Pengendalian Perencanaan Produksi Premium Dan Harga Pesan *Crude Oil* Ekonomis Menggunakan Metode Peramalan Dan *Economic Order Quantity* (Studi Kasus Di PT Pertamina RU II Dumai)

Henny Yulius, MT¹, David Deska Putra²

¹*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,*

²*Universitas Putra Indonesia "YPTK"*

Jl. Raya Lubuk Begalung Padang – Sumatera Barat

E-mail : henny_yulius27@yahoo.com, daviddeska_p@yahoo.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini, bahan bakar minyak merupakan salah satu kebutuhan dasar baik untuk industri maupun transportasi, tuntutan akan pelayanan bahan bakar ini menjadi sangat penting, dan Pertamina sebagai pihak penyedia bahan bakar minyak, harus mampu memberikan jaminan ketersediaan dan kelancaran produk bahan bakar minyak. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk meramalkan jumlah produksi premium untuk tahun 2014 dengan menggunakan metode peramalan dan *software* peramalan *Pom QM*, menghitung *safety stock perbulan* yang optimal dan menghitung harga pemesanan bahan baku *crude oil* jenis SLC yang ekonomis menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) serta menemukan solusi yang tepat guna mengoptimalkan kelancaran aliran produk dan aliran informasi pada PT. Pertamina RU II Dumai. Dari hasil penelitian dan analisa kebutuhan atau perencanaan produksi premium untuk tahun 2014 adalah sebesar 6.278,624 Mega Barel dengan rata-rata perbulan sebesar 523,219 Mega Barrel dengan metode peramalan *Linear Regresion* menggunakan *software Pom QM* serta *safety stock perbulannya* sebesar 159,463 Mega Barrel, dan untuk total harga pesan bahan baku *crude oil* jenis SLC tahun 2013 adalah sebesar US\$ 3.207.968.176 setelah melakukan perhitungan harga pesan *crude oil* jenis SLC yang lebih ekonomis menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan total US\$ 2.999.034.672, dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) diperoleh penghematan total harga pesan bahan baku sebesar US\$ 208.933.504 nilai ini sebanding dengan harga pesan *crude oil* SLC selama satu bulan kedepan.

Kata kunci : peramalan, premium, *crude oil*, dan *economic order quantity*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, bahan bakar minyak (BBM) merupakan kebutuhan dasar dalam bidang industri maupun dalam bidang transportasi yang semakin hari memiliki tingkat permintaan semakin naik karena mesin-mesin tersebut membutuhkan bahan bakar minyak, untuk memenuhi tercapainya kebutuhan BBM yang merata diberbagai sektor terutama jenis premium untuk dapat terpenuhi setiap tahunnya tanpa ada penurunan jumlah produksi ataupun kenaikan jumlah produksi

BBM jenis premium yang tidak sesuai dengan kapasitas produksi yang telah di rencanakan.

Peramalan merupakan tahapan awal dari keseluruhan perencanaan produksi. Adanya ketidakpastian dari permintaan konsumen dimasa yang akan datang menyebabkan aktivitas peramalan ini sangat dibutuhkan sebagai inputan bagi proses perencanaan produksi.

Perencanaan dalam pengadaan *Crude Oil* perlu dilakukan dengan tepat dan benar karena *Crude Oil* merupakan bahan utama dalam pengolahan di PT. Pertamina serta *Crude Oil* pun tidak boleh mengalami

kelebihan (*stock out*). Dalam hal ini penentuan pemesanan yang paling ekonomis untuk pengolahan *Crude Oil* menjadi bahan bakar minyak perlu dilakukan untuk efisiensi yang bertujuan untuk pengolahan bahan baku yang dapat dilakukan secara efisien sehingga tidak terjadi kelebihan produksi yang mengakibatkan pemborosan terhadap bahan baku terutama *Crude Oil*.

Oleh karena itu penelitian dilakukan untuk melihat perbandingan antara metode pengadaan *Crude Oil* di PT. Pertamina dengan salah satu metode usulan *Economic Order Quantity (EOQ)*. Model *EOQ* merupakan model *inventory* yang berusaha menentukan ukuran lot pemesanan sedemikian rupa, sehingga total biaya yang relevan dapat diminimalkan, sehingga dikatakan jumlah pemesanan itu adalah jumlah pemesanan yang ekonomis dan juga mengetahui biaya yang akan dikeluarkan dalam *open akses crude-crude* baru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa total perencanaan produksi premium untuk tahun 2014 yang akan ditentukan menggunakan metode peramalan?
2. Berapa total pemesanan harga *crude oil* serta biaya yang ekonomis untuk tahun 2013 dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam pemecahan masalah, maka dibutuhkan batasan-batasan masalah dalam laporan ini, agar pembahasan yang akan dibahas lebih terfokus, antara lain:

1. Metode yang digunakan untuk perencanaan produksi premium adalah metode peramalan, dan metode untuk pemesanan harga *crude oil* adalah metode *EOQ (Economic Order Quantity)*.
2. Objek yang akan dianalisis adalah bahan bakar jenis premium, dan *crude oil* jenis *SLC (Sumatera Light Crude)*.
3. Penelitian untuk perencanaan produksi premium menggunakan data

aktual produksi premium tahun 2013, dan data pemesanan *crude oil* SLC menggunakan data pemesanan tahun 2013 yang akan diolah selama satu tahun.

1.4 Tujuan Penelitian

Kerja praktek ini dilakukan untuk meneliti dan menganalisa dalam hal perencanaan produksi premium dan pemesanan *crude oil* yang lebih ekonomis dengan uraian sebagai berikut :

1. Mengetahui jumlah perencanaan produksi premium yang tetap untuk masa yang akan datang atau tahun berikutnya menggunakan metode peramalan.
2. Mengetahui pemesanan harga *crude oil* SLC yang lebih ekonomis menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dengan memperhitungkan harga produk, biaya pesan dan biaya simpan.

LANDASAN TEORI

2.1 Peramalan

Peramalan merupakan suatu langkah awal dalam melakukan langkah pengambilan keputusan dan perencanaan. Dengan dasar peramalan ini, maka akan didapatkan data untuk sekarang atau pun masa depan melalui pengujian data di masa lalu. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut. Sofyan Assauri, 1984 (Amin S. dan M.Kholil, 2013)

2.2 Tujuan Peramalan

Berdasarkan pada jangka waktu peramalan, tujuan kegiatan peramalan dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian jangka waktu, yaitu (Amin S. dan M. Kholil : 73, 2013) :

- a. Jangka Pendek (*Short Term*)
Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian ataupun mingguan dan ditentukan oleh *low management*.
- b. Jangkah menengah (*Medium Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *middle management*.

- c. **Jangka Panjang (*Long Term*)**
Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan, 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *top management*.

2.3 Teknik Peramalan

Banyaknya teknik dan metode yang digunakan untuk peramalan, namun dari berbagai macam pilihan teknik dan metode, kita harus bisa melihat faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan teknik peramalan tersebut. Hal ini dilakukan untuk memperkecil resiko yang nantinya akan timbul. Factor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan teknik/metode peramalan (Amin S. dan M. Kholil hal 74, 2013):

1. Horizon peramalan.
2. Tingkat ketelitian.
3. Ketersediaan data.
4. Bentuk pola data.
5. Biaya.
6. Jenis dari model.
7. Mudah tidaknya penggunaan dan aplikasinya.

2.4 Klarifikasi Teknik Peramalan

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya. Apabila dilihat dari sifat penyusunannya, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu : (Amin S. dan M.Kholil : 76, 2013)

1. Dilihat dari sifat penyusunannya.
 - a. *Peramalan yang subjektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.
 - b. *Peramalan yang objektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik-teknik dan metode dalam penganalisaannya.

2. Dilihat dari jangka waktu ramalan yang di susun.
 - a. *Peramalan jangka pendek*, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya satu tahun atau kurang.
 - b. *Peramalan jangka menengah*, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya satu hingga lima tahun ke depan.
 - c. *Peramalan jangka panjang*, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari lima tahun yang akan datang.

3. Berdasarkan sifat ramalan yang disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

- a. **Peramalan Kualitatif.**
Yaitu peramalan yang didasarkan atas kwalitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, judgement atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunannya.
- b. **Peramalan Kuantitatif.**
Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut.

2.5 Metode Peramalan dengan Regresi Sederhana

Metode kecenderungan dengan regresi merupakan dasar garis kecenderungan untuk suatu persamaan, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat diproyeksikan hal-hal yang akan diteliti pada masa yang akan datang. Untuk peramalan jangka pendek dan jangka panjang, ketepatan peramalan dengan metode ini sangat baik. Data yang dibutuhkan

untuk metode ini adalah tahunan, minimal lima tahun. Namun, semakin banyak data yang dimiliki semakin baik hasil yang diperoleh. Bentuk fungsi dari metode ini dapat berupa : (Makridakis, Metode Dan Aplikasi Peramalan: 175 :1999)

a. Konstan.

$$\alpha = \frac{\sum_{t=1}^n dt}{N} = d't$$

Dengan fungsi peramalan (Y_t)

$Y_t = a$, dimana $a = Y_t / N$

Y_t = nilai tambah

N = jumlah periode

b. Regresi Linier.

Dengan fungsi peramalan:

$Y_t = a + bt$

Dimana :

$$b = \frac{N \sum_{t=1}^n t \cdot dt - \sum_{t=1}^n dt \sum_{t=1}^n t}{N \sum_{t=1}^n t^2 - (\sum_{t=1}^n t)^2}$$

$$a = \frac{N \sum_{t=1}^n dt}{N}$$

c. Kuadratis.

Dengan fungsi peramalan

$Y_t = a + bt + ct^2$

Dimana :

$$Dt = a + bt + ct^2$$

$$= (\sum_{t=1}^N t^2)^2 - N \sum_{t=1}^N t^4$$

$$= \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N dt -$$

$$N \sum_{t=1}^N t \cdot dt$$

$$= \sum_{t=1}^N t^2 \sum_{t=1}^N dt -$$

$$N \sum_{t=1}^N t^2 \cdot dt$$

$$= \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N t^2 - N \sum_{t=1}^N t^3$$

$$= (\sum_{t=1}^N t)^2 - N \sum_{t=1}^N t^2$$

Keterangan Simbol :

= Gamma

= Theta

= Beta

= Delta

= Alpha

d. Eksponensial

Dengan fungsi peramalan:

$Y_t = ae^{bt}$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum t}{n}$$

$b =$

$$\frac{n \sum t \ln Y - \sum t \sum \ln Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

2.6 Kriteria Peformasi Kesalahan Peramalan

Besar kesalahan suatu peramalan dapat dihitung dengan beberapa cara, antara lain adalah: (Makridakis, Metode Dan Aplikasi Peramalan: 40, 1999).

1. *Mean Square Error* (MSE).

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (dt - D^t)^2}{n}$$

Dimana :

X_t = data actual periode t

F_t = nilai ramalan periode t

N = banyaknya periode

2. *Standart Error of Estimate* (SEE).

$$SEE = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^n (dt - d^t)^2}}{n - f}$$

Dimana :

F = Derajat kebebasan

Untuk data konstan, $f = -1$

Untuk data linier, $f = -2$

Untuk data kuadratis, $f = -3$

3

Untuk data siklis, $f = -3$

3

3. *Percentage Error* (PE).

$$PE = \left(\frac{dt - D^t}{dt} \right) \times 100\%$$

Dimana nilai dari PE bisa positif ataupun negatif.

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

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |PE|}{n}$$

2.7 EOQ (Economic Order Quantity)

Setiap perusahaan selalu berusaha untuk menentukan *policy* penyediaan bahan dasar yang tepat, dalam arti tidak mengganggu proses produksi dan disamping itu biaya yang ditanggung tidak terlalu tinggi, maka untuk keperluan itu terdapat suatu metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

EOQ sebenarnya adalah merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dapat diperhitungkan pemenuhan kebutuhan pembeliannya yang paling ekonomis yaitu sejumlah barang yang akan dapat diperoleh dalam suatu pembelian dengan menggunakan biaya yang minimal.

Model ini dapat digunakan dengan beberapa asumsi, yaitu : (Amin S. dan M. Kholil hal 106, 2013)

1. Permintaan diketahui, tetap dan bebas.
2. *Lead time* antara pemesanan dan penerimaan pesanan diketahui dan konstan.
3. Penerimaan persediaan bersifat seketika dan lengkap.
4. *Discount* (Potongan harga) karena kuantitas tidak dimungkinkan.
5. Biaya variabel yang ada hanyalah biaya pengaturan atau pemesanan (*Biaya set up*) dan biaya penyimpanan persediaan dari waktu ke waktu.
6. Kosongnya persediaan dapat di hindarkan sepenuhnya jika pemesanan jika pemesanan di lakukan pada waktu yang tepat.

Menghitung *EOQ* sederhana dapat digunakan dengan rumus (Amin Syukron dan M. Kholil hal 106, 2013), yaitu :

$$EOQ (Q^*) = \frac{2 \cdot S \cdot D}{H}$$

Keterangan :

Q^* = Jumlah barang yang optimum pada setiap pemesanan.

D = permintaan tahunan untuk barang persediaan.

S = Biaya pesan untuk sekali pesan.

H = Biaya simpan pertahun.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengambilan Data

3.1.1 Data Primer

Adapun yang dimaksud dengan data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari obyek yang diteliti. Teknik yang digunakan adalah :

- a. Wawancara.

Wawancara dilakukan dengan bagian *Supply Chain Optimization* (SCO), *Refinery Planning & Optimization* (RPO), *Energy Conservation & Loss Control* (ECLC), serta *Process Engineering* (PE). Dalam hal ini akan di ketahui data produksi aktual

premium dan data pembelian *crude* SLC.

- b. Observasi.

Observasi dilakukan dengan cara pengumpulan data yang dilaksanakan dengan jalan mengadakan peninjauan langsung pada PT. Pertamina (Persero) RU II Dumai.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari literatur-literatur atau dokumen lainnya yang berhubungan dengan obyek yang diteliti.

Gambar 3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Produksi Premium dalam satuan Mega Barrel (MB) periode Januari-Desember dari 2012-2013 :

Bulan	Mega Barrel (MB)	
	2012	2013
Januari	616,41	619,622
Februari	493,17	416,212
Maret	493,17	412,522
April	565,54	617,40
Mei	534,957	513,505
Juni	476,671	512,475
Juli	535,284	590,583
Agustus	580,879	541,769
September	619,541	562,011
Oktober	545,761	503,278
November	488,18	471,977
Desember	531,41	517,271
TOTAL	6.480,563 (MB)	6.278,625 (MB)

4.1 Metode Konstan

Rumus Perhitungan Metode Konstan :

$$\alpha = \frac{\sum_{t=1}^n dt}{N} = d't \text{ (Hasil)}$$

$$\frac{6.278,625}{12} =$$

523,218 (d't) Per bulan Periode Januari – Desember 2014 Hasil Perhitungan metode konstan :

t	dt	dt'(Hasil)	e=dt-dt'	e ²
1	619,622	523,218	96,404	9.293,731
2	416,212	523,218	- 107,006	11.450,284
3	412,522	523,218	- 111,006	12.322,332
4	617,40	523,218	94,182	8.870,249
5	513,505	523,218	- 9,713	94,342
6	512,475	523,218	- 10,743	115,412
7	590,583	523,218	67,365	4.538,043
8	541,769	523,218	18,551	344.139
9	562,011	523,218	38,793	1.504,896
10	503,278	523,218	- 19,94	397,603
11	471,977	523,218	- 51,241	2.625,640
12	517,271	523,218	- 5,947	35,366
Σ	6.278,625	6.278,616		145.839,70

Rumus Perhitungan SEE (*Standard Error of Estimate*) :

Keterangan: f = derajat kebebasan – 1

$$SEE = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (dt - dt')^2}{n - f}}}{11}$$

$$= \frac{145.839,70}{12 - 1}$$

$$= \frac{145.839,70}{11}$$

$$= 115,14 \text{ (SEE)}$$

Hasil Peramalan Premium Metode Konstan:

Bulan	Premium 2014 (MB)
Januari	523,218
Februari	523,218
Maret	523,218
April	523,218
Mei	523,218
Juni	523,218
Juli	523,218
Agustus	523,218
September	523,218
Oktober	523,218
November	523,218
Desember	523,218
Total	6.278,616 (MB)

4.2 Metode Kuadratis

Dalam melakukan perencanaan produksi untuk menentukan kapasitas jumlah produksi untuk 12 periode berikutnya peneliti menggunakan data aktual pada periode sebelumnya yaitu data aktual produksi premium tahun 2013, dalam hal ini peneliti mencoba melakukan peramalan perencanaan jumlah produksi premium untuk tahun 2014 menggunakan metode Kuadratis, maka apabila diselesaikan dengan Metode Kuadratis akan diperoleh hasil sebagai berikut :

Data Periode 2013 Untuk Metode Kuadratis:

t	dt
1	619,622
2	416,212
3	412,522
4	617,40
5	513,505
6	512,475
7	590,583
8	541,769
9	562,011
10	503,278
11	471,977
12	517,271

$$\beta = \frac{N}{\sum_{t=1}^N \{t^2\}^2} - N \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^2}$$

Keterangan Simbol :

= Gamma
 = Theta
 = Beta
 = Delta
 = Alpha

Perhitungan :

γ	=	$(650)^2$	-	12 (60.710)	=	-306.020
δ	=	78 (6.278,625)	-	12 (40.759,71)	=	-3.568,919
θ	=	(650) (6.278,625)	-	12 (338.221)	=	22.454,25
α	=	78 (650) - 12 (6.084)	-	12(6.084)	=	-22.308
β	=	$(78)^2 - 12 (650)$	-	12 (650)	=	-1.716

Hasil Perhitungan Metode Kuadratis :

t	dt	t ²	t ³	t ⁴	t ⁵	t ⁶	t ⁷	t ⁸	t ⁹	t ¹⁰	t ¹¹	t ¹²
1	619,622	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	416,212	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096
3	412,522	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049	177147	531441
4	617,40	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576	4194304	16777216
5	513,505	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625	48828125	244140625
6	512,475	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	60466176	362797056	2176782336
7	590,583	49	343	2401	16807	117649	823543	5724253	39943521	279695649	1957869543	13720864801
8	541,769	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134217728	1073741824	8589894592	68719956736
9	562,011	81	729	6561	59049	531441	4782969	43046721	389418329	3503714961	31583434649	284203296841
10	503,278	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000	100000000000	1000000000000
11	471,977	121	1331	14641	161051	1771561	1953125	21667781	241375369	2704839169	30254230849	340122549289
12	517,271	144	1728	20736	248832	2985984	35831808	430061696	5160740352	61928884224	743146610688	8917759328256
78	6.278,625	6084	60840	608400	6084000	60840000	608400000	6084000000	60840000000	608400000000	6084000000000	60840000000000

Rumus perhitungan metode Kuadratis yang ke dua :

$$b = \frac{\gamma\delta - \theta\alpha}{\gamma\beta - \alpha^2}$$

$$c = \frac{\theta - b\alpha}{\gamma}$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^N dt}{N} - b \frac{\sum_{t=1}^N t}{N} - c \frac{\sum_{t=1}^N t^2}{N}$$

Perhitungan:

$$b = \frac{(-306.020) - 3.568,919 - 22.454,25 (-22.308)}{-306.020 - 1.716 - (22.308)^2}$$

$$= \frac{1.593.070.001}{27.483.456}$$

$$= 57,96$$

$$c = \frac{22.454,25 - 57,96 (-22.308)}{-306.020}$$

$$= \frac{1.315.425,93}{-306.020}$$

$$= -4,29$$

$$= \frac{6.278,623}{12} - 57,96 \frac{78}{12} - 4,29 \frac{650}{12}$$

$$= 378,853 = dt' = \text{Hasil.}$$

Rumus Perhitungan Metode Kuadratis yang pertama :

$$Dt = a + bt + ct^2$$

$$\gamma = \frac{N}{\sum_{t=1}^N \{t^2\}^2} - N \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^2}$$

$$\delta = \frac{N}{\sum_{t=1}^N t} \frac{N}{\sum_{t=1}^N dt} - N \frac{N}{\sum_{t=1}^N t \cdot dt}$$

$$\theta = \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^2} \frac{N}{\sum_{t=1}^N dt} - N \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^2 \cdot dt}$$

$$\alpha = \frac{N}{\sum_{t=1}^N t} \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^2} - N \frac{N}{\sum_{t=1}^N t^3}$$

Rumus perhitungan SEE (*Standard Error of Estimate*) :

Keterangan: f = derajat kebebasan, - 3

$$\begin{aligned} \text{SEE} &= \frac{\sum_{t=1}^n (dt - dt')^2}{n - f} \\ &= \frac{66.671,95}{12 - 3} \\ &= \frac{66.671,95}{9} \\ &= 86,06 \text{ (SEE)} \end{aligned}$$

Hasil Peramalan Premium Metode Kuadratis :

Bulan	Premium (MB) 2014
Januari	432,523
Februari	477,613
Maret	514,123
April	542,053
Mei	561,403
Juni	572,173
Juli	574,363
Agustus	567,973
September	553,003
Oktober	529,453
November	497,323
Desember	456,613
Total	6.278,62 (MB)

4.3 Peramalan Produksi Premium Menggunakan Software POM QM

Dalam melakukan peramalan produksi premium tentu sangat dibutuhkan ketelitian dalam pengolahan data agar hasil peramalan yang diperoleh dapat diterapkan dengan baik. Setelah hasil pengolahan peramalan dilakukan secara manual dan didapatkan perolehan hasil peramalan dengan menggunakan metode kuadratis, maka keseragaman pengolahan data secara manual dan pengolahan data menggunakan software dapat dibandingkan. Berikut adalah perolehan

hasil peramalan menggunakan software Pom Qm :

4.3.1 Metode Linear Regression

Hasil Peformasi Kesalahan Peramalan Premium Menggunakan Metode *Linear Regression*:

Forecasting Result			
Unfiltered			
Measure	Value	Future Period	Forecast
Error Measures		13	520,884
Size (Mean Error)	0	14	520,884
MAD (Mean Absolute Deviation)	62,339	15	520,884
MSE (Mean Squared Error)	299,079	16	519,837
Standard Error (Standard Error)	71,767	17	519,447
MAD (Mean Absolute Deviation Error)	7,04	18	519,888
Regression line		19	518,723
Demand (t = 526,553)		20	518,723
Time		21	518,723
Statistics		22	517,867

Hasil Peramalan Premium Menggunakan Metode *Linear Regression*:

Debit and Inventory										
Unfiltered										
	Demand	Time	Cost	Revenue	Profit	Loss	Profit	Loss	Profit	Loss
Jan	432,523	1	0	432,523	432,523	0	432,523	0	432,523	0
Feb	477,613	2	0	477,613	477,613	0	477,613	0	477,613	0
Mar	514,123	3	0	514,123	514,123	0	514,123	0	514,123	0
Apr	542,053	4	0	542,053	542,053	0	542,053	0	542,053	0
May	561,403	5	0	561,403	561,403	0	561,403	0	561,403	0
Jun	572,173	6	0	572,173	572,173	0	572,173	0	572,173	0
Jul	574,363	7	0	574,363	574,363	0	574,363	0	574,363	0
Aug	567,973	8	0	567,973	567,973	0	567,973	0	567,973	0
Sep	553,003	9	0	553,003	553,003	0	553,003	0	553,003	0
Oct	529,453	10	0	529,453	529,453	0	529,453	0	529,453	0
Nov	497,323	11	0	497,323	497,323	0	497,323	0	497,323	0
Dec	456,613	12	0	456,613	456,613	0	456,613	0	456,613	0
TOTAL	6,278,62	13	0	6,278,62	6,278,62	0	6,278,62	0	6,278,62	0
Average	523,219	14	0	523,219	523,219	0	523,219	0	523,219	0
Standard Error	71,767	15	0	71,767	71,767	0	71,767	0	71,767	0
Loss	523,219	16	0	523,219	523,219	0	523,219	0	523,219	0
Profit	456,613	17	0	456,613	456,613	0	456,613	0	456,613	0

Dari perolehan hasil peramalan dapat dilihat nilai peformasi kesalahan atau nilai erornya dan hasil peramalan perbulannya untuk kapasitas premium perbulannya, adalah sebagai berikut :

- Nilai SEE (*standard error of estimate*) adalah 71,767
- Peramalan premium untuk periode selanjutnya adalah 523,219 MB (Mega Barrel)

4.4 SEE (*Standard Error of Estimate*) Peramalan

Dari analisa pengolahan data yang di lakukan terhadap perhitungan peramalan perencanaan produksi yang menggunakan metode konstan, metode Regresi Linier, dan metode Kuadratis dengan memilih *standard error* yang terkecil di antara ke tiga metode.

Metode	SEE (<i>Standard Error of Estimate</i>)
Konstan	115,14
Kuadratis	86,06
Moving Averages	110,32
Exponential Smoothing	99,026
Linear Regression	71,767

Melihat hasil perbandingan tabel tersebut diatas dengan nilai SEE yang terkecil maka dapat diketahui peramalan perencanaan produksi Premium dengan *Error* terkecil yaitu menggunakan Metode Linear Regression dengan *Standard Error* yang terkecil yaitu 71,767. Maka data permintaan premium untuk 12 periode berikutnya tahun 2014 menggunakan software Pom QM dengan metode Linear Regression, dapat dilihat pada tabel berikut :

Bulan	Mega Barrel (MB)
	2014
Januari	525,194
Februari	524,835
Maret	524,476
April	524,117
Mei	523,757
Juni	523,398
Juli	523,039
Agustus	522,68
September	522,321
Oktober	521,962
November	521,602
Desember	521,243
Total	6.278,624 (MB)
Rata - Rata	523,219(MB)

4.5 Pemesanan Bahan Baku (*Crude Oil*)

PT. Pertamina Refinery Unit II tidak melakukan kegiatan eksplorasi minyak

mentah (*crude oil*). Kegiatan eksplorasi seluruhnya dilakukan oleh PT. Chevron pasific Indonesia (PT. CPI). Transportasi minyak mentah ini dilakukan melalui sistem perpipaan untuk Kilang Putri Tujuh (Dumai) dan melalui pengapalan Untuk Kilang Sungai Pakning. Minyak yang digunakan berupa *Sumatra Light Crude* (SLC) dari Duri , *Duri Crude Oil* dan *Minas Crude*. Dalam penelitian ini peneliti hanya menghitung jumlah pemesanan dan harga *crude* yang ekonomis dari bahan baku utama yaitu *Sumatra Light Crude* (SLC).

Tujuan Pemipaan *Crude* SLC :

Tarif Pesan <i>Crude</i> Melalui Pemipaan	Tujuan Pemipaan <i>Crude Oil</i> SLC	Jarak
145 US \$	Duri - Dumai	88 Km

Berikut adalah jumlah *crude oil* dan spesifikasi harga dari Januari sampai Desember 2013:

Periode 2013	Harga <i>Crude</i> US\$	Total <i>Crude</i> (BBL)	Total Harga <i>Crude</i> US\$
Januari	115,95	2.603.213	301.842.583
Februari	115,95	2.510.542	291.097.382
Maret	118,65	2.623.492	311.277.377
April	110,33	2.169.934	239.408.873
Mei	100,09	2.633.761	263.613.167
Juni	102,75	2.330.429	239.451.592
Juli	104,44	2.736.158	285.761.332
Agustus	107,30	2.598.462	278.815.020
September	113,93	2.439.470	277.928.856
Oktober	108,35	2.613.626	283.186.382
November	105,96	2.546.981	269.878.108
Desember	105,96	2.563.840	271.664.471
Total	US\$ 1.309,66	29.369.908 (BBL)	US\$ 3.207.968.176

Perhitungan penentuan pemesanan dan harga yang ekonomis menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*), berikut rumus metode EOQ :

$$Q^* = \frac{2SD}{H}$$

Keterangan :

Q^* = Jumlah bahan baku yang optimum pada setiap pesanan

D = kebutuhan bahan baku per bulan

S = Biaya pesan untuk sekali pesan (tarif
pesan $\times$ Jarak tujuan = Biaya pesan)

H = Biaya simpan

(Biaya simpan diasumsikan 10%) *Sumber:*
Pertamina RU II Dumai.

Perhitungan Pemesanan harga *crude oil* SLC
Menggunakan Metode EOQ :

1. Januari 2013.

$S = \$ 145 \times 88 \text{ Km} = \$ 12.760$ (biaya
pesan untuk sekali pesan)

$D = 2.603.213 \text{ Bbl}$ Kebutuhan *Crude*

$H = \$ 115,95 \times 10\% / 100\% = \$$
 $11,595$ (Biaya simpan diasumsikan
10%)

$$Q^* = \frac{2 \times \$ 12.760 \times 2.603.213}{\$ 11.595}$$

$= 75.693,71327 \text{ Bbl per hari} \times 30 \text{ hari}$

$= 2.270.811,398 \text{ Bbl}$ (*Crude* SLC
Januari 2013) $\times \$ 115,95$

$= \text{US\$ } 263.300.581$ (Total harga
crude SLC Januari 2013)

2. Februari 2013.

$S = \$ 145 \times 88 \text{ Km} = \$ 12.760$ (biaya
pesan untuk sekali pesan)

$D = 2.510.542 \text{ Bbl}$ Kebutuhan *Crude*

$H = \$ 115,95 \times 10\% / 100\% =$
 $\$ 11,595$ (Biaya simpan diasumsikan
10%)

$$Q^* = \frac{2 \times \$ 12.760 \times 2.510.542 \text{ Bbl}}{\$ 11.595}$$

$= 74.334,20554 \text{ Bbl per hari} \times 30 \text{ hari}$

$= 2.230.026,166 \text{ Bbl}$ (*Crude* SLC
Februari 2013) $\times \$ 115,95$

$= \text{US\$ } 258.571.534$ (Total harga
crude SLC Februari 2013)

Perolehan Hasil Perhitungan *Crude* SLC
Menggunakan Metode EOQ:

Periode 2013	Harga <i>Crude</i> (US\$)	Total <i>Crude</i> (BBL)	Total Harga <i>Crude</i> (US\$)
Januari	115,95	2.270.811,398	263.300.581
Februari	115,95	2.250.708,436	258.571.534
Maret	118,65	2.250.708,436	267.721.768
April	110,33	2.125.387,113	234.193.960
Mei	100,09	2.245.301,933	224.732.270
Juni	102,75	2.282.383,466	234.514.901
Juli	104,44	2.153.006,756	225.192.025
Agustus	107,30	2.358.413,292	253.057.746
September	113,93	2.217.636,096	252.655.280
Oktober	108,35	2.353.796,175	255.033.815
November	105,96	2.349.651,581	248.969.081
Desember	105,96	2.357.415,173	249.791.711
Total	US\$ 1.309,66	27.515.219,86 BBL	US\$ 2.999.034.672

Grafik Pemesanan Harga *Crude Oil*
Jenis SLC Tahun 2013 :

Dari perolehan hasil penghitungan
pemesanan harga bahan baku *crude oil* jenis
SLC Menggunakan Metode EOQ terlihat
sangat jelas penurunan harga terhadap bahan
baku, yang artinya efisiensi terhadap
pembelian bahan baku lebih ekonomis.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisis yang
telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka
dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai
berikut :

- Hasil peramalan premium untuk tahun
2014 dengan metode *linear regression*
menggunakan *Software Pom QM* dengan
perolehan *SEE* (*Standard Error Of*
Estimate), adalah sebagai berikut :
 - Peramalan premium untuk tahun 2014
adalah 6.278,624 MB dengan rata-rata
perbulan 523,219 MB.
 - Perolehan *SEE* adalah 71,767.

2. Perolehan distribusi frekuensi peramalan premium adalah dengan nilai 495,364-536,784 MB.
3. *Safety stock* premium perbulan adalah 159,463 MB.
4. Hasil pemesanan *crude oil* SLC menggunakan metode EOQ dengan total harga pesan adalah sebesar US\$ 2.999.034.672 dan didapatkan nilai pemesanan yang lebih ekonomis sebesar US\$ 208.933.504.

SARAN

Adapun saran-saran yang dapat ditarik berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perusahaan sebaiknya meninjau kembali perencanaan produksi premium yang telah dilakukan selama ini.
2. Sebaiknya pihak perusahaan dapat mempertimbangkan untuk menerapkan metode peramalan dan penggunaan *software Pom QM* untuk perencanaan produksi premium karena dapat merencanakan produksi dengan baik, serta metode EOQ (*Economic Order Quantity*) untuk pemesanan *crude oil* karena dengan menggunakan metode ini kita bisa menekan biaya yang cukup besar.
3. Perusahaan sebaiknya menentukan persediaan pengaman (*Safety Stock*) premium karena kebutuhan dapat

meningkat secara fluktuasi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Irianto, Agus. 2010. *Statistik : Konsep Dasar Aplikasi Dan Pengembangannya*. Jakarta : Prenada Media
- Kusuma, Hendra. 2009. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi*. Penerbit : ANDI Yogyakarta
- Makridakis, Spyros. 1999. *Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Penerbit : Erlangga
- Nasution, Arman Hakim. 2005. *Manajemen Industri*. Penerbit : Andi Yogyakarta
- Nurhasanah, Siti. 2012. *Analisis Persediaan Solar dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)*. Jurnal: Politeknik Negeri Samarinda.
- Pamungkas, Wahyu Tri. 2011. *Analisis Pengendalian Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity)*. Jurnal: Universitas Ahmad Dahlan.
- Syukron Amin, Muhammad Kholil. 2013. *Pengantar Teknik Industri*. Jakarta: Lembaga Penerbit Graha Ilmu.
- Yani Iriani, Beny Mulyadi. 2010. *Analisis Peramalan Penjualan Bahan Bakar Minyak Jenis Premium Di SPBU Asri Bandung*. Jurnal Teknik Industri : Universitas Widyatama.