

ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN MINYAK KELAPA SAWIT (MKS) PADA PT.PERKEBUNAN NUSANTARA IV UNIT KEBUN PABATU

Susiana

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan

Email : Shusie19@yahoo.co.id

ABSTRAK

Peramalan penjualan dalam suatu perusahaan dapat menjadi pertimbangan yang cukup signifikan dalam hal penentuan kebijakan dan rencana produksi perusahaan tersebut, termasuk PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui model peramalan time series terbaik khususnya dengan metode proyeksi tren (trend projection) untuk meramalkan penjualan Minyak Kelapa Sawit (MKS) dan juga memperoleh hasil peramalan penjualan MKS untuk periode selanjutnya, yaitu terhitung bulan Maret - Desember 2015. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode peramalan time series dan teknik analisis data menggunakan Microsoft Excel. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa metode tren linier lebih baik daripada metode tren eksponensial karena memiliki nilai tingkat error (SEE) lebih rendah yakni 591,34.

Kata Kunci : *peramalan penjualan, model time series, error*

ABSTRACT

In business, sales forecasting can be a significant consideration to decide a policy and production planning, including PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV). The purpose of this research is to know the best time series model especially trend projection methods for sales forecasting of OGB product at PTPN IV and obtain the result of forecasting for the next period (March - December 2015). This descriptive research using time series forecasting method and Microsoft Excel for data analysis technique, Based on the analysis data, it is known that the linier trend method is better than the exponential trend with 591,34 for the error (SEE). It is lower than the other one.

Keywords: *sales forecasting, time series model, error*

PENDAHULUAN

Peramalan penjualan dalam suatu perusahaan dapat menjadi pertimbangan yang cukup signifikan dalam hal penentuan kebijakan dan rencana produksi perusahaan tersebut. PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) yang bergerak dalam bidang pengolahan kelapa sawit termasuk perusahaan yang memerlukan informasi terkait perkiraan penjualan tersebut mengingat hal ini dapat membantu

dalam menentukan besarnya bahan baku yang harus ditampung diluar hasil kebun mereka sendiri. Peramalan penjualan memungkinkan sebuah perusahaan memiliki tingkat persediaan yang optimal untuk membuat keputusan pembelian bahan baku yang sesuai dan mempertahankan efisiensi dari kegiatan operasional.

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan

dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang dan jasa (Hakim, 2008). Sementara itu, Gasperz (2002) menyatakan bahwa peramalan bukanlah sekedar suatu dugaan, karena dugaan hanya mengestimasi masa mendatang berdasarkan perkiraan saja sedangkan peramalan menggunakan perhitungan matematis sebagai bahan pertimbangan. Peramalan adalah dugaan yang dibuat secara sederhana tentang apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi yang tersedia saat ini.

Sedangkan, menurut Prasetya dan Lukiastruti (2009), peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Peramalan berkaitan dengan upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara matematis. Walaupun demikian, kegiatan peramalan tidaklah semata-mata berdasarkan prosedur ilmiah atau terorganisir, karena ada kegiatan peramalan yang menggunakan intuisi (perasaan) atau lewat diskusi informal dalam sebuah grup (Santoso, 2009).

Sebagaimana pengertian peramalan diatas maka dalam suatu hasil peramalan sangat dimungkinkan akan adanya kesalahan, dalam arti bahwa suatu peramalan hanya dapat mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi, tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut. Karena itu, suatu peramalan seharusnya memberikan informasi tentang seberapa besar ukuran kesalahan yang mungkin terjadi. Selanjutnya, secara umum peramalan jangka pendek lebih akurat dibanding dengan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan relatif masih konstan sedangkan peramalan jangka panjang memungkinkan terjadinya

perubahan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan besar.

Berbagai metode peramalan telah tersedia baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Salah satu metode peramalan kuantitatif yang sering digunakan adalah model *time series* yaitu peramalan berdasarkan perilaku data masa lampau untuk diproyeksikan ke masa depan dengan memanfaatkan persamaan matematika dan statistika. Penelitian ini bertujuan mengetahui model peramalan *time series* terbaik khususnya dengan metode proyeksi tren (*trend projection*) untuk meramalkan penjualan minyak kelapa sawit (MKS) dan juga memperoleh hasil peramalan penjualan minyak kelapa sawit (MKS) untuk periode selanjutnya, yaitu terhitung bulan Maret - Desember 2015.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi deskriptif dengan pendekatan peramalan kuantitatif. Dimana metode peramalan kuantitatif melakukan kegiatan peramalan dengan menggunakan angka-angka sebagai dasar untuk memprakirakan kondisi yang akan datang (Kosasih, 2009:74).

Metode Proyeksi Tren (*Trend Projection*)

Metode ini merupakan dasar garis tren (kecenderungan) untuk suatu persamaan, sehingga dengan dasar persamaan tersebut dapat diproyeksikan hal-hal yang akan diteliti pada masa yang akan datang (Ginting, R, 2007). Dalam hal ini, terdapat beberapa metode proyeksi tren di antaranya :

- a. Metode Tren Linear, dengan fungsi peramalan :

$$Y_t = a + bt \quad (1)$$

dimana :

Y_t = nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel tak bebas).

a , = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis tren (garis regresi, perubahan nilai Y_t)

t = variabel bebas (periode waktu)

Kemiringan garis regresi (b) dapat ditemukan dengan persamaan berikut :

$$b = \frac{n \sum tY - \sum t \sum Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum t}{n} \quad (2)$$

dimana:

b = kemiringan garis tren (regresi)

t = nilai variabel bebas yang

diketahui berupa periode waktu

Y = nilai variabel tak bebas yang

diketahui

n = jumlah data atau pengamatan

b. Metode Tren Eksponensial, dengan fungsi peramalan :

$$Y_t = ae^{bt} \quad (3)$$

dengan :

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

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum t}{n} \quad (4)$$

Keakuratan Peramalan

Keakuratan suatu peramalan ditentukan oleh seberapa besar penyimpangan yang terjadi antara data yang diramalkan dengan data yang sebenarnya. Terdapat beberapa cara untuk menghitung besarnya kesalahan dari suatu peramalan diantaranya:

a. Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum (Y_t - Y'_t)^2}{n} \quad (5)$$

dimana :

Y_t = nilai aktual periode t

Y'_t = nilai peramalan periode t

n = banyaknya periode

b. Standard Error of Estimate (SEE)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (Y_t - Y'_t)^2}{n - f}} \quad (6)$$

dimana :

Y_t = nilai aktual periode t

Y'_t = nilai peramalan periode t

n = banyaknya periode

f = derajat kebebasan

$f = 1$ (data konstan)

$f = 2$ (data linear dan eksponensial)

$f = 3$ (data kuadratis)

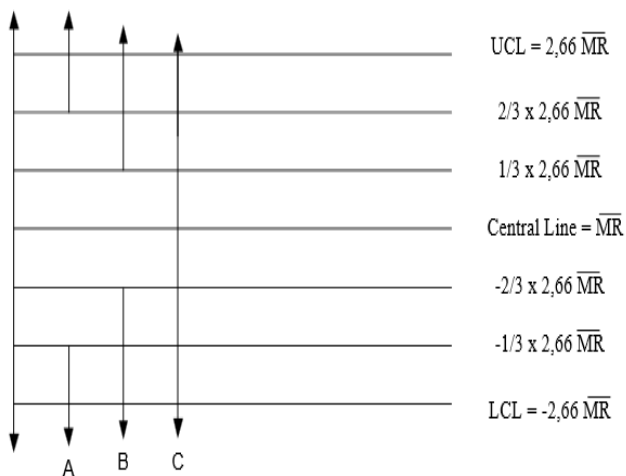
c. Mean Absolut Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{|\sum (Y_t - Y'_t)|}{n} \times 100\% \quad (7)$$

Verifikasi Peramalan

Langkah penting setelah peramalan dibuat adalah melakukan verifikasi peramalan sedemikian rupa sehingga hasil peramalan tersebut benar-benar mencerminkan data masa lalu dan sistem sebab akibat yang mendasari permintaan tersebut. Sepanjang aktualitas peramalan tersebut dapat dipercaya, hasil peramalan akan terus digunakan. Jika selama proses verifikasi tersebut ditemukan keraguan validitas metode peramalan yang digunakan, harus dicari metode lainnya yang lebih cocok. Banyak alat yang dapat digunakan untuk memverifikasi peramalan dan mendeteksi perubahan sistem sebab akibat yang melatarbelakangi perubahan pola permintaan. Bentuk yang paling sederhana adalah peta kontrol peramalan

yang mirip dengan peta kontrol kualitas dengan nama *Moving Range Chart* (MRC). Peta kontrol ini dapat dibuat dengan dalama kondisi data yang tersedia minim. Dari peta ini dapat dilihat apakah sebaran masih dalam control ataupun sudah berada di luar kontrol. Proses verifikasi dengan menggunakan *Moving Range Chart* (MRC), dapat digambarkan pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2 Moving Range Chart

Harga MR diperoleh dari :

$$MR = |(Y_t - Y'_t) - (Y_{t-1} - Y'_{t-1})|$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n - 1}$$

Batas Kontrol Atas

$$(BKA) = 2,66 \times \overline{MR}$$

Batas Kontrol Bawah

$$(BKB) = -2,66 \times \overline{MR} \quad (8)$$

Kondisi *out of control* dapat diperiksa dengan menggunakan empat aturan berikut:

1. Aturan Satu Titik
Bila ada titik sebaran $(Y_t - Y'_t)$ berada di luar BKA dan BKB
2. Aturan Tiga Titik
Bila ada tiga buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana dua diantaranya jatuh pada daerah A.

3. Aturan Lima Titik
Bila ada lima buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, yang mana empat diantaranya jatuh pada daerah B.
4. Aturan Delapan Titik
Bila ada delapan buah titik secara berurutan berada pada salah satu sisi, pada daerah C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penjualan MKS pada PTPN IV Unit Kebun Pabatu periode Januari 2014 – Februari 2015 sebagai berikut:

Tabel 1 Penjualan MKS Januari 2014- Februari 2015 di PTPN IV Unit Kebun Pabatu

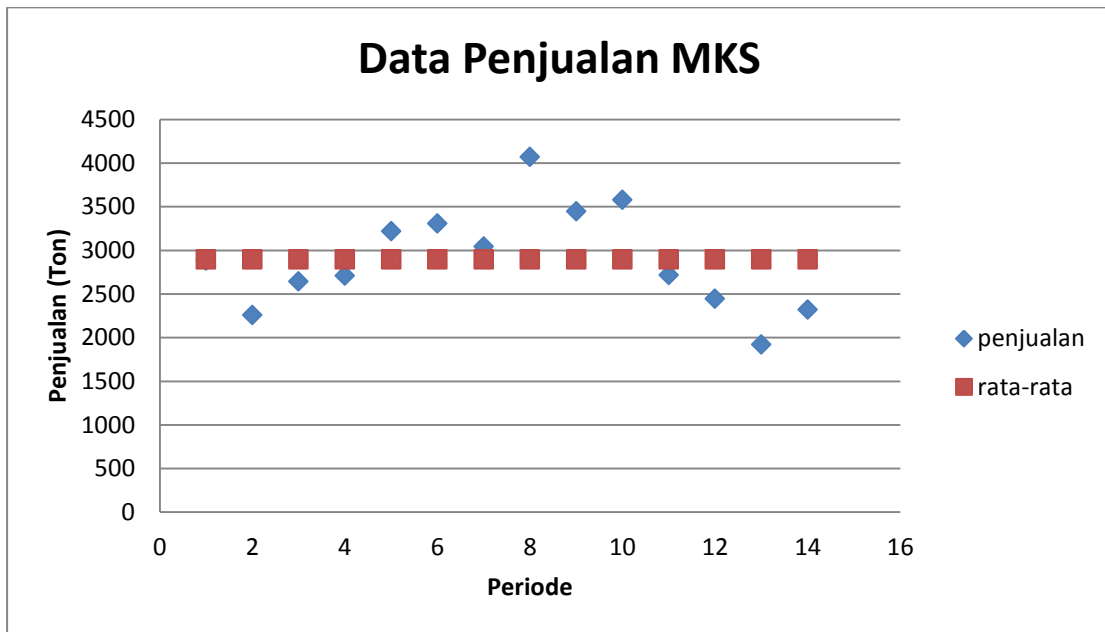
Periode	Jumlah (Ton)
Januari 2014	2.882
Februari 2014	2.260
Maret 2014	2.643
April 2014	2.712
Mei 2014	3.221
Juni 2014	3.308
Juli 2014	3.044
Agustus 2014	4.071
September 2014	3.449
Oktober 2014	3.580
November 2014	2.718
Desember 2014	2.448
Januari 2015	1.921
Februari 2015	2.320

Langkah-langkah peramalan yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan Tujuan Peramalan
Tujuan peramalan adalah untuk meramalkan jumlah permintaan MKS pada bulan Maret - Desember 2015.
2. Membuat Diagram Pencar
Bertujuan untuk melihat tren data masa lalu sebagai acuan untuk memilih metode peramalan. Diagram pencar penjualan MKS pada bulan

Januari 2014 - Februari 2015 dapat

dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pencar Data Penjualan MKS PTPN IV periode Januari 2014 –Februari 2015

3. Memilih Metode Peramalan

Pemilihan metode peramalan dilakukan setelah diperoleh model pola data, Dari model pola data penjualan minyak sawit diperoleh, metode yang digunakan adalah metode linier dan eksponensial.

Perhitungan parameter peramalan untuk minyak sawit dapat dilihat sebagai berikut :

a. Metode Linier

Persamaan :

$$Y'(x) = a + bx \quad (3.1)$$

4. Menghitung Parameter Peramalan

Tabel 2 Perhitungan Parameter Peramalan untuk Metode Linier

T	Y	tY	t ²
1	2.882	2.882	1
2	2.260	4.520	4
3	2.643	7.929	9
4	2.712	10.848	16
5	3.221	16.105	25
6	3.308	19.848	36
7	3.044	21.308	49
8	4.071	32.568	64
9	3.449	31.041	81
10	3.580	35.800	100
11	2.718	29.898	121
12	2.448	29.376	144
13	1.921	24.973	169
14	2.320	32.480	196
$\sum t = 105$	$\sum y = 40.577$	$\sum ty = 299.576$	$\sum t^2 = 1.015$

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan parameter peramalan dengan

metode linier. Dari Tabel 2 dapat dicari nilai a dan b sebagai berikut :

$$b = \frac{n \sum tY - \sum t \sum Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{14(299576) - 105(40577)}{14(1015) - (105)^2} = -20,8857$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum t}{n} = \frac{40577 - (-20,8857)(105)}{14} = 3.055$$

Fungsi peramalannya adalah : $Y'_t = 3.055 - 20,8857t$ (9)

b. Metode Eksponensial
Persamaan : $Y'_t = ae^{bt}$

Tabel 3 Perhitungan Parameter Peramalan untuk Metode Eksponensial

T	Y	t ²	Ln Y	t Ln Y
1	2.882	1	7,96624	7,96624
2	2.260	4	7,72312	15,44624
3	2.643	9	7,87967	23,63901
4	2.712	16	7,905442	31,62177
5	3.221	25	8,077447	40,38724
6	3.308	36	8,104099	48,62459
7	3.044	49	8,020928	56,14649
8	4.071	64	8,311644	66,49315
9	3.449	81	8,14584	73,31256
10	3.580	100	8,183118	81,83118
11	2.718	121	7,907652	86,98417
12	2.448	144	7,803027	93,63632
13	1.921	169	7,560601	98,28782
14	2.320	196	7,749322	108,4905
$\sum x = 105$	$\sum y = 40.577$	$\sum x^2 = 1.015$	$\sum \ln y = 111,3381$	$\sum x \ln y = 832,8673$

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan parameter peramalan dengan

metode Eksponensial. Dari Tabel 3 dapat dicari nilai a dan b sebagai berikut :

$$b = \frac{n \sum t \ln Y - \sum t \sum \ln Y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} = \frac{14(832,8673) - 105(111,3381)}{14(1015) - (105)^2} = -0,00953$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln Y - b \sum t}{n} = \frac{111,3381 - (-0,00953)(105)}{14} = 8.024$$

$$a = 3.054$$

Fungsi peramalannya adalah : $Y'(x) = 3.054e^{-0,00953x}$ (10)

5. Menghitung Kesalahan (*error*) Setiap Metode Peramalan

Untuk mendapatkan metode peramalan yang paling baik, mala perlu

dihitung tingkat kesalahan pada masing – masing metode peramalan, Metode yang memiliki tingkat kesalahan yang paling kecil merupakan metode yang digunakan dalam peramalan permintaan produk, Kesalahan setiap metode peramalan dihitung dengan menggunakan metode SEE (*Standard Error of Estimation*),

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum(Y_t - Y'_t)^2}{n - f}} \quad (11)$$

- a. Metode linear
Derajat kebebasan (f) = 2

Tabel 4 Perhitungan SEE untuk Metode Linear

T	Y	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
1	2.882	3.034,1143	-152,114	23.138,669
2	2.260	3.013,2286	-753,229	567.353,9264
3	2.643	2.992,3429	-349,343	122.040,5316
4	2.712	2.971,4572	-259,457	67.317,93485
5	3.221	2.950,5715	270,4285	73.131,57361
6	3.308	2.929,6858	378,3142	143.121,6339
7	3.044	2.908,8001	135,1999	18.279,01296
8	4.071	2.887,9144	1.183,086	1.399.692,483
9	3.449	2.867,0287	581,9713	338.690,594
10	3.580	2.846,143	733,857	538.546,0964
11	2.718	2.825,2573	-107,257	11.504,06405
12	2.448	2.804,3716	-356,372	127.001,0024
13	1.921	2.783,4859	-862,486	743.882,1002
14	2.320	2.470,20	-150,2	22.560,04
$\sum t = 105$	$\sum y = 40.577$	$\sum y' = 40.284,6$	$\sum (y - y') = 292,3987$	$\sum (y - y')^2 = 4.196.259,662$

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan SEE untuk metode linear. Berdasarkan

Tabel 4 tersebut dapat di hitung nilai SEE sebagai berikut :

$$SEE_{Linear} = \sqrt{\frac{4196259,662}{14 - 2}} = 591,34$$

- b. Metode eksponensial
 Derajat kebebasan (f) = 2

Tabel 5 Perhitungan SEE untuk Metode Eksponensial

T	Y	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
1	2.882	3.031,535	-149,535	22.360,68
2	2.260	3.009,235	-749,235	561.353,1
3	2.643	2.987,099	-344,099	118.404,3
4	2.712	2.965,126	-253,126	64.072,89
5	3.221	2.943,315	277,6851	7.7109,02
6	3.308	2.921,664	386,336	149.255,5
7	3.044	2.900,172	143,8277	20.686,4
8	4.071	2.878,839	1.192,161	1.421.248,4
9	3.449	2.857,662	591,3379	349.680,462
10	3.580	2.836,641	743,3587	552.582,173
11	2.718	2.815,775	-97,7751	9.559,96345
12	2.448	2.795,062	-347,062	120.452,263
13	1.921	2.774,502	-853,502	728.465,599
14	2.320	2.754,093	-434,093	188.436,588
$\sum t = 105$	$\sum y = 40.577$	$\sum y' = 40.470,72$	$\sum (y - y') = 106,279$	$\sum (y - y')^2 = 4.383.667,4$

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan SEE untuk metode Eksponensial.

Berdasarkan Tabel 5 tersebut dapat di hitung nilai SEE sebagai berikut :

$$SEE_{Eksponensial} = \sqrt{\frac{4383667,4}{14 - 2}} = 604,405$$

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan SEE untuk Penjualan Minyak Sawit

Metode Peramalan	Hasil Perhitungan SEE
Linear	591,34
Eksponensial	604,405

Hasil rekapitulasi nilai SEE dapat dilihat pada Tabel 6 diatas.

6. Pemilihan Metode Peramalan dan Uji Statistik

Dari perhitungan SEE di atas, metode linear mampu memberikan nilai *error* terkecil. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji statistik dengan distribusi f untuk memilih mana antara

kedua metode ini yang akan dipakai untuk interpretasi peramalan.

- 1) H_0 : metode linier lebih baik dari pada metode eksponensial ($F_{hitung} \leq F_{tabel}$)

- 2) H_1 : metode linier tidak lebih baik dari pada metode eksponensial ($F_{hitung} > F_{tabel}$)
- 3) $\alpha = 0,05$
- 4) Statistik uji: $F_{hitung} = \left(\frac{SEE^2_{linear}}{SEE^2_{eksponensial}} \right) = \left(\frac{591,34^2}{604,405^2} \right) = 0,95$
- 5) $F_{tabel} = \alpha (v_1, v_2)$ dimana v_1 bernilai 12 (14-2) untuk metode linier dan v_2 bernilai 11 (14-3) untuk metode eksponensial, Maka didapat $F_{tabel} = 0,05 (12,11) = 2,79$
- Kesimpulan : didapatkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, metode linier lebih baik dari metode eksponensial. Maka metode yang digunakan untuk meramalkan data permintaan

minyak sawit adalah metode konstan dengan fungsi sebagai berikut :

$$Y'_t = 3.055 - 20,8857t$$

7. Verifikasi peramalan

Tujuan dilakukannya proses verifikasi adalah untuk mengetahui apakah fungsi yang telah ditentukan dapat mewakili data yang akan diramalkan, Perhitungan verifikasi dapat dilihat pada Tabel 7

$$MR = |(Y_t - Y'_t) - (Y_{t-1} - Y'_{t-1})|$$

$$\overline{MR} = \frac{\sum MR}{n-1}$$

$$BKA = 2,66 \times \overline{MR}$$

$$BKB = -2,66 \times \overline{MR} \quad (12)$$

Tabel 7 Perhitungan Hasil Verifikasi

T	Y	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²	MR
1	2.882	3.034,1143	-152,114	23.138,669	
2	2.260	3.013,2286	-753,229	567.353,9264	601,114
3	2.643	2.992,3429	-349,343	122.040,5316	403,8857
4	2.712	2.971,4572	-259,457	67.317,93485	89,8857
5	3.221	2.950,5715	270,4285	73.131,57361	529,8857
6	3.308	2.929,6858	378,3142	143.121,6339	107,8857
7	3.044	2.908,8001	135,1999	18.279,01296	243,114
8	4.071	2.887,9144	1.183,086	1.399.692,483	1047,886
9	3.449	2.867,0287	581,9713	338.690,594	601,114
10	3.580	2.846,143	733,857	538.546,0964	151,8857
11	2.718	2.825,2573	-107,257	11.504,06405	841,114
12	2.448	2.804,3716	-356,372	127.001,0024	249,114
13	1.921	2.783,4859	-862,486	743.882,1002	506,114
14	2.320	2.470,2	-150,2	22.560,04	712,2859
105	40.577				468,0988

Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan hasil verifikasi. Berdasarkan

tabel 7 dapat dihitung nilai-nilai berikut ini :

$$\overline{MR} = \frac{6.085,2844}{14 - 1} = 468,0988$$

$$BKA = 2,66 \times \overline{MR} = 2,66 \times 444 = 1245,14$$

$$BKB = -2,66 \times \overline{MR} = -2,66 \times 444 = -1245,14$$

$$1/3 BKA = 1/3 \times 1245,14 = 415,04$$

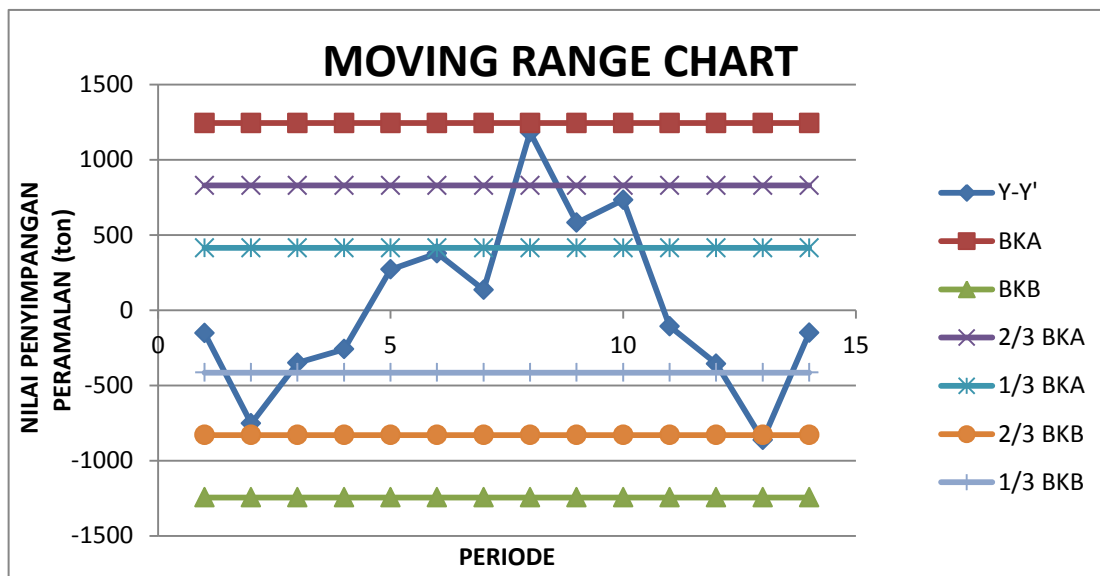
$$2/3 BKA = 2/3 \times 1245,14 = 830,09$$

$$-1/3 \text{ BKA} = -1/3 \times 1245,14 = -415,04$$

$$-2/3 \text{ BKA} = -2/3 \times 1245,14 = -830,09$$

Dari perhitungan diatas, maka dapat digambarkan *Moving Range Chart* untuk

data yang digunakan dalam peramalan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 2 Moving Range Chart Penjualan Minyak Sawit

Dari Gambar 2 Dapat dilihat bahwa tidak ada data yang berada di luar batas kontrol sehingga metode peramalan sudah representative. Hasil peramalan jumlah

permintaan minyak sawit untuk bulan Maret 2015 – April 2016 adalah sebagai berikut :

Tabel 8 Hasil Peramalan Permintaan Minyak Sawit Maret 2015 – Desember 2015

No	Periode	Jumlah
1	Maret 2015	2741,71
2	April 2015	2720,83
3	Mei 2015	2699,94
4	Juni 2015	2679,06
5	Juli 2015	2658,17
6	Agustus 2015	2637,29
7	September 2015	2616,40
8	Oktober 2015	2595,51
9	November 2015	2574,63
10	Desember 2015	2553,74

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan bahwa diketahui model peramalan *time series* dengan metode proyeksi tren terbaik untuk meramalkan penjualan MKS di PTPN IV pada periode berikutnya, terhitung dari bulan Maret –

Desember 2015 adalah metode tren linier. Metode ini dipilih karena memiliki nilai tingkat *error* yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya, yaitu SEE sebesar 591,34, sedangkan SEE untuk metode tren

eksponensial sebesar 604,405. Selain itu, diketahui juga bahwa hasil peramalan penjualan MKS menggunakan perhitungan metode tren linier pada tahun 2015 adalah 2741,71 ton pada bulan Maret, 2720,83 ton pada bulan April, 2699,94 ton pada bulan Mei, 2679,06 ton pada bulan Juni, 2658,17 ton pada bulan Juli, 2637,29 ton pada bulan Agustus, 2616,40 ton pada bulan September, 2595,51 ton pada bulan Oktober, 2574,63 ton pada bulan Nopember, 2553,74 pada bulan Desember.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kosasih, Sobara. (2009). *Manajemen Operasi- Bagian Pertama*. Edisi 1. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [2] Gaspersz, Vincent. (2004). *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufacturing 21*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Ginting, R., (2007), *Sistem Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [4] Hakim, A.N., dan Prasetyawan, (2008), *Perencanaan & Pengendalian Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [5] Prasetya, Hery dan Lukiaastuti Fitri. (2009). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta:Media Presindo.
- [6] Santoso, Singgih. (2009). *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

