

ANALISIS PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KECAP PADA PERUSAHAAN KECAP MANALAGI DENPASAR BALI

Ni Putu Lisna Padma Yanti¹, I.A Mahatma Tuningrat², A.A.P. Agung Suryawan Wiranatha²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud

Email: lisnapadmayanti@yahoo.co.id¹

Email koresponden: dayumahatmatuningrat@unud.ac.id²

ABSTRACT

Forecasting is an important tool for the company to be more effective and efficient. The purposes of this study were to determine the best forecasting method to forecast sales of soy sauce products, and to forecast sales of soy sauce in the future by using the best forecasting method at the Manalagi Soy Sauce Company in Denpasar. The study used four methods of forecasting, namely moving average, exponential smoothing, linear trend, and non-linear trend. Error level from each method was calculated by of Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Results of the study show that the best forecasting method to forecast the sales of soy sauce at Manalagi Soy Sauce Company in Denpasar is trend linier method. This method has the lowest error compare to the other forecasting method, in forecasting sales of soy sauce bottle size 625 ml obtained MAD value of 1.984,54, MSE of 8.850.382,64, and MAPE by 2%, while for forecasting sales of soy sauce refill size 625 ml obtained MAD value of 2440.27, MSE of 8972737.56 and MAPE by 4%.

Keywords: *sales forecasting, time series method, soy sauce.*

PENDAHULUAN

Pada saat ini hampir semua perusahaan yang bergerak di bidang industri dihadapkan pada suatu tantangan, yaitu adanya tingkat persaingan yang semakin ketat. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk dapat merencanakan semua parameter produksi dengan baik, termasuk kapasitas produksi agar dapat memenuhi permintaan pasar dengan tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai, sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat (Kurniawan dan Wiwi, 2013).

Peramalan atau *forecasting* merupakan teknik atau cara kuantitatif dalam memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa mendatang, dan tentunya membutuhkan data-data masa lampau sebagai acuan atau data historis (Lestari dan Wahyuningsih, 2012). Salah satu manfaat peramalan penjualan adalah dapat memperkirakan penjualan secara akurat dari waktu ke waktu sehingga dapat dibuat rencana produksi yang sesuai dengan perkiraan penjualan (Munawar,2003). Data peramalan penjualan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan produksi untuk mencegah terjadinya *over production* yang mengakibatkan perusahaan mengalami *idle capital* maupun *under production* yang menyebabkan perusahaan kehilangan kesempatan dalam menjual hasil produksinya. Dengan adanya peramalan tersebut, maka perusahaan dapat mencapai tujuan perusahaan serta pengambilan keputusan dalam produksinya.

Perusahaan Kecap Manalagi yang berlokasi di Jalan Gunung Catur No 9x Padangsambian Kaja Denpasar Barat merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri pangan yang memproduksi produk kecap manis dan kecap asin dengan berbagai macam ukuran kemasan. Kecap Manalagi memiliki volume penjualan yang berfluktuasi setiap bulannya sehingga mengantarkan Perusahaan Kecap Manalagi pada kondisi permintaan masa depan yang penuh dengan ketidakpastian. Persaingan bisnis yang begitu ketat, membuat pihak manajemen perusahaan dituntut untuk dapat menentukan permintaan produk yang akan datang dan melakukan perencanaan pembelian bahan baku yang sesuai kebutuhan dalam artian tidak berlebihan maupun tidak kekurangan. Perusahaan Kecap Manalagi mengalami *over production* pada tahun 2014 terutama untuk produk kecap manis botol ukuran 625 ml sebanyak 480 botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml sebanyak 576 bungkus, hal ini disebabkan karena belum adanya penerapan metode peramalan dalam menentukan permintaan produk yang akan datang. Kecap manis kemasan botol dan kecap manis kemasan *refill* ukuran 625 ml dipilih dalam penelitian ini karena merupakan produk yang diproduksi paling banyak dan paling tinggi tingkat penjualannya.

Penelitian menggunakan metode peramalan *moving average*, *exponential smoothing*, *trend linier*, dan *trend non linier* (trend kuadratik) dalam menganalisis peramalan penjualan produk kecap. Pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada tingkat kesalahan prediksi, dimana semakin kecil tingkat kesalahan yang dihasilkan, semakin tepat sebuah metode dalam memprediksi (Santoso, 2009). Perhitungan tingkat kesalahan yang digunakan berupa *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE). Tujuan penelitian ini adalah menentukan metode peramalan terbaik untuk meramalkan penjualan produk kecap, serta melakukan analisis peramalan penjualan kecap pada periode mendatang dengan menggunakan metode peramalan terbaik pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar.

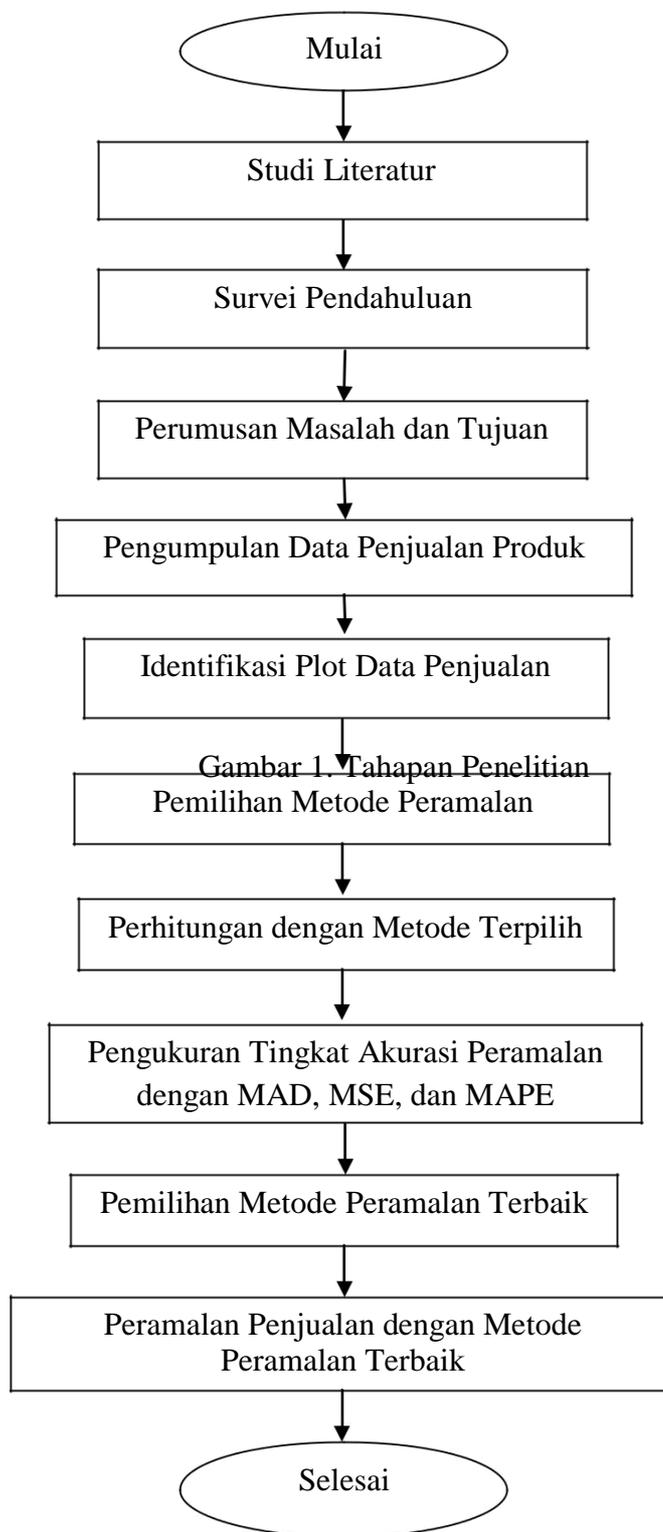
METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar yang berlokasi di Jl. Gunung Catur No. 9x Padangsambian Kaja Denpasar. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2015.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian analisis peramalan penjualan produk kecap pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Data yang digunakan untuk analisis peramalan penjualan produk kecap adalah data pada bulan Juli 2014 sampai dengan Juni 2015. Metode yang digunakan untuk menganalisis peramalan penjualan produk kecap adalah metode *moving averages*, metode *exponential smoothing*, metode *trend linier*, dan metode *trend non linier*.

1. Metode *Moving Averages*

Metode *Moving Averages* diperoleh dengan merata-ratakan permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru (Nasution dan Prasetyawan, 2003).

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Keterangan :

F_t = Ramalan kegiatan pada periode ke-t

n = Jumlah periode dalam rata-rata bergerak

$A_{t-1}, A_{t-2}, \dots, A_{t-n}$ = Kegiatan pada periode sebelumnya

2. Metode Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Metode Penghalusan eksponensial merupakan teknik peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan dimana data diberi bobot oleh sebuah fungsi eksponensial (Render dan Heizer, 2005).

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Keterangan :

F_t = Hasil peramalan pada periode t

F_{t-1} = Hasil peramalan pada periode sebelumnya

α = Konstanta penghalus ramalan (pembobot) ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Data aktual pada periode sebelumnya

3. Metode Trend Linier

Metode trend linier menggunakan garis kecenderungan apabila pola data menunjukkan suatu kecenderungan, baik berpola turun atau naik (Tanaddy dan Andrew, 2013).

$$Y' = a + b x$$

Untuk mencari nilai a dan b menggunakan rumus :

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

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Keterangan :

Untuk $\sum x = 0$

Y' = Ramalan pada periode tertentu

a = Intercept

b = Kemiringan garis

x = Kode periode waktu

Σ = Tanda penjumlahan total

= Jumlah data atau pengamatan

4. Metode Trend Non Linier (Trend Kuadratik)

Metode trend non linier (Trend Kuadratik) adalah trend yang mempunyai persamaan berbentuk fungsi kuadrat dengan bentuk grafik seperti parabola (Ibrahim, 2003).

$$Y' = a + bx + c$$

$$b = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$c = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{\sum x - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

Keterangan : Y' = Hasil peramalan pada periode tertentu

a = Nilai *trend* periode dasar

b dan c = Pertambahan nilai *trend*

y = Penjualan produk kecap

x = Nilai variabel bebas yang diketahui

Σ = Tanda penjumlahan total

= Jumlah data atau pengamatan

5. Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Menurut Render dan Heizer (2005), ada 3 cara perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total yaitu dengan Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD), Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE) dan Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percent Error* = MAPE).

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

$$MAPE = \frac{\sum |A_t - F_t|}{\sum A_t} \times 100\%$$

Keterangan : A_t = Penjualan aktual pada periode -t

F_t = Peramalan penjualan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Perusahaan

Perusahaan Kecap Manalagi yang berlokasi di Jalan Gunung Catur No. 9X Padangsambian Kaja Denpasar Barat ini berdiri tahun 1963. Perusahaan Kecap Manalagi memproduksi kecap manis dan kecap asin dengan berbagai jenis ukuran kemasan yaitu kecap manis botol 625 ml, kecap manis botol 300 ml, kecap manis botol 275 ml, kecap manis botol 140 ml, kecap manis *refill* 625 ml, kecap manis *refill* 600 ml, kecap asin botol 625 ml, kecap asin botol 300 ml, kecap manis cotek 625 ml, dan kecap manis cotek 500 ml. Standar mutu yang ditetapkan oleh Perusahaan Kecap Manalagi sudah diawasi dan diijinkan oleh BPOM RI, dengan nomor BPOM RI MD 245422003024.

Perusahaan Kecap Manalagi telah memasarkan produknya ke kabupaten lain meliputi Denpasar, Badung, Gianyar, Bangli, Klungkung, Karangasem, dan Tabanan.

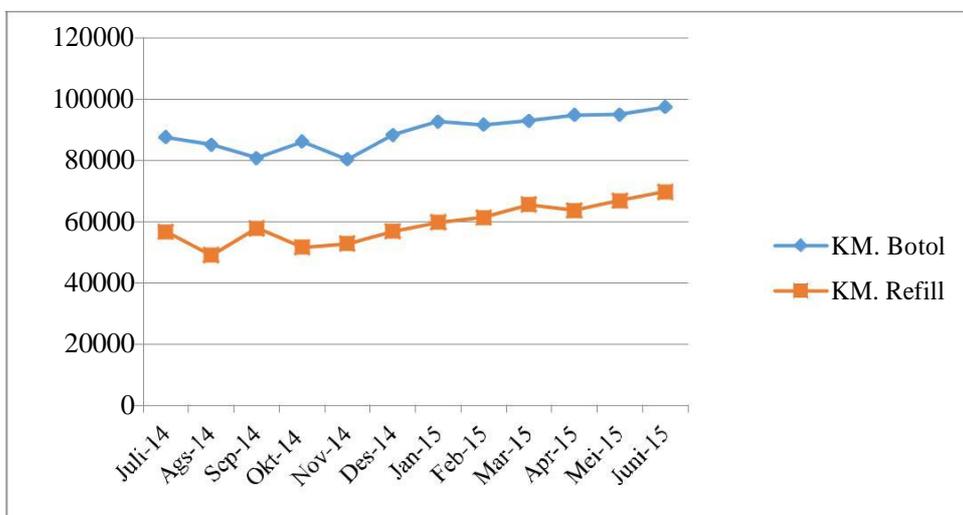
Pola Data Penjualan

Berdasarkan data yang diberikan oleh pihak manajemen Perusahaan Kecap Manalagi diperoleh data penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml selama periode Juli 2014 sampai dengan Juni 2015 (Tabel 1). Data penjualan periode sebelumnya digunakan sebagai panduan untuk dapat melakukan metode peramalan.

Tabel 1. Penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* 625 ml periode Juli 2014 sampai Juni 2015

Periode	Penjualan Kecap Manis Botol 625 ml (botol)	Penjualan Kecap Manis Refill 625 ml (pcs)
Juli 2014	87.541	56.760
Agustus	85.158	49.080
September	80.784	57.840
Oktober	86.141	51.576
November	80.334	52.840
Desember	88.311	56.808
Januari 2015	92.631	59.980
Februari	91.622	61.384
Maret	92.909	65.560
April	94.813	63.664
Mei	94.935	66.904
Juni	97.370	69.692

Pola data penjualan berguna untuk melihat kestasioneran data. Pola data penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml dari periode Juli 2014 sampai dengan Juni 2015 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola Data Penjualan Kecap Manis Botol dan Kecap Manis *Refill* ukuran 625 ml periode Juli 2014 sampai Juni 2015

Menurut Raharja et al. (2010), pola data stasioner terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Berdasarkan hasil uji pola data diketahui bahwa data

penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml tidak stasioner, hal ini dapat dilihat dari pergerakan data yang tidak berada diantara garis rata-rata yang konstan, tetapi lebih menunjukkan adanya unsur trend. Unsur trend terlihat pada fluktuasi pergerakan data dari kiri ke kanan yang cenderung meningkat. Pola data trend terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang selama periode waktu yang diamati (Ajeng, 2011).

Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan dari masing-masing metode peramalan *time series* diketahui nilai kesalahan (*error*) yang diperoleh. Pemilihan metode peramalan dilakukan dengan membandingkan nilai *error*, dimana metode peramalan dengan nilai *error* terkecil dipilih sebagai metode peramalan terbaik yang paling sesuai untuk meramalkan penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml pada Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar. Perbandingan nilai *error* kecap manis botol ukuran 625 ml dengan metode peramalan di Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi nilai *error* kecap manis botol 625 ml

No.	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	Moving Average 2 Bulan	3.078,04	14.507.829,48	3,49%
2	Moving Average 3 Bulan	3.513,08	17.144.762,47	3,97%
3	Exponential Smoothing $\alpha = 0.1$	4.686,32	28.608.936,68	5,20%
4	Exponential Smoothing $\alpha = 0.5$	3.441,72	15.435.113,12	3,89%
5	Exponential Smoothing $\alpha = 0.9$	3.023,12	14.363.692,26	3,47%
6	Trend Linier	1.984,54	8.850.382,64	2,33%
7	Trend Non Linier	2.102,45	9.895.820,54	2,47%

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil rekapitulasi nilai *error* kecap manis botol ukuran 625 ml dengan metode peramalan trend linier diperoleh nilai *error* yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya. Metode peramalan trend linier dipilih sebagai metode peramalan terbaik karena memiliki nilai *error* paling rendah yaitu, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 1.984,54, MSE (*Mean Square Error*) sebesar 8.850.382,64 dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 2,33%.

Perbandingan nilai *error* kecap manis *refill* ukuran 625 ml dengan metode peramalan di Perusahaan Kecap Manalagi Denpasar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi nilai *error* kecap manis *refill* 625 ml

No.	Metode	MAD	MSE	MAPE
1	Moving Average 2 Bulan	3.475,00	16.240.908,00	5,99%
2	Moving Average 3 Bulan	3.625,33	17.675.221,33	6,15%
3	Exponential Smoothing $\alpha = 0.1$	5.241,16	37.946.781,87	8,64%
4	Exponential Smoothing $\alpha = 0.5$	3.783,19	18.909.058,60	6,46%
5	Exponential Smoothing $\alpha = 0.9$	3.603,13	18.762.200,63	6,28%
6	Trend Linier	2.452,41	8.976.735,38	4,35%
7	Trend Non Linier	2.726,74	10.529.369,64	4,81%

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil rekapitulasi nilai *error* kecap manis *refill* ukuran 625 ml dengan metode peramalan trend linier diperoleh nilai *error* yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya. Metode peramalan trend linier dipilih sebagai metode peramalan terbaik karena memiliki nilai *error* paling rendah yaitu, MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 2.452,41, MSE (*Mean Square Error*) sebesar 8.976.735,38 dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 4,35%.

Analisis Data Peramalan Menggunakan Metode Peramalan Terbaik

Hasil peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml untuk 6 bulan mendatang, terhitung dari bulan Juli 2015 sampai dengan Desember 2015 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml

Periode (X)	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	Peramalan
Juli 2014	87.541	-11	-962.951	121	82.334
Agustus	85.158	-9	-766.422	81	83.615
September	80.784	-7	-565.488	49	84.896
Oktober	86.141	-5	-430.705	25	86.177
November	80.334	-3	-241.002	9	87.458
Desember	88.311	-1	-88.311	1	88.739
Januari 2015	92.631	1	92.631	1	90.020
Februari	91.622	3	274.866	9	91.300
Maret	92.909	5	464.545	25	92.581
April	94.813	7	663.691	49	93.862
Mei	94.935	9	854.415	81	95.143
Juni	97.370	11	1.071.070	121	96.424
Jumlah	1.072.549	0	366.339	572	
Juli					97.705
Agustus		15			98.986
September		17			100.267
Oktober		19			101.548
November		21			102.829
Desember		23			104.110

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml menggunakan metode trend linier adalah 97.705 botol pada bulan Juli, 98.986 botol pada bulan Agustus, 100.267 botol pada bulan September, 101.548 botol pada bulan Oktober, 102.829 botol pada bulan November dan 104.110 botol pada bulan Desember. Peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml mengalami peningkatan dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2015. Berdasarkan hasil peramalan, diketahui penjualan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2015 sebesar 104.110 botol, hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor eksternal libur hari besar seperti natal dan tahun baru. Hasil peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml dapat digunakan sebagai gambaran untuk melihat kemungkinan yang terjadi di masa depan.

Hasil ramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml untuk 6 bulan mendatang, terhitung dari bulan Juli 2015 sampai dengan Desember 2015 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml

Periode (X)	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	Peramalan
Juli 2014	56.760	-11	-624.360	121	50.826
Agustus	49.080	-9	-441.720	81	52.372
September	57.840	-7	-404.880	49	53.918
Oktober	51.576	-5	-257.880	25	55.465
November	52.848	-3	-158.544	9	57.011
Desember	56.808	-1	-56.808	1	58.557
Januari 2015	59.808	1	59.808	1	60.103
Februari	61.392	3	184.176	9	61.649
Maret	65.568	5	327.840	25	63.195
April	63.672	7	445.704	49	64.742
Mei	66.912	9	602.208	81	66.288
Juni	69.696	11	766.656	121	67.834
Jumlah	711.960	0	442.200	572	
Juli		13			69.380
Agustus		15			70.926
September		17			72.472
Oktober		19			74.018
November		21			75.565
Desember		23			77.111

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml menggunakan metode trend linier mengalami peningkatan dari bulan Juli sampai dengan bulan Desember yaitu 69.380 bungkus pada bulan Juli, 70.926 bungkus pada bulan Agustus, 72.472 bungkus pada bulan September, 74.018 bungkus pada bulan Oktober, 75.565 bungkus pada bulan November dan 77.111 bungkus pada bulan Desember. Peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml tertinggi terjadi pada bulan Desember, yaitu sebesar 77.111 bungkus. Libur hari besar seperti natal dan tahun baru yang terjadi pada akhir bulan Desember 2015 kemungkinan merupakan faktor eksternal yang menyebabkan terjadinya peningkatan penjualan produk kecap. Dengan adanya prediksi tentang kemungkinan yang terjadi pada periode mendatang, pihak perusahaan memiliki acuan untuk mempersiapkan besarnya jumlah produksi, serta membuat perencanaan persediaan sebagai antisipasi besarnya permintaan produk kecap pada bulan tertentu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Metode peramalan terbaik untuk meramalkan penjualan kecap manis botol dan kecap manis *refill* ukuran 625 ml di Perusahaan Kecap Manalagi pada periode berikutnya, terhitung dari bulan Juli 2015 sampai dengan Desember 2015 adalah metode trend linier. Metode ini dipilih karena memiliki nilai tingkat *error* yang paling rendah apabila dibandingkan dengan metode peramalan *time series* lainnya, yaitu pada peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml diperoleh nilai MAD sebesar 1.984,54, MSE sebesar 8.850.382,64, dan MAPE sebesar 2,33%, sedangkan untuk peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml diperoleh nilai MAD sebesar 2.452,41, MSE sebesar 8.976.735,38, dan MAPE sebesar 4,35%.
2. Hasil peramalan penjualan kecap manis botol ukuran 625 ml menggunakan perhitungan metode trend linier adalah 97.705 botol pada bulan Juli, 98.986 botol pada bulan Agustus,

100.267 botol pada bulan September, 101.548 botol pada bulan Oktober, 102.829 botol pada bulan November dan 104.110 botol pada bulan Desember. Hasil peramalan penjualan kecap manis *refill* ukuran 625 ml menggunakan metode trend linier adalah 69.380 bungkus pada bulan Juli, 70.926 bungkus pada bulan Agustus, 72.472 bungkus pada bulan September, 74.018 bungkus pada bulan Oktober, 75.565 bungkus pada bulan November dan 77.111 bungkus pada bulan Desember.

Saran

Perusahaan Kecap Manalagi sebaiknya menerapkan metode peramalan trend linier untuk meramalkan tingkat penjualan kecap pada periode yang akan datang karena metode ini memiliki tingkat kesalahan paling rendah dibandingkan dengan metode peramalan *moving average*, *exponential smooting*, dan *trend non linier*. Metode peramalan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan produksi untuk mencegah terjadinya *over production* yang dapat merugikan perusahaan berupa biaya penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng, S. 2011. *Peramalan Penjualan Untuk Perencanaan Pengadaan Persediaan Buah Durian di Rumah Durian Harum Bintaro Jakarta*. Skripsi. (Tidak dipublikasikan). Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Agribisnis. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ibrahim, Y. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Rineka Cipta. Jakarta
- Kurniawan, M. F. A, dan U. Wiwi. 2013. *Analisis Kapasitas Mesin Untuk Mengantisipasi Perkembangan Permintaan Produk Benang Dengan Metode Rccp (Rought Cut Capacity Planning)*. Jurnal Teknik Mesin, 2(1) : 86-93.
- Lestari, N., dan N. Wahyuningsih. 2012. *Peramalan Kunjungan Wisata dengan Pendekatan Model Sarima (Studi Kasus : Kusuma Agrowisata)*. Jurnal Sains dan Seni, 1(1) : 29-33.
- Munawar, A. 2003. *Penerapan Metode Peramalan Penjualan Sebagai Dasar Penetapan Rencana Produksi (Studi Kasus di PT Varia Industri Tirta)*. Jurnal Ilmiah Kesatuan, 1-2(4) : 1-6.
- Nasution, A.H dan Prasetyawan, Y. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Raharja, A., W. Anggraeni., dan R. A. Vinarti. 2010. *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya*. Jurnal Sistem Informasi SISFO, 14(2) : 1-9.
- Render, B dan Heizer. 2005. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi*. Salemba Empat. Jakarta.
- Santoso, S. 2009. *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Tanaddy, H. dan F. Andrew. 2013. *Analisis Perbandingan Metode Regresi Linier Dan Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error*. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer, 7(2) : 242-250.