyu Urip, Klamono, GG Condensante, Jatibarang, Mudi, Minas, dan Tiung Biru.

Master Program Crude

Master Program Crude merupakan hasil dari rapat perencanaan yang dilakukan setiap sepuluh hari sekali. Perencanaan tersebut berisi mengenai nama

kapal pembawa crude, jenis, dan jumlah crude yang dibawa, revisi jika ada ketidaksesuaian antara jadwal yang telah direncanakan dengan kondisi aktual, serta jadwal kedatangan kapal crude oil yang meliputi *Acceptance Loading Date* (ALD) yaitu rentang waktu yang diberikan dan disepakati oleh pihak pemasok dan penerima untuk melakukan Discharging Crude dari kapal ke tangki (Buku Panduan RPO).

Material Requirement Planning

Menurut Nasution (2006) MRP adalah prosedur atau aturan untuk membuat keputusan untuk menterjemahkan Jadwal Induk Produksi atau MPS (Master Production Scheduling) menjadi kebutuhan bersih atau NR (Net Requirement) untuk semua item. Tahap-tahap dari mengelola MRP terdapat 4 langkah yaitu (Sri Hartini, 2011):

- **Netting (Perhitungan Kebutuhan Bersih)**
Kebutuhan Bersih (NR) dihitung sebagai nilai dari Kebutuhan Kotor (GR) minus Jadwal Penerimaan (SR) minus Persediaan di tangan (OH). Kebutuhan Bersih dianggap nol bila NR lebih kecil dari atau sama dengan nol.
- **Lotting (Penentuan ukuran lot)**
Adalah kegiatan yang bertujuan dalam menentukan besarnya pesanan masing masing bahan secara optimal yang didapatkan dari hasil perhitungan kebutuhan bersih. Parameter yang digunakan biasanya adalah biaya simpan dan biaya pesan. Metode yang umum dipakai dalam praktiknya adalah Lot- for Lot (L-4-L).
- **Offsetting (Penentuan waktu pemesanan).**
Offsetting adalah kegiatan yang bertujuan dalam menentukan kebutuhan komponen agar tersedia jika dibutuhkan. Didapatkan dengan cara menghitung lead time dari pengadaan barang tersebut.
- **Explosion**
Explosion adalah kegiatan dimana memproses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item (komponen) pada tingkat yang lebih rendah dari struktur produk yang tersedia.

Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) adalah salah satu metode dalam manajemen persediaan. Pada EOQ dicari biaya yang minimal dari biaya penyimpanan dan biaya pemesanan untuk menentukan kuantitas pemesanan. Jadi dengan EOQ, kuantitas pemesanan tersebut optimal secara total biaya persediaan. Biaya pemesanan berbanding lurus dengan frekuensi pemesanan. Semakin sering terjadi pemesanan maka biaya pemesanan semakin besar. Sebaliknya biaya penyimpanan akan semakin kecil jika semakin sering pemesanan. Kuantitas pemesanan yang tepat akan menghasilkan kombinasi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang minimal (Gonzalez dan Gonzalez, 2010).

Asumsi yang digunakan dalam EOQ antara lain (Render dan Heizer, 2006) :

1. Kebutuhan bersifat tetap, kontinyu
2. Tenggang waktu (lead time) relative tetap.
3. Kedatangan setiap pemesanan secara bersamaan.
4. Tidak ada diskon pembelian meskipun jumlahnya besar.
5. Hanya memperhitungkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.
6. Tidak ada *back order* dan *stock out*

3. Pengumpulan Data

Kapasitas

Kapasitas penuh = 125 MB

Kebutuhan Super heavy Crude oil $63\% \times 125 \text{ MB} = 79 \text{ MB}$

Kebutuhan 1 bulan = $79 \text{ MB} \times 31 \text{ hari} = 2449 \text{ MB}$

Data Biaya

Berdasarkan data STS di dapatkan biaya pesan crude oil. Untuk biaya simpan didapatkan dari 10% biaya pesan.

Tabel 1. Data biaya

Jenis Biaya	Super heavy Crude
Biaya Pesan/Barel	\$73,32
Biaya Simpan/Barel	\$7,332

Perhitungan Safety stock

Lead time didapat dari ketentuan bahwa RU VI harus dapat memproduksi normal selama 10 hari meskipun terjadi keterlambatan persediaan crude oil.

Berikut perhitungan safety stock untuk bulan Desember 2019.

$$\begin{aligned} \text{Safety stock} &= \text{persentase minyak} \times \text{kapasitas maks. CDU} \times \text{lead time} \\ &= 63\% \times 125 \text{ MB} \times 10 \text{ hari} \\ &= 787,5 \approx 788 \text{ MB} \end{aligned}$$

Perhitungan Lot Size Super heavy Crude oil

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)} = \sqrt{(2 \times 2449 \times 73320000 / 7332000)} = 221 \text{ MB}$$

Perhitungan MRP Bulan Desember

Perhitungan MRP pada bulan Desember di PT. Pertamina RU VI Balongan dengan data dari perusahaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan MRP

Periode	1	2	3	4	5	6	7	...	31
GR	79	79	79	79	79	79	79	...	79
SR	140	0	199	0	0	225	0	...	0
POH =268	329	250	370	291	212	358	279	...	76

Berdasarkan perhitungan yang telah dibuat, dapat terlihat stock Super heavy Crude oil per hari selama bulan Desember 2019. Terjadi kehabisan persediaan yang menyebabkan penggunaan safety stock yang diperlihatkan pada nilai negatif pada tabel. Hal ini terjadi dari tanggal 14 sampai tanggal 23 Desember 2019. Tapi penggunaan safety stock tidak sampai membuat terjadi stock out.

$$\begin{aligned} \text{Total Cost} &= \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} \\ &= (9 \text{ pesan} \times \$73320000) + (2955 \times \$7332000) \\ &= \$ 22.325.940.000 \end{aligned}$$

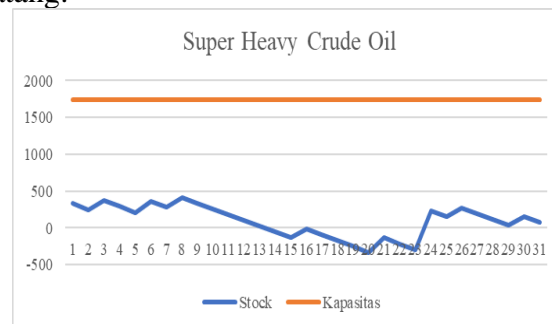
Usulan Perbaikan dengan metode EOQ

Periode	1	2	3	4	5	6	7	...	31
GR	79	79	79	79	79	79	79	...	79
SR									
POH =268	189	110	31	173	94	15	157	...	29
NR				48			64		
POP				221			221		
POR		221			221			...	

Perbaikan dilakukan dengan metode EOQ untuk penentuan lot size setiap pemesanan crude oil yang didapatkan hasil 221 MB dan total biaya sebesar \$27.128.400.00. Perhitungan MRP Bulan Januari dilakukan dengan cara yang sama menghasilkan nilai biaya \$ 27.311.700.000

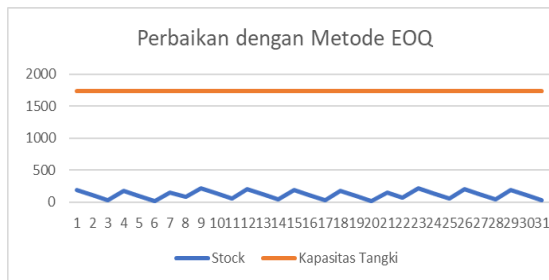
4. Analisis Perhitungan

Dari hasil MRP super heavy crude berdasarkan data yang didapatkan dari master program crude alokasi dari bulan November dan Desember yang diberikan terlihat nilai persediaan crude oil tidak mencukupi permintaan produksi per harinya sehingga harus menggunakan safety stock (788 MB) karena belum adanya persediaan yang datang.



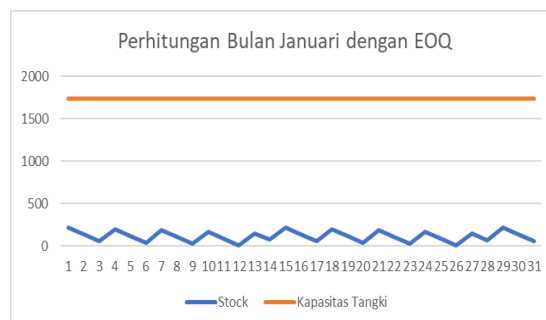
Gambar 1. Grafik Stock Super heavy Crude oil

Dari grafik di atas dapat terlihat terjadi hasil negatif atau di bawah nol yang dimaksudkan sebagai penggunaan safety stock yang tersedia dan total cost yang dihasilkan \$ 22.325.940.000. MRP perlu diperbaiki untuk menentukan tanggal pemesanan agar nilai POH tidak lagi negatif (menggunakan safety stock) dan menjaga ketersediaan super heavy crude oil. Dengan menyusun MRP ulang tanpa memperhatikan schedule receipt perusahaan dan menggunakan metode EOQ dengan lot size yang dihasilkan dengan rumus EOQ adalah 221 MB dan memperhatikan lead time perusahaan yaitu 10 hari, akhirnya dapat memperbaiki stock untuk bulan Desember. Dengan melakukan pemesanan pada tanggal 24, 27, 29 November, 2, 5, 8, 11, 13, 16 dan 19 Desember 2019. Dengan metode EOQ ini Total Cost yang dihasilkan sebesar \$ 27.128.400.000. Penjadwalan ulang pemesanan crude oil seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Perbaikan Stock Super heavy Crude oil

Dari grafik tersebut sudah tidak terjadi penggunaan safety stock yang tersedia. Dari hasil MRP dengan jadwal dari perusahaan dapat dilakukan perhitungan untuk bulan Januari untuk mengetahui jadwal pemesanan yang harus dilakukan untuk menghindari penggunaan safety stock dengan metode EOQ dengan kesamaan lot size, lead time, dan demand setiap harinya. Maka didapatkan hasilnya pemesanan dilakukan pada tanggal 21, 24, 27, dan 30 Desember. Lalu tanggal 3, 5, 8, 11, 14, 17, 19 Januari. Dengan metode EOQ ini Total Cost yang dihasilkan sebesar \$ 27.311.700.000. Dari hasil pemesanan pada tanggal tersebut menghasilkan ketersediaan terjaga tanpa menggunakan safety stock. Dapat terlihat pada gambar grafik berikut ini.



Gambar 3. Grafik Perhitungan Bulan Januari Stock Super heavy Crude oil

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Penjadwalan pemesanan crude oil untuk Super heavy Crude oil pada bulan Desember 2019 belum optimal. Penggunaan safety stock menunjukkan kekurangan kapasitas terhadap pemenuhan kebutuhan harian.. Penggunaan safety stock masihlah aman karena tidak sampai terjadi stock out.
2. Berdasarkan dari persediaan perusahaan dihasilkan total biaya sebesar \$ 22.325.940.000. Sedangkan dari hasil perhitungan peneliti dengan metode EOQ untuk bulan Desember dihasilkan total biaya sebesar 27.128.400.000.
3. Dilakukan perhitungan untuk bulan Januari dengan metode EOQ dan data kebutuhan yang sama menghasilkan TC sebesar \$27.311.700.000

Daftar Pustaka

1. Pertamina (2019), **Buku Panduan RPO (Refinery Planning & Optimization)**. PT. Pertamina (Persero) RU VI, Balongan.

2. Gonzalez, J.L dan Gonzalez, D. (2010), **Analysis of an Economic Order Quantity and Reorder Point Inventory Control Model for Company XYZ.** Journal of Industrial Engineering California Polytechnic State University.
3. Hartini, Sri. (2011), **Teknik Mencapai Produksi Optimal.** Bandung: CV.
4. Nasution, L.A.S. (2006), **Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif.** Bandung: Penerbit Tarsito.
5. Heizer, J. dan Render, B. (2006). **Operations Management.** Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba Empat.
6. Supriharyono (2000). **Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam.** Jakarta: Gramedia.