

## Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan pada PT. Samator Gresik

Eucharistia Yacoba Nugraha\*<sup>1)</sup> dan I Wayan Suletra<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret  
Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta, 57126, Indonesia

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret  
Jalan Ir Sutami 36A, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: eucharistianugraha@gmail.com, suletra@staff.uns.ac.id

### ABSTRAK

Produk Oxycan merupakan produk oksigen dalam kemasan yang diproduksi PT. Samator Gresik. PT. Samator Group hanya memproduksi produk Oxycan di cabang Gresik saja. Oleh karena itu, peramalan permintaan sangat perlu dilakukan agar dapat memenuhi permintaan produk Oxycan di berbagai wilayah Indonesia. Lima metode peramalan *Time Series*, yaitu metode naif (*naïve*), *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*, dan proyeksi terhadap tren akan digunakan pada penelitian ini. Perhitungan kesalahan peramalan menggunakan kriteria kesalahan terkecil MSE, MAE dan MAPE. Dari hasil analisis pengolahan data diperoleh metode terbaik adalah metode *Double Exponential Smoothing* dengan hasil nilai MSE sebesar 968877,92; MAE sebesar 14372,35; dan MAPE sebesar 1,3%. Ramalan permintaan oxycan untuk empat bulan mendatang, yaitu bulan Oktober 2016 sampai bulan Januari 2017 adalah 25690 can, 25789 can, 25799 can, dan 25800 can.

**Kata Kunci** : Metode *Time Series* , Peramalan Permintaan, *Mean Absolute Error*, Oxycan.

### 1. Pendahuluan

Peramalan permintaan (*demand forecast*) merupakan salah satu usaha perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis kelangsungan usaha. Selain memantau perubahan lingkungan usaha, perusahaan juga perlu mengembangkan pengetahuan khusus tentang pasar mereka. Perusahaan pemasar yang baik menginginkan informasi untuk membantu mereka menginterpretasikan kinerja masa lalu dan merencanakan kegiatan masa depan (Kotler, 2007).

Untuk mengatasi masalah peramalan permintaan perlu dilakukan prediksi kemungkinan terjadinya penurunan atau kenaikan penjualan pada periode yang akan datang dengan menggunakan informasi yang akurat sehingga perusahaan dapat mempersiapkan strategi-strategi yang harus ditempuh menghadapi suatu kondisi tertentu (Rangkuti, 2005). Berdasarkan pernyataan tersebut diperlukan suatu sistem peramalan untuk memproyeksikan bagaimana penjualan yang akan datang. Menurut Makridakis dkk (1999) peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Sebagai salah satu perusahaan gas terbesar di Indonesia, PT Samator Gresik berkomitmen untuk selalu memenuhi permintaan produk pelanggan. PT Samator Gresik merupakan perusahaan yang menerapkan system *Make to Order* (MTO) dan *Make to Stock* (MTS) untuk memproduksi produknya agar dapat memenuhi permintaan pelanggan. Di dalam ruang lingkup produksi, peramalan digunakan untuk memprediksi permintaan di satu atau beberapa periode berikutnya berdasarkan data penjualan di masa lalu. Dengan hal ini, perusahaan akan memproduksi sejumlah produk sesuai dengan target yang sudah dibuat. Peramalan permintaan produk dapat membantu perusahaan sebagai pertimbangan dalam melakukan proses produksi untuk beberapa periode ke depan. Dengan mengetahui pola data historis dapat ditentukan metode peramalan permintaan

Surakarta, 8-9 Mei 2017

yang tepat untuk digunakan. Peramalan juga dapat membantu pada kondisi fluktuatif yang sering dialami oleh banyak perusahaan. Kondisi fluktuatif terjadi apabila permintaan konsumen terhadap produk tinggi namun perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan maupun apabila permintaan rendah mengakibatkan produk yang sudah diproduksi tidak terjual dan harus disimpan di gudang sehingga biaya simpan bertambah. Peramalan permintaan juga sangat berkaitan dengan jumlah bahan baku yang diperlukan. Sehingga dengan meramalkan permintaan suatu produk perusahaan dapat mengetahui jumlah bahan baku yang diperlukan.

Berdasarkan hal diatas, penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan produk di PT. Samator Gresik. Produk yang akan diteliti adalah produk Oxycan. Produk Oxycan merupakan produk oksigen dalam kemasan yang diproduksi PT. Samator Gresik. PT. Samator Group hanya memproduksi produk Oxycan di cabang Gresik saja. Oleh karena itu, peramalan permintaan sangat perlu dilakukan agar dapat memenuhi permintaan produk Oxycan di berbagai wilayah Indonesia. Peramalan yang akan dilakukan adalah peramalan jangka menengah, yaitu untuk empat bulan mendatang agar terpenuhinya permintaan pasar. Metode yang akan digunakan adalah lima metode peramalan *Time Series*, yaitu metode naif (*naive*), *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*, dan proyeksi terhadap tren.

## 2. Metode

Peramalan permintaan (*forecasting demand*) merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Menurut Render dan Heizer dkk (2014), terdapat tujuh tahap dasar dalam melakukan peramalan permintaan :

1. Menentukan penggunaan dari peramalan.
2. Memilih *items* atau kuantitas yang akan diramalkan.
3. Menentukan horizon dari peramalan.
4. Memilih model peramalan.
5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk memperoleh peramalan.
6. Melakukan peramalan.
7. Memvalidasi peramalan dan mengimplementasikan hasil peramalan.

Menurut Firdaus dalam Tohir (2006), salah satu instrumen yang digunakan untuk mengeksplorasi pola data adalah koefisien autokorelasi ( $r_k$ ), yaitu korelasi antara nilai peubah  $y_t$  dengan nilai beda kalanya (*lag*) yaitu  $y_{t-1}$ . Kumpulan  $r_k$  untuk berbagai tingkatan beda kala disebut *Autocorrelation Function* (ACF). ACF dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah pola data itu *trend*, stasioner, variasi musiman, atau siklus.

### 2.1 Metode-Motode Peramalan Time Series

#### a. Metode *naive* (naif)

Teknik peramalan yang mengasumsikan permintaan periode berikutnya sama dengan permintaan pada periode terakhir. Metode naif digambarkan secara matematis berikut :

$$\text{Permintaan periode mendatang} = \text{permintaan periode terakhir} \dots\dots\dots (1)$$

#### b. *Moving Average*

Peramalan *moving average* (rataan bergerak) menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan

$$\text{Rataan bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana  $n$  adalah jumlah periode dalam rataan bergerak.

Surakarta, 8-9 Mei 2017

Saat terdapat tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini. *Moving average* dengan pembobotan disebut juga *Weighted Moving Average*. *Weighted Moving Average* dapat digambarkan secara matematik sebagai berikut:

$$\text{Weighted Moving Average} = \frac{\sum (\text{bobot pada periode } n) (\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}} \dots\dots\dots (3)$$

c. *Exponential Smoothing*

*Exponential smoothing* (penghalusan eksponensial) merupakan metode peramalan rata-rata bergerak dengan pembobotan di mana titik-titik data dibobotkan oleh fungsi eksponensial. *Single Exponential Smoothing* dapat digambarkan secara matematis berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots (4)$$

Di mana:

$F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = permintaan aktual periode lalu

*Single Exponential Smoothing* setelah disesuaikan dengan adanya tren disebut *Double Exponential Smoothing*. *Double Exponential Smoothing* dapat digambarkan secara matematis berikut:

$$\begin{aligned} F(0) &= F^1(0) = A(1) \\ F(t) &= \alpha A(t) + (1 - \alpha) F(t-1) \\ F^1(t) &= \alpha F(t) + (1 - \alpha) F^1(t-1) \dots\dots\dots (5) \\ f(t + \tau) &= F^1(t) \end{aligned}$$

Di mana:

$F_t$  = peramalan *Double Exponential Smoothing* pada periode  $t$

$A_t$  = peramalan *Single Exponential Smoothing* pada periode  $t$

$F_{t-1}$  = peramalan *Double Exponential Smoothing* pada periode  $t-1$

$\alpha$  = konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

d. Proyeksi terhadap tren.

Proyeksi Tren (trend projection) adalah teknik menyesuaikan garis tren pada serangkaian data masa lalu, kemudian memproyeksikan garis pada masa datang untuk peramalan jangka menengah atau jangka panjang. Persamaan secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$y = a + bx \dots\dots\dots (6)$$

Di mana :

$y$  = nilai terhitung dari variabel yang akan diprediksi (variabel terikat)

$a$  = persilangan sumbu  $y$

$b$  = kemiringan garis regresi (tingkat perubahan pada  $y$  untuk perubahan yang terjadi di  $x$ )

$x$  = variabel bebas

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

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

Di mana :

$b$  = kemiringan garis regresi

$x$  = nilai variabel bebas yang diketahui

$y$  = nilai variabel terkait yang diketahui

$\bar{x}$  = rata-rata nilai  $x$

$\bar{y}$  = rata-rata nilai  $y$

$n$  = jumlah data atau pengamatan

Surakarta, 8-9 Mei 2017

Titik potong sumbu  $y$  ( $a$ ) dapat ditemukan dengan persamaan berikut :

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Di mana :

$a$  = persilangan sumbu

$b$  = kemiringan garis regresi

$\bar{x}$  = rata - rata nilai  $x$

$\bar{y}$  = rata - rata nilai  $y$

## 2.2 Ukuran Kesalahan Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan merupakan ukuran kesalahan tentang perbedaan hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya. Terdapat 3 ukuran yang digunakan, yaitu :

### 1. Mean Squared Error

Nilai MSE ini diperoleh melalui selisih antara nilai aktual dengan nilai peramalan yang dikuadratkan dibagi dengan banyaknya deret waktu peramalan. Nilai MSE (*Mean Squared Error*) digunakan ketika besarnya residual merata sepanjang pengamatan.

$$MSE = \sum \frac{e_t^2}{n} \dots \dots \dots (7)$$

### 2. Mean Absolute Percentage Error

Nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) digunakan untuk melihat sejauh mana bias metode peramalan yang digunakan.

$$MAPE = \sum \frac{|PE_t|}{n} \dots \dots \dots (8)$$

### 3. Mean Absolut Error

Nilai MAE (*Mean Absolute Error*) digunakan bila hanya satu atau dua residual yang besar dalam data pengamatan.

$$MAE = \sum \frac{|e_t|}{n} \dots \dots \dots (9)$$

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data permintaan produk Oxycan di PT. Samator Gresik pada bulan Januari 2014 hingga bulan Agustus 2016. Pengolahan data yang dilakukan menggunakan lima metode permalan permintaan *Time Series* dan menggunakan tiga metode pengukuran kesalahan peramalan, yaitu MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MAE (*Mean Absolute Error*).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data penjualan produk diperoleh dari sumber data-data masa lalu yang dapat diakses dari data perusahaan yang tersimpan di komputer. Data penjualan produk Oxycan periode Januari 2014 hingga Agustus 2016 dapat dilihat pada Tabel 1.

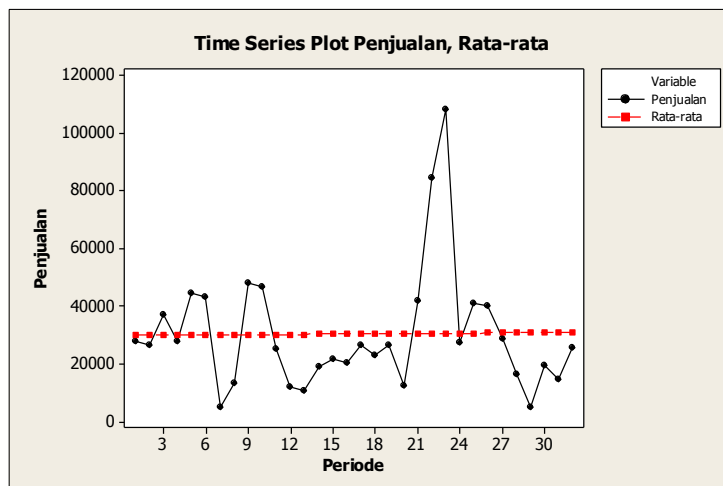
Surakarta, 8-9 Mei 2017

**Tabel 1.** Data Penjualan Oxycan Periode Januari 2014-Agustus 2016 (dalam unit)

DATA HISTORIS PENJUALAN PRODUK OXYCAN			
BULAN JANUARI 2014 - BULAN AGUSTUS 2016			
MONTH	TOTAL SALES	MONTH	TOTAL SALES
Jan-14	28026	May-15	26498
Feb-14	26579	Jun-15	22900
Mar-14	36901	Jul-15	26460
Apr-14	27791	Aug-15	12316
May-14	44733	Sep-15	42129
Jun-14	43356	Oct-15	84572
Jul-14	4862	Nov-15	108261
Aug-14	13366	Dec-15	27492
Sep-14	48318	Jan-16	41065
Oct-14	46922	Feb-16	40174
Nov-14	25425	Mar-16	28959
Dec-14	12197	Apr-16	16536
Jan-15	10806	May-16	4958
Feb-15	19279	Jun-16	19536
Mar-15	21679	Jul-16	14460
Apr-15	20474	Aug-16	25800

### 3.1 Uji Pola Data

Pola data penjualan yang diperoleh akan dilakukan pengolahan menggunakan program *Microsoft Excel* dan *Minitab 16* untuk mengetahui *Autocorrelation Function (ACF)* dan plot data penjualan Oxycan. Grafik Plot *time series* pergerakan volume penjualan produk Oxycan dapat dilihat pada Gambar 1.

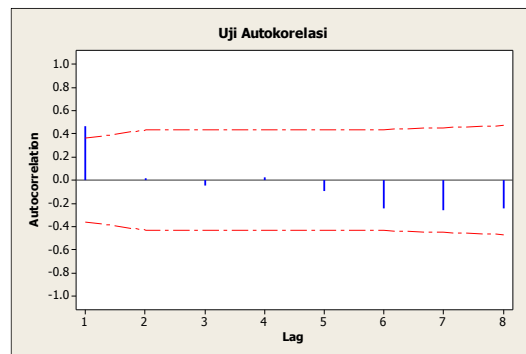
**Gambar 1.** Uji Pola Data Penjualan Produk Oxycan

Menurut Makridakis dalam Raharja (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 produk Oxycan menunjukkan pola data yang tidak stasioner, hal ini dapat dilihat dari pergerakan data yang tidak berada diantara garis rata-rata atau konstan. Dilihat dari pola data yang tidak stasioner, model *moving average* tidak cocok digunakan. Model *moving average* hanya cocok pada data yang konstan terhadap variasi dan prediksi model *moving average* tidak akurat jika data mengandung unsur *trend* atau musiman. Dapat dilihat pula dari plot data bahwa kecenderungan menunjukkan adanya unsur musiman. Unsur musiman dapat dilihat dari pola penjualan produk Oxycan berulang pada bulan tertentu.

### 3.2 Uji Autokorelasi

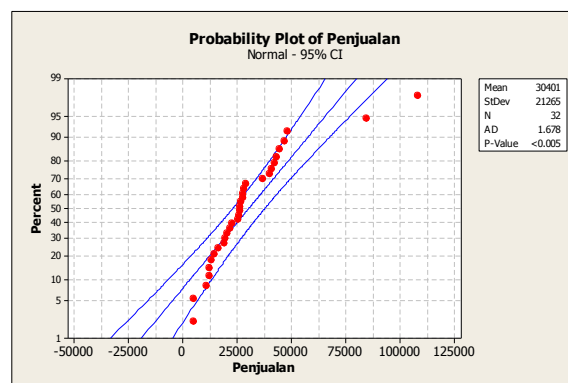
Surakarta, 8-9 Mei 2017

Uji autokorelasi bertujuan untuk mengetahui besaran korelasi antara data waktu ( $t$ ) dengan waktu sebelumnya ( $t-1$ ). Jika didapatkan hasil uji autokorelasi dengan besaran korelasi antara data ke  $t$  dan data ke  $t-1$  cukup tinggi, kemudian bertahap menurun, bisa diduga data *time-series* tersebut mempunyai unsur tren di dalamnya dan tidak bersifat random (Santoso, 2009). Apabila plot data *Autocorrelation Function (ACF)* turun mendekati nol secara cepat, pada umumnya setelah *lag* kedua atau ketiga maka dapat dikatakan stasioner (Hanke dan Winchern, 2005). Sedangkan untuk mengetahui ada tidaknya distribusi yang sesuai dengan distribusi data yang ada digunakan grafik *Distributional Analysis Probability Plot*.



Gambar 2. Uji Autokorelasi Penjualan Produk Oxycan

Berdasarkan plot autokorelasi (ACF) yang dapat dilihat pada Gambar 2, pola yang terbentuk bersifat eksponensial, yaitu dilihat dari pergerakannya yang tidak secara cepat mendekati nol menunjukkan unsur *trend*. Menurut Firdaus (2006), unsur *trend* diketahui dengan adanya beda kala pertama tinggi dan berbeda dengan nol secara signifikan, lalu turun mendekati nol saat *series* meningkat. Plot ACF juga memperlihatkan adanya pola gelombang secara bergantian antara positif dan negatif yang menunjukkan adanya unsur musiman (Firdaus dalam Tohir, 2011). Apabila data mengandung unsur *trend* dan unsur musiman maka metode yang cocok adalah metode *exponential smoothing* dan proyeksi terhadap tren.



Gambar 3. Grafik Normal Probability Plot Hasil Analisis Regresi Penjualan

Berdasarkan grafik *Distributional Analysis Probability Plot* yang dapat dilihat pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa data *time series* penjualan produk Oxycan PT. Samator Gresik menunjukkan data tidak berada di sekitar garis lurus, hal ini berarti data penjualan produk Oxycan PT. Samator Gresik periode Januari 2014 sampai Agustus 2016 berdistribusi tidak normal. Karena data menunjukkan distribusi tidak normal maka data akan sulit atau dapat menyebabkan kesalahan perhitungan jika menggunakan peramalan permintaan menggunakan proyeksi terhadap tren.

Surakarta, 8-9 Mei 2017

### 3.3 Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Berdasarkan identifikasi pola data produk Oxycan maka metode peramalan *time series* yang sesuai adalah Metode *Eksponential Smoothing* dan metode proyeksi tren. Namun sebagai perbandingan maka metode peramalan lainnya tetap digunakan, yaitu metode *naïve* dan metode rata-rata bergerak (*moving average*). Volume penjualan produk Oxycan pada PT. Samator Gresik empat bulan mendatang, yaitu bulan Oktober 2016 sampai bulan Januari 2017 merupakan data yang akan diprediksi oleh model-model peramalan tersebut. Nilai kesalahan (*error*) terkecil digunakan sebagai kriteria untuk membandingkan keakuratan hasil peramalan. Metode kesalahan (*error*) terkecil yang digunakan adalah MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dan MAE (*Mean Absolute Error*). Data hasil peramalan penjualan produk Oxycan 4 bulan mendatang menggunakan lima metode peramalan *Time Series* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Time Series*

Metode Forecasting	Bulan	Oktober	November	Desember	Januari
<i>Naif (Naïve)</i>		25800	25800	25800	25800
<i>Moving Average</i> (Pembobotan 3)		12985	12985	12985	12985
<i>Weighted Moving Average</i> (Pembobotan 3)		14568	14568	14568	14568
<i>Double Exponential Smoothing</i> ( $\alpha=0,9$ )		25368	25714	25783	25797
<i>Proyeksi Tren</i>		31031	31067	31103	31139

### 3.4 Rekapitulasi Nilai Error

Rekapitulasi data nilai rata-rata *error* tiap metode peramalan digunakan untuk mengetahui kevalidan dari metode yang digunakan. Hasil rekapitulasi data nilai rata-rata error dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Time Series*

METODE PERAMALAN	MSE	MAPE	MAE	KETERANGAN
<i>Naif (Naïve)</i>	159841.16	1.4%	14692	
<i>Moving Average</i>	16705337.02	1.6%	18295.55172	Pembobotan 3
<i>Weighted Moving Average</i>	11898248.28	1.4%	17080.47701	Pembobotan 3
<i>Single Eksponential Smoothing</i>	159841.16	1.4%	14692	$\alpha = 0,9$
<i>Double Eksponential Smoothing</i>	968877.92	1.3%	14372.35528	
<i>Proyeksi Tren</i>	0.125	0.6%	14560.125	

Dalam menentukan metode peramalan terbaik, hal yang perlu dipertimbangkan adalah besarnya nilai kesalahan peramalan, yaitu nilai residual atau selisih antara nilai aktual dengan nilai prediksi. Dari pengamatan selisih nilai aktual pengamatan dengan nilai estimasi dari peramalan tersebut diketahui bahwa besarnya residual tidak merata atau terpaut sangat jauh antara residual satu dengan residual yang lain. Pada situasi seperti itu digunakan MAE sebagai ukuran akurasi untuk menentukan metode peramalan terbaik untuk empat bulan mendatang.

Berdasarkan nilai kesalahan terkecil MAE, metode *Double Eksponential Smoothing* merupakan metode peramalan terbaik karena metode tersebut menghasilkan nilai MAE terkecil dibandingkan dengan metode lainnya, yaitu sebesar 13.948,088. Nilai MAE dipilih nilai terkecil dikarenakan semakin kecil nilai MAE nilai ramalan (prediksi) semakin mendekati nilai aktualnya. Jika dilihat dari nilai MAPE metode peramalan *Double Eksponential Smoothing* memiliki nilai MAPE 1,3% yang berarti memiliki nilai bias sangat

Surakarta, 8-9 Mei 2017

kecil. Nilai tersebut juga merupakan nilai terkecil kedua setelah *Simple Average* dengan nilai MAPE sebesar 0,6%.

### 3.5 Hasil Ramalan Terbaik

Hasil ramalan permintaan produk Oxycan untuk empat bulan mendatang berdasarkan metode yang terpilih, yaitu *Double Exponential Smoothing* terhitung dari bulan Oktober 2016 sampai dengan Januari 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Peramalan Permintaan Bulan Oktober 2016 sampai Bulan Januari 2017

Periode	Bulan	Ramalan
34	Oktober	25368
35	November	25714
36	Desember	25783
37	Januari	25797

Berdasarkan hasil ramalan, diketahui penjualan tidak berfluktuasi untuk empat bulan kedepan, hasil peramalan menunjukkan hasil yang stabil dan mengalami sedikit peningkatan setiap bulannya. Dengan adanya prediksi permintaan produk untuk periode mendatang, pihak perusahaan memiliki acuan untuk mempersiapkan besarnya jumlah produksi serta membuat perencanaan persediaan yang cukup sebagai antisipasi besarnya permintaan produk Oxycan pada bulan-bulan tertentu. Hasil ramalan dapat dijadikan dasar pemesanan komponen produk yang diperlukan sehingga tidak ada pekerja yang menganggur karena keterlambatan komponen produk dan apabila jumlah permintaan akan produk sudah diketahui perusahaan dapat menghemat biaya untuk menyewa pekerja *outsourcing*.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan uji pola data dan uji autokorelasi yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa pola data permintaan produk Oxycan memiliki pola data musiman dan tren. Karena besarnya residual tidak merata atau terpaut sangat jauh antara residual satu dengan residual yang lain, pemilihan metode peramalan terbaik menggunakan nilai MAE yang terkecil. Dari lima metode yang diuji, metode peramalan permintaan terbaik adalah Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Eksponensial Smoothing*) dengan nilai MAE sebesar 14372.355. Berdasarkan metode terbaik tersebut diketahui bahwa nilai peramalan untuk empat bulan mendatang (bulan Oktober 2016 sampai bulan Januari 2017, atau periode 34 sampai periode 37) adalah 25690 can, 25789 can, 25799 can, dan 25800 can.

### Daftar Pustaka

- Abdullah, Wahyu.(2014).Peramalan Penjualan Air Bersih dan Formulasi Strategi Perusahaan Daerah Air Minum.*Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, Vol. 15, No. 1, pp.78-96.
- Amstrong, J.Scott.(2002).*Principles of Forecasting : A Handbook for Researchers and Practitioners*.New York:Kluwer Academic Publishers
- Blocher, James D.,dkk.(2004).*Forecasting*.Indiana Univercity Kelly School of Business.
- Hanke, J.E. dan Wichern, D.W.(2005).*Business Forecasting Eight Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Heizer, Jay dan Render, Barry.(2014).*Operations Management Sustainability and Supplay Chain Management*. United State : Pearson Education, Inc.
- Hiller, Frederick S. dan Lieberman, Gerald J.(2005).*Introduction to Operations Research*, Ninth Edition.New York:The McGraw-Hill Companies,Inc.



Surakarta, 8-9 Mei 2017

- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee, Victor E.(1999).Metode dan Aplikasi Peramalan.Jilid Satu.(Edisi 2) diterjemahkan oleh Andriyanto, U.S., Abdul, A. Jakarta.
- Montgomery, Douglas C, dkk.(2015).*Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*, Second Edition.New York:John Wiley & Sons, Inc.
- Munawaroh, A.N.(2010).*Peramalan Jumlah Penumpang pada PT. Angkasa Pura I (PERSERO) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta dengan Metode Winter's Exponential Smoothing dan Seasonal ARIMA*.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pasaribu, T.O.R dan Wahyuni, R.S.2014.Penentuan Metode Peramalan sebagai Dasar Penentuan Tingkat Kebutuhan Persediaan pada Produk Karet SIR 20, *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2014)*, pp. 402-408 (Depok, 8 Oktober 2014).
- Prihatiningsih,R.D.(2005).*Penentuan Metode Peramalan dan Persediaan Pengaman Bahan Baku Produk Ekspor di PT. Sri Rejeki Isman Sukoharjo*.Fakultas Ekonomi, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rangkuti,F.2005.*Managemen Persediaan*.Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Raharja, Alda., Anggraeni, Wiwik., & Aulia Vinarti, Retno.(2010). Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di PT. Telkomsel Divre3 Surabaya.*Jurnal Sistem Informasi SISFO*, pp. 1-9.
- Tohir, Akhmat.(2011).*Analisis Peramalan Penjualan Minyak Sawit Kasar atau Crude Palm Oil (CPO) pada PR. Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara di Jakarta*.Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Santoso, Singgih.(2009).*Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*.Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Stevanson, William J.(2012).*Operations Management Eleventh Edition*.New York : The McGraw-Hill Companies,Inc.