

**PENETAPAN STRATEGI PEMASARAN  
BERDASARKAN *FORECAST* PENJUALAN PRODUK  
YOGHURT DI PT. SUKANDA DJAYA**

**Tesis  
Untuk memenuhi sebagian  
Persyaratan dalam mencapai derajat Sarjana S-2**

**Program Studi  
Magister Manajemen (MM)**

**Diajukan Oleh :**

**Nama : MELYNDA**

**N.I.M : 2009 – 01– 037**



**PROGRAM PASCASARJANA (S2)  
UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN TESIS



Nama Mahasiswa : MELYNDA  
NIM : 2009-01-037  
Program Studi : **MAGISTER MANAJEMEN**  
Konsentrasi : MANAJEMEN PEMASARAN

Telah dinyatakan lulus ujian Tesis pada tanggal 21 Desember 2012 dihadapan Pembimbing dan Penguji di bawah ini.

Pembimbing,

**Prof. Dr. Tumari Jatileksono, MA.**

Tim Penguji :

KETUA : **Ir. Alirahman, MSc., Ph.D**

ANGGOTA : 1. **Prof.Dr. Tumari Jatileksono, MA**

2. **Dr. Dra. Endang Ruswanti, MM**

3. **Prof. Dr. Lia Amalia, SE., MM**

4. **Dr. Mohammad Rizan, MM**

Jakarta, 21 Desember 2012

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**  
**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN (S-2)**

**Ir. Alirahman, MSc., Ph.D**

### SURAT PERNYATAAN

Dengan surat ini saya menyatakan bahwa karya tulis saya ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Esa Unggul maupun di Perguruan Tinggi lain. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis menjadi acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini dan sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan dan aturan yang berlaku di Universitas Esa Unggul.

Jakarta, ..... 21 Desember 2012 .....



## KATA PENGANTAR

Terlebih dahulu segala puji dan syukur kiranya disampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan berkah-Nya lah, tesis ini dapat diselesaikan. Banyak kendala yang dihadapi oleh penulis dalam rangka penyusunan tesis ini, tetapi berkat bantuan berbagai pihak, maka tesis ini dapat diselesaikan. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Bapak Dr Ir. Arief Kusuma, MBA, selaku Rektor Program Pascasarjana Universitas Esa Unggul.
2. Bapak Dr. Ir. Alirahman MSc, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Esa Unggul.
3. Bapak Prof. Dr. Tumari Jatileksono, MA, MSc, selaku Ketua Program MM dan sekaligus dosen pembimbing.
4. Seluruh dosen Magister Management yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tesis dengan memberikan ilmunya selama perkuliahan.
5. Semua staff Program Pascasarjaya Universitas Esa Unggul yang membantu dalam berpartisipasi selama sidang tesis
6. Saudari Evlin Wangsa, rekan di Sukanda dan kakak yang sangat membantu di dalam proses pengumpulan data serta dukungan dan dorongan semangat selama proses penulisan tesis
7. Seluruh teman-teman MM 39 atas doa dan dukungannya.
8. Rekan seperjuangan, Felix Siswanto yang sama-sama berjuang, support, dan saling mengingatkan dalam penulisan tesis
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan terhadap pengembangan serta pelaksanaan penelitian sampai dengan penulisan akhir dari tesis ini
10. Papa, mama, adik, dan kakak tercinta atas doa dan dukungan serta kepercayaan yang diberikan untuk menyelesaikan tesis ini

Penulis sadar bahwa tesis ini tidak lepas dari berbagai kekurangan, oleh karena itu penulis berharap agar para pembaca dapat memaklumi segala keterbatasan tesis ini. Penulis juga berharap dimasa depan tesis ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

Jakarta, 21 Desember 2012

Melynda

## ABSTRAK

Melynda. Penerapan Strategi Pemasaran Berdasarkan *Forecast* Penjualan Produk Yoghurt di PT. Sukanda Djaya  
(Pembimbing : Prof. Dr. Tumari Jatileksono MA, MSc)

Yoghurt Elle & Vire merupakan produk impor asal Perancis yang di distribusikan oleh PT. Sukanda Djaya. Berbeda dengan produk lokal, produk impor memerlukan perencanaan yang baik dalam melakukan *forecast* stok barang karena membutuhkan waktu pengiriman sekitar 1.5-2 bulan dari Perancis sampai ke Indonesia. Hal ini berhubungan erat dengan strategi pemasaran untuk memilih metoda paling akurat untuk melakukan *forecasting*. Penelitian ini bertujuan untuk mencari metode yang paling tepat dari beberapa model peramalan yang umum untuk direkomendasikan sesuai dengan strategi pemasaran yang akan ditetapkan.

Untuk itu, dilakukan pengujian pada metode *Simple Moving Average*, *Simple Linear Regression*, dan *Auto Regression Integrated Moving Average (ARIMA)*, terhadap data penjualan bulanan Elle & Vire dari Januari 2009 sampai Oktober 2012. Uji tingkat akurasi dilakukan melalui perbandingan tingkat kesalahan (*error*) peramalan meliputi nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), MPE (*Mean Percentage Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Metode peramalan yang memberikan nilai *error* terkecil merupakan metode peramalan yang paling akurat.

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu menguji metode yang paling akurat dari ketiga metode di atas dengan menggunakan data penjualan dari bulan Januari 2009-April 2012, kemudian penambahan metode *Linear Regression with seasonal* untuk meramalkan data penjualan Mei-Oktober 2012, terakhir untuk merekomendasikan metode peramalan yang diterapkan oleh perusahaan untuk satu tahun ke depan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang memberikan tingkat akurasi peramalan paling baik untuk karakteristik strategi yang berbeda adalah metode ARIMA (7,1,0) untuk strategi pemasaran fluktuatif dan metode *simple linear regression*, untuk strategi pemasaran kenaikan konstan. Metode yang direkomendasikan untuk diterapkan perusahaan ke depan adalah metode *simple linear regression* untuk mengakomodir lebih jauh faktor- faktor kualitatif lain yang relevan pada strategi pemasaran, untuk memastikan akurasi ketersediaan barang jual. Sosialisasi dan training pada staff, serta media komunikasi dan review juga perlu diterapkan untuk menjamin akurasi *forecast* dari waktu ke waktu.

## ABSTRACT

Melynda. *Implementation of Marketing Strategy Based on Yoghurt Sales Forecast at PT. Sukanda Djaya*  
(Advisor : Prof. Dr. Tumari Jatileksono MA, MSc)

*Elle & Vire Yoghurt is product imported from France and distributed by PT. Sukanda Djaya. In contrast to local products, imported products require good planning to forecast the stock because it takes about 1.5-2 months delivery from France to Indonesia. This study have a big effect on marketing strategy and aimed to test the accuracy of the forecasting model toward Elle & Vire yogurt sales and determine the best methods fit to this strategy*

*In this study, the test is conducted to the Simple Moving Average, Simple Linear Regression, and the Auto Regression Integrated Moving Average (ARIMA). using Elle & Vire monthly sales from January 2009 until October 2012. The level of accuracy will be tested by comparing the value of MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Squared Error), MPE (Mean Percentage Error) and MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Forecasting methods give the smallest error is the most accurate forecasting method.*

*This study is divided into three phases, the first phase to test the most accurate of the three methods above by using sales data from January 2009-April 2012. Then addition of the Linear Regression with seasonal to forecast sales data from May to October 2012. The third phase of the study aims to recommend the forecasting methods employed by the company for the year ahead.*

*The results of the first phase showed that the method gives the best prediction accuracy is ARIMA(7,1,0) method for fluctuative strategy and simple linear regression method for constant growth strategy. Recommended methods to be applied to the company's future is simple linear regression method to accommodate qualitative factors that effect the relevancies of marketing strategies thus ensuring the accurate stock level. Staff training & socialization is highly recommended, along with communication media to do timely review of the methods accuracy to ensure the success of the strategy.*

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Literatur	6
2.1.1 Strategi Pemasaran	6
2.1.2 <i>Forecasting</i>	14
2.1.3 Model <i>Time Series Analysis</i>	23
2.1.4 Pemilihan Model Terbaik	36

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	38
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Kerangka Penelitian	41
3.2 Hipotesis Penelitian	43
3.3 Desain Penelitian	44
3.4 Pengukuran Variabel	45
3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Pengambilan Sampel	45
3.6 Metode Analisis	45
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN</b>	
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	48
4.2 Pembahasan	49
4.2.1 Penelitian Tahap Pertama	49
4.2.1.1 <i>Simple Moving Average</i>	51
4.2.1.2 <i>Simple Linear Regression</i>	51
4.2.1.3 ARIMA	52
4.2.1.4 Pemilihan Metode Terbaik (Tahap Pertama)	54
4.2.2 Penelitian Tahap Kedua	55
4.2.2.1 <i>Simple Moving Average (Forecast Penjualan Mei-Okt'12)</i>	56
4.2.2.2 <i>Simple Linear Regression (Forecast Penjualan Mei-Okt'12)</i>	57
4.2.2.3 <i>Linear Regression with Seasonal Index (Forecast Penjualan Mei-Okt'12)</i>	57
4.2.2.4 ARIMA ( <i>Forecast Penjualan Mei-Okt'12</i> )	58
4.2.2.5 Pemilihan Metode Terbaik ( <i>Forecast Penjualan Mei-Okt'12</i> )	59
4.2.3 <i>Forecast Penjualan Elle &amp; Vire Yoghurt 2013</i>	60
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

64

LAMPIRAN

67

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Rentang Waktu dalam Peramalan	19
Tabel 2 Pola Umum ACF dan PACF untuk Model AR dan MA Sederhana	34
Tabel 3 Perbandingan Penelitian Terdahulu yang Relevan	40
Tabel 4 Spesifikasi Produk Elle & Vire	49
Tabel 5 Data Penjualan Nasional Elle & Vire Yoghurt Periode Januari 2009-April 2012	50
Tabel 6 Perbandingan nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE	54
Tabel 7 Hasil Perhitungan <i>Seasonal Index</i> Periode Mei-Oktober 2011	57
Tabel 8 Hasil <i>Forecast</i> Penjualan Mei-Okt'12 (Metode <i>Linear Regression with Seasonal</i> )	58
Tabel 9 Hasil <i>Forecast</i> Penjualan Mei-Okt'12 dari masing-masing metode yang diuji	59
Tabel 10 Perbandingan Nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE Penelitian Tahap Kedua	59
Tabel 11 Hasil <i>Forecast</i> Penjualan Yoghurt Periode Nov'12-Dec'13 dengan metode ARIMA (7,1,0) dan <i>Linear Regression</i>	61

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Grafik Data Penjualan Elle & Vire Yoghurt Januari 2009-April 2012	3
Gambar 2 Aliran Informasi Dalam Peramalan Penjualan dan Perencanaan Bisnis	18
Gambar 3 Skema Tahapan Model Box-Jenkins	28
Gambar 4 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model AR (1)	33
Gambar 5 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model MA (1)	34
Gambar 6 Kerangka Penelitian Tahap Pertama	42
Gambar 7 Kerangka Penelitian Tahap Kedua	43
Gambar 8 Contoh Kemasan Elle & Vire Yoghurt	49
Gambar 9 Grafik Trend Penjualan Elle & Vire Yoghurt	52
Gambar 10 Grafik Penjualan Hasil <i>Differencing</i> Pertama	53
Gambar 11 Grafik Penjualan Elle & Vire Yoghurt (a) Januari 2009-Oktober 2012 (b) Mei-Oktober 2012	56
Gambar 12 Grafik Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> Periode Mei-Okt'12	60
Gambar 13 Grafik Data Penjualan Elle & Vire Aktual Jan'09-Oct'12 dan <i>Forecast</i> ARIMA dan <i>Simple Linear Regression</i> Periode Nov'12-Dec'12	62

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bentuk Umum Pola Deret Waktu	67
Lampiran 2 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode <i>Simple Moving Average</i>	68
Lampiran 3 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> dengan Metode <i>Simple Moving Average</i>	69
Lampiran 4 Prosedur Regresi Linear Menggunakan Program SPSS 20	70
Lampiran 5 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i>	71
Lampiran 6 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode <i>Simple Linear Regression</i>	72
Lampiran 7 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> dengan Metode <i>Simple Linear Regression</i>	73
Lampiran 8 Hasil Output ARIMA	74
Lampiran 9 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode ARIMA	75
Lampiran 10 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> dengan Metode ARIMA (7,1,0)	76
Lampiran 11 Tabel Perhitungan <i>Forecast</i> Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode <i>Simple Moving Average</i>	77
Lampiran 12 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> (Mei-Okt'12) dengan Metode <i>Simple Moving Average</i>	77
Lampiran 13 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i> (Jan 2009-Mei 2012)	78
Lampiran 14 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i> (Jan 2009-Juni 2012)	79
Lampiran 15 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i> (Jan 2009-Juli 2012)	80

Lampiran 16 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i> (Jan 2009- Agustus 2012)	81
Lampiran 17 Hasil Output <i>Simple Linear Regression</i> (Jan 2009- September 2012)	82
Lampiran 18 Tabel Perhitungan <i>Forecast</i> Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode <i>Simple Linear Regression</i>	83
Lampiran 19 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> (Mei-Okt'12) dengan Metode <i>Simple Linear Regression</i>	83
Lampiran 20 Tabel Perhitungan <i>Forecast</i> Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode <i>Linear Regression with Seasonal</i>	84
Lampiran 21 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> (Mei-Okt'12) dengan Metode <i>Linear Regression with Seasonal</i>	84
Lampiran 22 Hasil Output ARIMA (Jan 2009-Mei 2012)	85
Lampiran 23 Hasil Output ARIMA (Jan 2009-Juni 2012)	86
Lampiran 24 Hasil Output ARIMA (Jan 2009-Juli 2012)	87
Lampiran 25 Hasil Output ARIMA (Jan 2009-Agustus 2012)	88
Lampiran 26 Hasil Output ARIMA (Jan 2009-September 2012)	89
Lampiran 27 Tabel Perhitungan <i>Forecast</i> Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode ARIMA	90
Lampiran 28 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan <i>Forecast</i> (Mei-Okt'12) dengan Metode ARIMA	90

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Setiap perusahaan membutuhkan *forecasting* (peramalan) di dalam operasional organisasi dalam rangka mencapai tujuan strategis dan operasional perusahaan. Pada perusahaan peramalan mengendalikan sistem informasi pemasaran, keuangan, dan produksi.

PT. Sukanda Djaya (SKD) merupakan perusahaan importir dan distributor produk makanan yang terbesar di Indonesia, baik di kategori produk makanan beku, makanan pendingin, maupun makanan kering. Perusahaan selalu berusaha melakukan ekspansi untuk memperbesar kategori bisnis dan menjadi perusahaan importir makanan no 1 di Indonesia dengan memperbesar portfolio brand dan item barang impor yang didistribusikan oleh SKD, dengan fokus brand besar dan terkenal di negara asalnya.

Dengan semakin berkembangnya perusahaan dan bertambahnya item barang yang di distribusikan oleh SKD, dibutuhkan adanya suatu metode peramalan yang efektif untuk membantu departemen marketing dalam memenuhi permintaan barang, melakukan perencanaan program-program marketing, dan membantu memenuhi kepuasan konsumen. Kendala yang dihadapi perusahaan saat ini adalah belum diterapkan suatu metode kuantitatif yang efektif untuk membantu meramalkan data penjualan ke depan sehingga bisa membantu marketing dari sisi perencanaan stok barang dan program-program marketing.

Metode peramalan yang diterapkan saat ini lebih bersifat kualitatif, yaitu dengan mengandalkan instuisi dan keahlian dari personil dalam mengestimasi kebutuhan barang. Belakangan ini perusahaan mulai menerapkan metode peramalan kuantitatif sederhana dengan menggunakan

metode *simple moving average* dengan merata-ratakan data penjualan tiga bulan terakhir untuk meramalkan kebutuhan penjualan ke depan.

Peramalan data penjualan ke depan merupakan bagian kritikal yang harus diperhatikan oleh departemen marketing, karena akan mempengaruhi keseluruhan program yang akan dijalankan. Peramalan ini terutama dibutuhkan untuk menghitung kebutuhan akan kebutuhan stok barang untuk kebutuhan penjualan ke depan. Berbeda dengan produk lokal dimana persediaan stok barang dapat dimonitor setiap hari dan jika terjadi kekurangan ataupun kelebihan barang produksi dapat dilakukan tindakan cepat dengan mengubah kuantitas produksi di pabrik, sedangkan untuk barang impor kebutuhan barang jualan harus diestimasi minimal 3-4 bulan ke depan dikarenakan waktu pengiriman yang lama dari negara asal sampai ke negara tujuan.

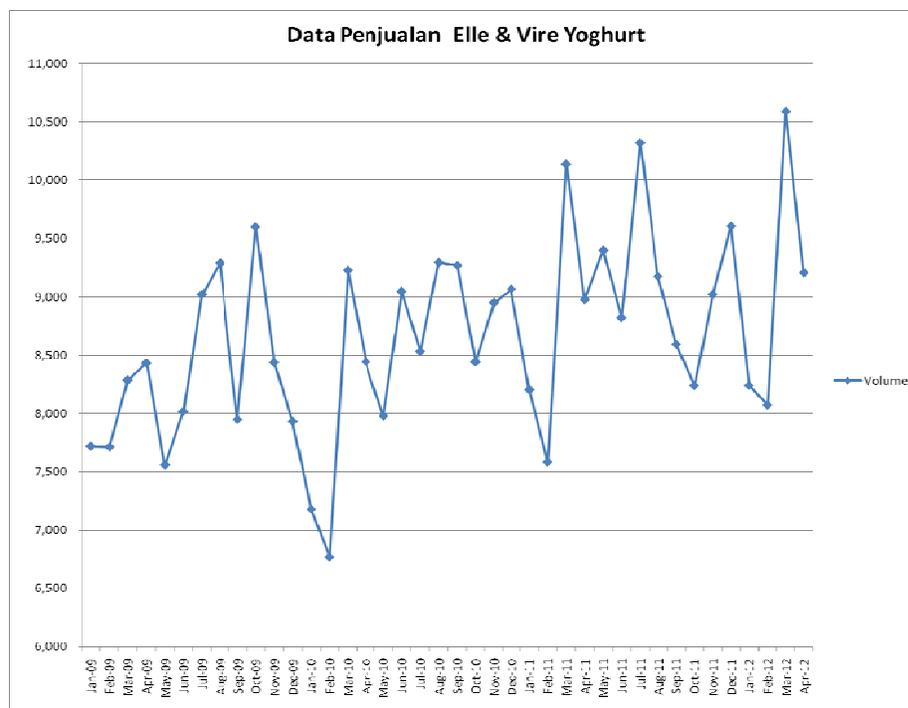
Pada penelitian ini, penulis akan meneliti peramalan data penjualan produk dengan brand *Elle & Vire*. *Elle & Vire* adalah brand dari Perancis yang sudah dikenal luas di negara asalnya dan di seluruh dunia. Salah satu produk *Elle & Vire* yang sudah terkenal luas di Indonesia adalah produk yoghurt. Pemilihan brand ini didasarkan atas beberapa pertimbangan antara lain :

1. Salah satu brand yang memberikan kontribusi besar pada SKD, terutama di kategori produk pendingin (*chill*)
2. Waktu pengiriman yang membutuhkan waktu sekitar 1,5- 2 bulan dari Perancis ke Jakarta
3. Masa kadaluarsa yang singkat yaitu 4-4,5 bulan

Sehingga dibutuhkan perencanaan yang optimal untuk meramalkan kebutuhan stok barang yang dibutuhkan untuk penjualan, perencanaan program marketing, dan memastikan bahwa barang yang dijual di pasaran tetap berada dalam jangka waktu kadaluarsa yang aman, yaitu 3 bulan sebelum kadaluarsa.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang dihadapi Elle & Vire saat ini adalah belum diterapkan suatu metode peramalan kuantitatif yang akurat untuk meramalkan data penjualan beberapa bulan ke depan untuk membantu marketing dalam menghitung kebutuhan stok barang untuk kebutuhan penjualan dan program promosi sehingga dalam membantu mencapai target yang dikehendaki oleh perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari data penjualan Elle & Vire yoghurt selama 3 tahun terakhir pada Gambar 1. Pada grafik terlihat bahwa data penjualan cenderung berfluktuatif sehingga diperlukan adanya peramalan untuk membantu perencanaan impor untuk memastikan tersedianya stok barang.



Sumber : Data PT. Sukanda Djaya

Gambar 1. Grafik Data Penjualan Elle & Vire Yoghurt Januari 2009-April 2012

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah dibatasi pada :

1. Data penjualan nasional *Elle & Vire* yoghurt dalam periode bulanan selama 3 tahun terakhir tanpa memperhatikan data per variant/sku
2. Metode peramalan yang dipilih akan diterapkan terbatas hanya pada produk *Elle & Vire* yoghurt

### 1.4 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Diantara metode *Simple Moving Averages*, *Simple Regression Linear*, dan ARIMA, metode manakah yang merupakan metode terbaik untuk meramalkan hasil penjualan?
2. Bagaimana hasil evaluasi metode peramalan dari masing-masing metode yang diuji dalam meramalkan hasil penjualan Mei-Okt'12?
3. Bagaimana penerapan strategi pemasaran perusahaan ke depan berdasarkan hasil pengujian metode peramalan?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mencari metode yang paling baik diantara metode *Simple Moving Averages*, *Simple Regression Linear*, dan ARIMA dengan membandingkan tingkat kesalahan (*error*) yang didapat dari masing-masing metode tersebut.
2. Evaluasi metode peramalan dari masing-masing metode yang diuji dalam meramalkan hasil penjualan Mei-Okt'12
3. Merumuskan strategi pemasaran yang akan diterapkan oleh perusahaan berdasarkan hasil pengujian metode peramalan

## 1.6 Manfaat Penelitian

### Bagi Penulis :

- Menambah wawasan penulis mengenai *forecasting* terhadap suatu produk
- Mengetahui metode paling akurat yang dapat digunakan untuk meneliti data penjualan produk makanan terutama produk yoghurt

### Bagi dunia akademis :

- Sebagai sumbangan pemikiran, khususnya bagi bidang ilmu Manajemen Pemasaran dan bidang statistik

### Bagi Perusahaan :

- Membantu perusahaan dalam mengambil keputusan untuk memperhitungkan ketersediaan barang untuk memenuhi kebutuhan penjualan yang akan datang
- Merekomendasikan model peramalan yang akurat untuk memperkirakan data penjualan periode yang akan datang dan membantu pengambilan keputusan untuk mencegah kerugian yang harus ditanggung oleh SKD akibat *over/out of stock*
- Mempercepat perusahaan dalam mengambil keputusan di masa yang akan datang jika terjadi perubahan penjualan sehingga bisa mengurangi kerugian perusahaan

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Literatur

##### 2.1.1 Strategi Pemasaran

Pemasaran adalah sebuah proses perusahaan menciptakan nilai untuk konsumennya dan membangun hubungan kuat dengan konsumen dengan tujuan untuk menciptakan nilai keuntungan dari konsumen, sedangkan strategi pemasaran adalah logika pemasaran dimana unit bisnis berharap untuk menciptakan nilai dan mendapatkan keuntungan dari hubungannya dengan konsumen.<sup>1</sup>

Dalam upaya untuk mendapatkan kepuasan konsumen di tengah persaingan, perusahaan harus mengerti terlebih dahulu apa kebutuhan dan keinginan konsumennya. Sebuah perusahaan menyadari bahwa perusahaan tidak dapat memenuhi keinginan konsumen yang sangat berbeda-beda. Perusahaan menyiapkan strategi pemasaran dengan memilih segmen konsumen terbaik yang dapat menciptakan keuntungan yang sebesar-besarnya. Proses ini meliputi *market segmentation*, *market targeting*, *positioning*, dan *differentiation*.<sup>2</sup>

##### 1. Market Segmentation

Menurut Kotler & Amstrong (2008, p46), segmentasi pasar adalah membagi sebuah pasar menjadi grup-grup pembeli dengan keinginan, karakteristik, atau perilaku yang berbeda-beda. Pembagian pasar menurut Kotler:

##### a. Geografik

Segmentasi geografik adalah membagi keseluruhan pasar

---

<sup>1</sup> Philip Kotler dan Gary Amstrong. 2008. *Prinsip-Prinsip Pemasaran Jilid 2*. Edisi 12. Jakarta: Penerbit Erlangga, hal 5 & 45.

<sup>2</sup> Ibid, hal 46

menjadi kelompok homogeneous berdasarkan lokasi. Lokasi geografis tidak menjamin bahwa semua konsumen di lokasi tersebut mempunyai keputusan pembelian yang sama, namun pendekatan ini dapat membantu mengidentifikasi secara umum akan kebutuhan konsumen di suatu lokasi.

b. Demografis

Segmentasi dari demografis dibagi menjadi :

- 1) Usia : Kebutuhan dan keinginan konsumen berubah seiring usia.
- 2) Jenis kelamin: Membagi pasar sesuai jenis kelamin.
- 3) Pendapatan : Membagi pasar sesuai kelompok pendapatan yang berbeda- beda.

c. *Psychographic*

Membagi pasar berdasarkan kelas sosial, gaya hidup, dan karakteristik pribadi.

d. Tingkah Laku

Membagi pasar berdasarkan pengetahuan konsumen, sikap, dan respon terhadap sebuah produk.

2. *Market Targeting*

Setiap perusahaan dapat masuk ke dalam satu atau beberapa segmen pasar. Setelah perusahaan mendefinisikan segmen pasarnya, *market targeting* mengevaluasi ketertarikan dari masing-masing segmen dan memilih segmen pasar. Pada umumnya *market targeting* dapat dibedakan menjadi beberapa level :

a. *Undifferentiated Marketing (mass)*

Sebuah strategi pasar dimana sebuah perusahaan memutuskan untuk mengabaikan perbedaan segmen dan masuk ke dalam sebuah pasar dengan hanya satu penawaran

b. *Differentiated Marketing (Segmented)*

Sebuah strategi pasar dimana perusahaan memutuskan untuk menargetkan beberapa segmen pasar dan merancang beberapa penawaran untuk setiap pasarnya.

c. *Concentrated Marketing (Niche)*

Sebuah strategi pasar dimana sebuah perusahaan masuk ke dalam sebuah pasar yang memiliki segmen sedikit dan sempit.

d. *Micromarketing*

Sebuah penyesuaian produk terhadap kebutuhan dan keinginan konsumen dan konsumen lokal termasuk marketing lokal dan marketing individual.

3. *Positioning*

*Positioning* adalah memposisikan suatu produk dengan jelas, tepat, dan berbeda untuk bersaing di pikiran target konsumen. *Positioning* merupakan pengaturan agar suatu produk menduduki tempat yang jelas, berbeda dan dikehendaki relative berbeda terhadap produk pesaing di pemikiran konsumen sasaran. *Positioning* merupakan alasan keberadaan sehingga merupakan janji perusahaan kepada pelanggan.

Saat ini pengertian *positioning* telah berubah dari strategi menempati pemikiran pelanggan dengan penawaran perusahaan menjadi strategi untuk mengarahkan kepercayaan terhadap merk perusahaan. Dalam *positioning* harus diperhatikan empat kriteria, yaitu:

a. Kriteria pertama didasarkan pada pelanggan

*Positioning* harus memberikan arti positif dan menjadi alasan pembelian oleh konsumen, hal ini hanya dapat dicapai bila perusahaan mampu memberikan nilai lebih kepada konsumen dan memastikan nilai lebih tersebut sebagai asset perusahaan.

b. Kriteria kedua didasarkan pada kemampuan internal perusahaan

Kemampuan internal perusahaan harus mencerminkan kekuatan dan keunggulan kompetitif yang dimiliki oleh perusahaan.

- c. Kriteria ketiga didasarkan pada pesaing perusahaan  
Posisi perusahaan harus dapat mencerminkan perbedaan citra perusahaan dengan para pesaingnya. Oleh karena itu perusahaan harus memiliki nilai lebih sehingga dapat memiliki keunggulan kompetitif dalam memenangkan persaingan bisnis.
- d. Kriteria keempat didasarkan pada perubahan kondisi lingkungan bisnis  
Dalam memposisikan perusahaan, harus dilakukan secara berkelanjutan dan selalu relevan dengan perubahan lingkungan bisnis untuk senantiasa siap menghadapi setiap perubahan yang ada didalam lingkungan. Peran perusahaan dalam pasar sasaran sangat mempengaruhi strategi pemasaran, oleh karena itu peran perusahaan dibagi lagi menjadi 4 bagian, yaitu :
- 1) *Market Leader* (Pemimpin Pasar)  
Suatu perusahaan dapat dinyatakan sebagai market leader jika perusahaan tersebut dapat memimpin perusahaan lain yang sejenis dalam hal perubahan harga, pengenalan produk baru, cakupan distribusi, dan integritas promosi.
  - 2) *Market Challenger* (Penantang Pasar)  
Dalam *market challenger*, perusahaan harus menjadi agresif dalam menyerang pesaing untuk menambah pangsa pasar, dengan menggunakan strategi penyerangan terhadap perusahaan setingkat yang tidak beroperasi dengan baik atau perusahaan yang lebih kecil.
  - 3) *Market Follower* (Pengikut Pasar)  
Dalam *market follower* perusahaan cenderung mengikuti perusahaan pesaing atau kondisi pasar yang

sudah ada daripada menciptakan suatu hal baru. Untuk memperoleh pangsa pasar dan laba yang stabil. Sebagian besar *market follower* menggunakan strategi seperti *counter filter* (pemalsu), *immititator* (peniru), atau *adapter* (pengadaptasi)

#### 4) *Market Nicher* (Peluang Pasar)

Di dalam *market nicher*, perusahaan adalah pemimpin pasar pada pasar yang kecil sehingga menghindari persaingan melawan perusahaan besar dan mengincar pasar kecil yang tidak menarik perhatian perusahaan besar. Strategi yang digunakan adalah dengan melakukan sosialisasi. Melalui perelungan yang cermat, perusahaan yang lebih kecil dalam industri memiliki kemampuan menghasilkan laba yang sama dengan pesaing yang lebih besar. Selain strategi pemasaran, perusahaan juga harus memiliki strategi bersaing.

*Positioning* juga merupakan bagaimana perusahaan mempengaruhi pelanggan, mendesain pesan-pesan pemasaran sehingga sebuah produk yang ditawarkan dapat dianggap unik dan bernilai oleh pelanggan. Strategi untuk pelanggan merupakan kombinasi dari strategi produk, jaringan pemasaran, harga dan promosi yang membutuhkan *diferensiasi*.

#### 4. *Differentiation*

Membuat suatu perbedaan kepada target konsumen dengan menciptakan nilai yang berbeda di pikiran konsumen.

Bauran pemasaran atau marketing mix adalah kumpulan dari alat-alat pemasaran yang digunakan perusahaan untuk

mengejar sasaran dan objektif perusahaan pada pasar yang dimasukinya. Ada 4 bauran pemasaran di dalam suatu pangsa pasar (Kotler 2003,p.71). Empat bauran pemasaran tersebut adalah Product, Price, Promotion, and Place. Sering juga disebut sebagai “*Four Ps of marketing*”.

1. *Product* (Produk)

Produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk diperhatikan, dimiliki, digunakan, atau dikonsumsi sehingga dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Untuk meluncurkan suatu produk, perusahaan harus melakukan riset pasar untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen, melakukan segmentasi pasar serta memilih pasar sasaran. Produk harus mengandung unsur-unsur keaslian, desain, merk, kemasan, ukuran, pelayanan, garansi, dan imbalan.

2. *Price* (Harga)

Harga adalah sejumlah uang yang harus dibayarkan oleh pelanggan kepada suatu produk dimana harga harus sepadan dengan kualitas produk yang ditawarkan. Jika tidak sepadan, konsumen atau pembeli akan mencari dan kemudian berpaling kepada produkmlain milik pesaing karena harga yang ditawarkan oleh pesaing lebih murah. Harga merupakan satu-satunya unsur pemasaran yang menghasilkan pendapatan, sedangkan unsur lainnya menghasilkan biaya. Unsur yang termasuk kedalam harga antara lain adalah: daftar harga, discount, potongan harga khusus, periode pembayaran, dan syarat kredit.

3. *Promotion* (Promosi)

Promosi merupakan gabungan dari sarana-sarana promosi yang ada seperti iklan, penjualan perorangan, dan promosi penjualan. Promosi merupakan upaya perusahaan untuk

mengkomunikasikan tentang produk, manfaat, harga, dan hal-hal lain kedalam segmen pasar tertentu.

4. *Place* (Lokasi)

Lokasi adalah tempat aktifitas perusahaan dimana diharapkan pelanggan sasaran mudah mendapatkan produk. Yang termasuk lokasi adalah saluran pemasaran, cakupan pasar, pengelompokan, lokasi persediaan, dan transportasi. Seluruh unsure tersebut saling ketergantungan satu dengan yang lain, sehingga bila efektif dapat dijadikan media saluran distribusi yang baik untuk pemasar dalam mencapai tujuannya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi strategi pemasaran dibagi ke dalam dua kelompok besar yaitu lingkungan mikro dan lingkungan makro. Lingkungan mikro adalah para pelaku yang secara langsung berkaitan dengan lingkungan, yang mempengaruhi perusahaan. Lingkungan mikro ini terdiri dari :

a. Pelanggan

Para manajer harus dapat mengantisipasi perubahan perilaku konsumen, karena konsumen (pembeli) mempunyai kekuatan tawar menawar, terutama pembeli yang melakukan pembelian dalam jumlah yang besar. Pembeli cenderung melakukan pembelian secara selektif, apalagi pembeli mempunyai informasi yang lengkap tentang permintaan, harga pasar dan harga pemasok, sehingga posisi tawar menawar pembeli semakin kuat. Oleh karena itu perusahaan harus mampu memperbaiki posisi strateginya. Disamping itu ada pula pembeli yang tidak begitu sensitif terhadap harga, karena yang lebih penting bagi mereka adanya atribut dari produk yang diinginkan.

b. Pemasok

Pemasok juga mempunyai kekuatan tawar menawar

terhadap peserta industri, karena pemasok merupakan ancaman serius yang perlu diperhitungkan. Untuk itu perusahaan perlu membina hubungan yang erat. Pemasok yang kuat dapat menekan laba industri yang dapat mengimbangi dengan kenaikan harganya. Pemasok ini akan bertambah kuat apabila para pemasok didominasi oleh beberapa perusahaan, tidak menghadapi produk pengganti, produk pemasok merupakan input yang penting bagi hasil produksi industri, hal ini merupakan pelanggan yang penting bagi pemasok dan pemasok menghadapi integrasi ke depan dari pemakai. Kekuatan pemasok dapat dikendalikan oleh suatu perusahaan besar (misalnya perusahaan kelompok konglomerat sehingga semuanya persediaan pemasok dicaplok oleh perusahaan tersebut.

c. Pesaing

Persaingan terjadi karena satu atau lebih pesaing merasakan adanya tekanan atau melihat adanya peluang untuk memperbaiki posisi. Strategi bersaing yang efektif meliputi tindakan – tindakan ofensif atau defensif guna menciptakan posisi yang aman ( defendable position ) terhadap kekuatan- kekuatan pesaing. Ada tiga faktor penting yang perlu diperhatikan mengenai persaingan, yaitu:

1. Masuk dan keluarnya pesaing
2. Ancaman produk atau jasa pengganti
3. Kemungkinan terjadinya perubahan dalam strategi pesaing

d. Publik (masyarakat)

Publik (masyarakat) sering mengisukan sesuatu produk atau suatu perusahaan atau suatu merk, sehingga amat mempengaruhi permintaan barang tersebut. Isu publik ini kadang-kadang tajam dibandingkan dengan ancaman

lainnya. Isu ini bisa saja dilansir secara sengaja oleh kelompok tertentu yang memang menginginkan kehancuran atau bisa saja secara tidak sengaja. Oleh karena itu perusahaan harus waspada terhadap isu-isu masyarakat ini.

Sedangkan pada lingkungan makro para perusahaan dan pemasok, perantara pemasaran, pelanggan, pesaing dan masyarakat semuanya bekerja di bawah kendala kekuatan dan tren lingkungan makro yang membentuk peluang dan dapat menimbulkan ancaman. Sejumlah kekuatan tersebut bersifat "tidak dapat dikendalikan", dan harus dipantau serta ditanggapi oleh perusahaan.

Dalam situasi global yang berubah dengan cepat, perusahaan harus memantau enam kekuatan utama, yaitu demografi, ekonomi, alam, teknologi, politik- hukum, dan sosial-budaya. Para pemasar harus memperhatikan interaksi antar kekuatan itu, karena kekuatan-kekuatan itu menjadi dasar bagi peluang dan ancaman yang baru.

### **2.1.2 Forecasting**

Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah peubah kepada nilai yang diketahui dari peubah tersebut atau peubah yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian penilaian, yang pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman.<sup>3</sup>

Peramalan adalah penggunaan data masa lalu dari sebuah variabel atau kumpulan variabel untuk mengestimasi nilainya di masa yang akan datang. Asumsi dasar dalam penerapan teknik-teknik peramalan adalah: "*If we can predict what the future will be like we can modify our behaviour now to be in a better position, than*

---

<sup>3</sup> Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, C.E, 1991. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga, hal 519

*we otherwise would have been, when the future arrives.*” Artinya, jika kita dapat memprediksi apa yang terjadi di masa depan maka kita dapat mengubah kebiasaan kita saat ini menjadi lebih baik dan akan jauh lebih berbeda di masa yang akan datang. Hal ini disebabkan kinerja di masa lalu akan terus berulang setidaknya dalam masa mendatang yang relatif dekat.<sup>4</sup>

Peramalan dibutuhkan karena semua organisasi beroperasi dalam lingkungan yang tidak jelas tetapi keputusan yang dibuat hari ini akan mempengaruhi masa depan organisasi. Peramalan yang efektif sangat dibutuhkan untuk mencapai tujuan strategis dan operasional dari semua organisasi. Untuk perusahaan, peramalan mengendalikan sistem kendali informasi pemasaran, keuangan, dan produksi. Untuk sektor publik, peramalan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perancangan kebijakan dan program, baik dalam bidang kesehatan masyarakat dan pendidikan.<sup>5</sup>

Peramalan juga memiliki peran dalam pengembangan basis pengetahuan dari suatu organisasi dan seluruh komunitas. Metode-metode peramalan bersifat umum, yang berarti dapat diaplikasikan pada berbagai fenomena berbeda seiring perjalanan waktu. Metode-metode peramalan merupakan peralatan yang penting bagi para peneliti, baik dalam bidang permintaan produk, peningkatan kesehatan masyarakat, sistem pendidikan yang lebih baik, bidang biologi, atau ilmu sosial dan politik.<sup>6</sup>

Hubungan antara berbagai masalah yang penting dari peramalan penjualan, perencanaan, dan pengambilan keputusan

---

<sup>4</sup> Murahartawaty, S.T, 2009. *Peramalan*. Online. Tersedia : <http://if29noltiga.9.forumer.com/index.php?s=1b665dad463ec7e2954e9a7fb5dc80d2&act=Attach&type=post&id=105>. Terakhir diakses 4 Oktober 2012, hal 41.

<sup>5</sup> Aries, Charles, 2007. *Analisis Perbandingan Pemodelan Data Deret Waktu Terbaik antara Metode Brown's Exponential Smoothing, Holt's Two-Parameter Trend Model, dan Arima pada Total Hasil Penjualan Produk Optik Berbasis Komputer (Studi Kasus : Optik Ambassador)*. Program Ganda Teknik Informatika dan Statistika. Universitas Bina Nusantara, hal 8

<sup>6</sup> Ibid, hal 9.

ditunjukkan pada Gambar 2.<sup>7</sup>

Peramalan merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen. Organisasi selalu menentukan sasaran dan tujuan, berusaha menduga faktor-faktor lingkungan, lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Kebutuhan akan peramalan meningkat sejalan dengan usaha manajemen untuk mengurangi ketergantungannya pada hal-hal yang belum pasti. Peramalan menjadi lebih ilmiah sifatnya dalam menghadapi lingkungan manajemen, Karena setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain, baik buruknya ramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi. Beberapa bagian organisasi di mana peramalan kini memainkan peranan yang penting adalah:<sup>8</sup>

1. Penjadwalan sumberdaya yang tersedia. Penggunaan sumberdaya yang efisien memerlukan penjadwalan produksi, transportasi, kas, personalia, dan sebagainya. Input yang penting untuk penjadwalan seperti itu adalah ramalan tingkat permintaan untuk produk, bahan, tenaga kerja, finansial, atau jasa pelayanan.
2. Persediaan sumberdaya tambahan. Waktu tenggang (*lead time*) untuk memperoleh bahan baku, menerima pekerja baru, atau membeli mesin dan peralatan dapat berkisar antara beberapa hari sampai beberapa tahun. Peramalan diperlukan untuk menentukan kebutuhan sumberdaya di masa mendatang.
3. Penentuan sumberdaya yang diinginkan. Setiap organisasi harus menentukan sumberdaya yang ingin dimiliki dalam jangka panjang. Keputusan semacam itu bergantung pada kesempatan pasar, faktor-faktor lingkungan, dan

---

<sup>7</sup> Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi kedua. Jakarta: Erlangga, hal 4

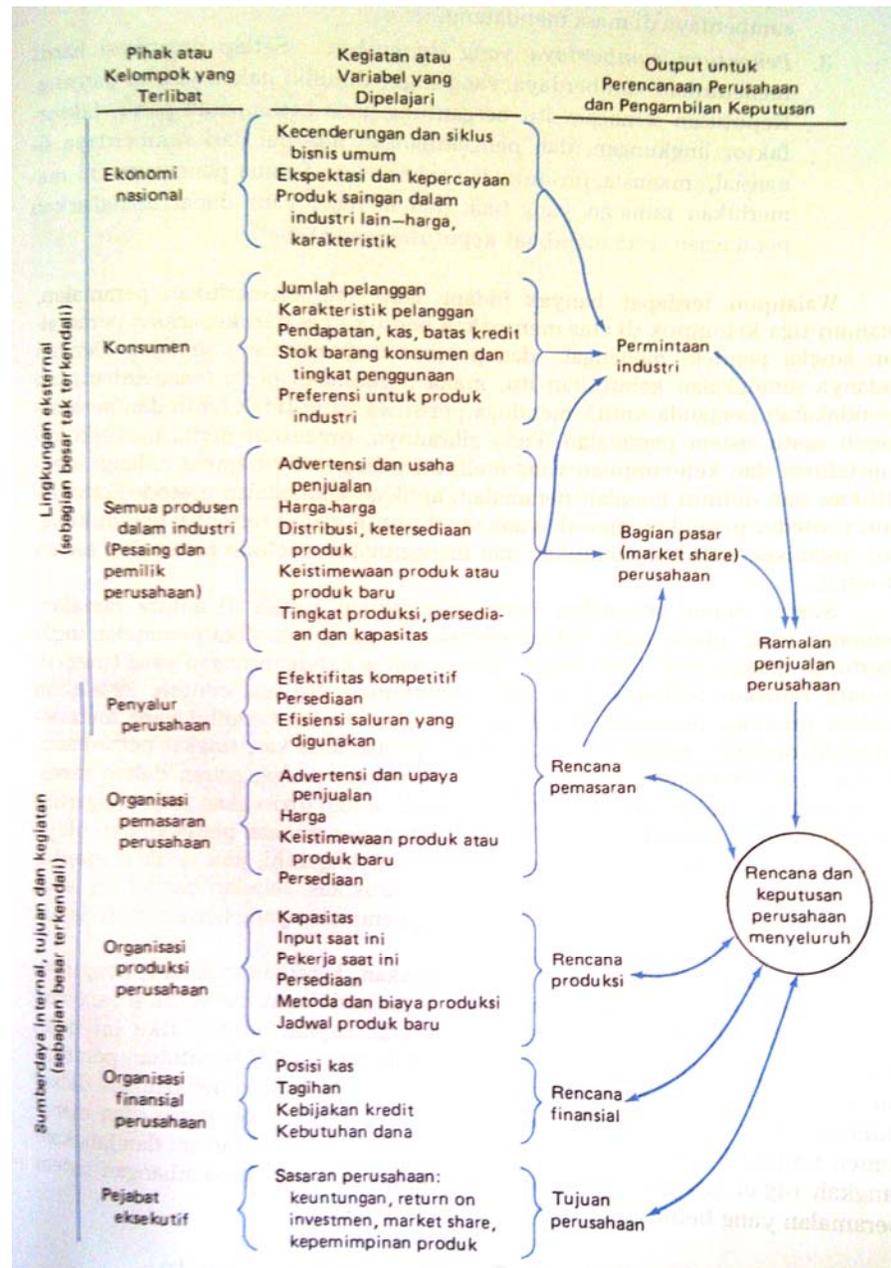
<sup>8</sup> Op.cit, hal 4

pengembangan internal dari sumberdaya finansial, manusia, produk, dan teknologis. Semua penentuan ini memerlukan ramalan yang baik dan manajer yang dapat menafsirkan pendugaan serta membuat keputusan yang tepat.

Keberhasilan sebuah perusahaan bergantung pada peristiwa eksternal dan peristiwa internal. Peristiwa eksternal merupakan peristiwa yang di luar kendali, yang berasal dari ekonomi sosial, pemerintah, pelanggan, dan pesaing, dan peristiwa internal merupakan peristiwa yang dapat dikendalikan seperti keputusan perusahaan dalam hal pemasaran atau manufaktur. Peramalan mempunyai peranan langsung pada jenis peristiwa pertama (eksternal), sedangkan pengambilan keputusan berperan pada jenis peristiwa yang kedua (internal). Perencanaan merupakan mata rantai yang memadukan kedua hal tersebut. Hubungan antar berbagai masalah yang penting dari peramalan penjualan, perencanaan, dan pengambilan keputusan ditunjuk pada Gambar 2.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Op cit, hal 4



Sumber : Makridakis, S., (1999:5)

Gambar 2 Aliran Informasi Dalam Peramalan Penjualan dan Perencanaan Bisnis (Diambil dari Linnitt, 1969, dalam Makridakis, 1999)<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Op.cit, hal 5

Salah satu cara untuk mengklasifikasikan permasalahan pada peramalan adalah mempertimbangkan skala waktu peramalannya yaitu seberapa jauh rentang waktu data yang ada untuk diramalkan. Terdapat tiga kategori waktu yaitu jangka pendek (minggu → bulan), menengah (bulan → tahun), dan jangka panjang (tahun → dekade). Tabel 1 menunjukkan tipe-tipe keputusan berdasarkan jangka waktu peramalannya.<sup>11</sup>

Tabel 1 Rentang Waktu dalam Peramalan

<b>Rentang Waktu</b>	<b>Tipe Keputusan</b>	<b>Contoh</b>
Jangka Pendek ( 3 – 6 bulan)	Operasional	Perencanaan Produksi, Distribusi
Jangka Menengah ( 2 tahun)	Taktis	Penyewaan Lokasi dan Peralatan
Jangka Panjang (Lebih dari 2 tahun)	Strategis	Penelitian dan Pengembangan untuk akuisisi dan merger Atau pembuatan produk baru

Sumber : Murahartawaty, S.T, 2009.

Selain rentang waktu yang ada dalam proses peramalan, terdapat juga teknik atau metode yang digunakan dalam peramalan. Metode peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua kategori, yaitu<sup>12</sup>:

#### 1. Metode Kualitatif

Metode ini digunakan dimana tidak ada model matematik, biasanya dikarenakan data yang ada tidak cukup representatif untuk meramalkan masa yang akan datang (*long term forecasting*). Peramalan kualitatif menggunakan pertimbangan pendapat-pendapat para pakar yang ahli atau *expert* di bidangnya. Adapun kelebihan dari metode ini adalah biaya yang dikeluarkan sangat murah (tanpa data) dan cepat diperoleh.

<sup>11</sup> Murahartawaty, op.cit, hal 41

<sup>12</sup> Op.Cit, hal 42

Sementara kekurangannya yaitu bersifat subyektif sehingga seringkali dikatakan kurang ilmiah.

Salah satu pendekatan peramalan dalam metode ini adalah Teknik Delphi, dimana menggabungkan dan merata-ratakan pendapat para pakar dalam suatu forum yang dibentuk untuk memberikan estimasi suatu hasil permasalahan di masa yang akan datang. Misalnya: berapa *estimasi* pelanggan yang dapat diperoleh dengan realisasi teknologi 3G.

## 2. Metode Kuantitatif

Penggunaan metode ini didasari ketersediaan data mentah disertai serangkaian kaidah matematis untuk meramalkan hasil di masa depan. Terdapat beberapa macam model peramalan yang tergolong metode kualitatif, yaitu:

### a) Model-model Regresi

Perluasan dari metode Regresi Linier dimana meramalkan suatu variabel yang memiliki hubungan secara linier dengan variabel bebas yang diketahui atau diandalkan.

### b) Model Ekonometrik

Menggunakan serangkaian persamaan-persamaan regresi dimana terdapat variabel-variabel tidak bebas yang menstimulasi segmen-segmen ekonomi seperti harga dan lainnya.

### c) Model *Time Series Analysis* (Deret Waktu)

Memasang suatu garis trend yang representatif dengan data-data masa lalu (historis) berdasarkan kecenderungan datanya dan memproyeksikan data tersebut ke masa yang akan datang.

Dalam prakteknya terdapat berbagai metode peramalan antara lain<sup>13</sup>:

#### 1. *Time Series* atau Deret Waktu

Analisis *time series* merupakan hubungan antara variabel yang dicari (*dependent*) dengan variabel yang mempengaruhinya (*independent variable*), yang dikaitkan dengan waktu seperti mingguan, bulan, triwulan, catur wulan, semester atau tahun.

Dalam analisis *time series* yang menjadi variabel yang dicari adalah waktu. Metode peramalan ini terdiri dari :

- a) Metode *Smoothing*, merupakan jenis peramalan jangka pendek seperti perencanaan persediaan, perencanaan keuangan. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk mengurangi ketidakteraturan data masa lampau seperti musiman.
- b) Metode Box Jenkins, merupakan deret waktu dengan menggunakan model matematis dan digunakan untuk peramalan jangka pendek.
- c) Metode proyeksi trend dengan regresi, merupakan metode yang digunakan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Metode ini merupakan garis trend untuk persamaan matematis.

#### 2. *Causal Methods* atau sebab akibat

Merupakan metode peramalan yang didasarkan kepada hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel lain yang mempengaruhinya tetapi bukan waktu. Dalam prakteknya jenis metode peramalan ini terdiri dari :

- a) Metode regresi dan kolerasi, merupakan metode yang digunakan baik untuk jangka panjang maupun jangka pendek

---

<sup>13</sup> *Kasmir, Jakfar*. Studi Kelayakan Bisnis. 2003. Jakarta : Prenada Media dikutip dari Prasmanasari, Deasy Yuanita. Manajemen. Universitas Muhammadiyah Malang.

dan didasarkan kepada persamaan dengan teknik least squares yang dianalisis secara statis.

- b) Model Input Output, merupakan metode yang digunakan untuk peramalan jangka panjang yang biasa digunakan untuk menyusun trend ekonomi jangka panjang.
- c) Model ekonometri, merupakan peramalan yang digunakan untuk jangka panjang dan jangka pendek.

Dalam melakukan peramalan terdiri dari beberapa tahapan khususnya jika menggunakan metode kuantitatif. Tahapan tersebut adalah<sup>14</sup>:

1. Definisikan Tujuan Peramalan  
Misalnya peramalan dapat digunakan selama masa pra-produksi untuk mengukur tingkat dari suatu permintaan.
2. Buatlah diagram pencar (Plot Data)  
Misalnya memplot demand versus waktu, dimana demand sebagai *ordinat* (Y) dan waktu sebagai *axis* (X).
3. Memilih model peramalan yang tepat  
Melihat dari kecenderungan data pada diagram pencar, maka dapat dipilih beberapa model peramalan yang diperkirakan dapat mewakili pola tersebut.
4. Lakukan Peramalan
5. Hitung kesalahan ramalan (*forecast error*)  
Keakuratan suatu model peramalan bergantung pada seberapa dekat nilai hasil peramalan terhadap nilai data yang sebenarnya. Perbedaan atau selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan disebut sebagai “kesalahan ramalan (*forecast error*)”
6. Pilih Metode Peramalan dengan kesalahan yang terkecil.

---

<sup>14</sup> Murahartawaty, op.cit, hal 43

Apabila nilai kesalahan tersebut tidak berbeda secara signifikan pada tingkat ketelitian tertentu (Uji statistik F), maka pilihlah secara sembarang metode-metode tersebut.

#### 7. Lakukan Verifikasi

Untuk mengevaluasi apakah pola data menggunakan metode peramalan tersebut sesuai dengan pola data sebenarnya.

### 2.1.3 *Model Time Series Analysis*

Data *times series* adalah data yang dikumpulkan, dicatat, atau diobservasi berdasarkan urutan waktu, yang secara umum bertujuan untuk menemukan bentuk pola variasi dari data di masa lampau dan menggunakan pengetahuan ini untuk melakukan peramalan terhadap sifat-sifat dari data di masa yang akan datang.<sup>15</sup>

Ketika sebuah deret waktu digambarkan/diplot, akan terlihat suatu pola-pola tertentu. Pola-pola tersebut dapat dijelaskan oleh banyaknya kemungkinan hubungan sebab-akibat. Beberapa pola dari data deret waktu adalah sebagai berikut<sup>16</sup>:

- 1) Pola acak, dihasilkan oleh banyak pengaruh independen yang menghasilkan pola non-sistematik dan tidak berulang dari beberapa nilai rata-rata. Bentuk umum pola acak bisa dilihat di lampiran 1.
- 2) Pola trend, peningkatan atau penurunan secara umum dari deret waktu yang terjadi selama beberapa periode tertentu. Trend disebabkan oleh perubahan jangka panjang yang terjadi di sekitar faktor-faktor yang mempengaruhi data deret waktu. Bentuk umum pola trend bisa dilihat di lampiran 1.

---

<sup>15</sup> Gustaf, Michael. 2009. *Perancangan Program Aplikasi Peramalan Penjualan Berbasis ARIMA dan Neural Network*. Program Ganda Teknik Informatika dan Matematika. Universitas Bina Nusantara. Jakarta

<sup>16</sup> Aries, op.cit, hal 10

- 3) Pola musiman, dihasilkan oleh kejadian yang terjadi secara musiman atau periodik (contoh: iklim, liburan, kebiasaan manusia). Suatu periode musim dapat terjadi tahunan, bulanan, harian, dan untuk beberapa aktivitas bahkan setiap jam. Bentuk umum pola musiman bisa dilihat di lampiran 1.
- 4) Pola siklis, biasanya dihasilkan oleh pengaruh ekspansi ekonomi dan bisnis dan kontraksi (resesi dan depresi). Pengaruh siklis ini sulit diramalkan karena pengaruhnya berulang tetapi tidak periodik. Pola ini masih terus dikembangkan dan diteliti lebih lanjut pemodelannya sehingga dapat diperoleh hasil yang tepat. Bentuk umum pola siklis bisa dilihat di lampiran 1.
- 5) Pola autokorelasi, nilai dari sebuah deret pada satu periode waktu berhubungan dengan nilai itu sendiri dari periode sebelumnya. Dengan autokorelasi, ada suatu korelasi otomatis antar pengamatan dalam sebuah deret. Autokorelasi merupakan hasil dari pengaruh luar dalam skala besar dan pengaruh sistematis lainnya seperti trend dan musiman. Bentuk umum pola autokorelasi bisa dilihat di lampiran 1.

Dalam analisis data deret waktu, proses baku yang harus dilakukan adalah:<sup>17</sup>

1. Memeriksa nilai data atas waktu, hal ini dilakukan untuk menelaah kestasioneran data, sebab jika data tidak stasioner maka harus distasionerkan melalui proses stasioneritas.
2. Menggambar korelogram (gambar fungsi autokorelasi), untuk menelaah apakah autokorelasi signifikan atau tidak,

---

<sup>17</sup> Mulyana, 2004. *Buku Ajar Analisis Data Deret Waktu*. Universitas Padjajaran. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jurusan Statistika.

dan perlu-tidaknya proses diferensi dilakukan. Jika autokorelasi data tidak signifikan, analisis data cukup menggunakan analisis regresi sederhana data atas waktu, sedangkan jika signifikan harus menggunakan analisis regresi deret waktu. Jika data ditransformasikan, maka proses pemetaan data dan penggambaran korelogram, sebaiknya dilakukan juga pada data hasil transformasi, untuk menelaah apakah proses transformasi ini sudah cukup baik dalam upaya menstasionerkan data.

3. Jika dari korelogram disimpulkan bahwa autokorelasi signifikan, maka bangun model regresi deret waktunya, dan lakukan penaksirannya baik dalam kawasan waktu maupun kawasan frekuensi.
4. Lakukan proses peramalan dengan metode yang sesuai dengan kondisi datanya, dan untuk mendapatkan hasil yang memuaskan sebaiknya gunakan metode Box-Jenkins.

Semua proses tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan kemas program (*software*) komputer, dan telah banyak kemas program yang dapat digunakan diantaranya SPSS dan STATISCA.

Metode rata-rata bergerak banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Dengan menggunakan metode rata-rata bergerak ini, deret berkala dari data asli diubah menjadi deret rata-rata bergerak yang lebih mulus. Metode ini digunakan untuk data yang perubahannya tidak cepat, dan tidak mempunyai karakteristik musiman atau seasonal. Model rata-rata bergerak mengestimasi permintaan periode berikutnya sebagai rata-rata data permintaan aktual dari  $n$  periode terakhir.<sup>18</sup>

Bentuk umum dari persamaan *moving average* adalah :

---

<sup>18</sup> Murahartawaty, op.cit, hal 52

$$\bar{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

Dimana :

$\bar{Y}_{t+1}$  = nilai peramalan untuk periode selanjutnya

$Y_t$  = nilai sebenarnya pada periode t

n = jumlah perlakuan dalam *moving average*

Dalam *moving average*, beban yang diberikan sama untuk setiap observasi. Setiap data baru dimasukkan dalam rata-rata yang tersedia, dan data paling awal dibuang. Kecepatan respon terhadap perubahan dalam pola data dasar tergantung pada jumlah periode n, termasuk dalam *moving average*.

Teknik *moving average* hanya berkaitan dengan periode n terbaru dari data diketahui. Jumlah titik data dalam setiap rata-rata tidak berubah saat waktu kemajuan. Model *moving average* tidak menangani trend atau musiman dengan sangat baik. Suatu *moving average* order ke n adalah harga rata-rata dari n observasi yang berurutan.

Regresi linier sederhana digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas tunggal dengan variabel bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah yang dihubungkan dengan satu peubah tidak bebas Y. Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk populasi adalah :

$$Y = a + bx$$

Dimana :

Y = Variabel tidak bebas

X = Variabel bebas

a = Parameter Intercep

b = Parameter Koefisien Regresi Variabel Bebas

a dan b disebut konstanta atau koefisien regresi linier

seederhana atau parameter garis regresi linier sederhana.  $a$  disebut *intercept coefficient* atau intersep yaitu jarak titik asal atau titik acuan dengan titik potong garis regresi dengan sumbu Y; dan  $b$  disebut *slope coefficient* atau slup yang menyatakan atau menunjukkan kemiringan atau kecondongan garis regresi terhadap sumbu X<sup>19</sup>

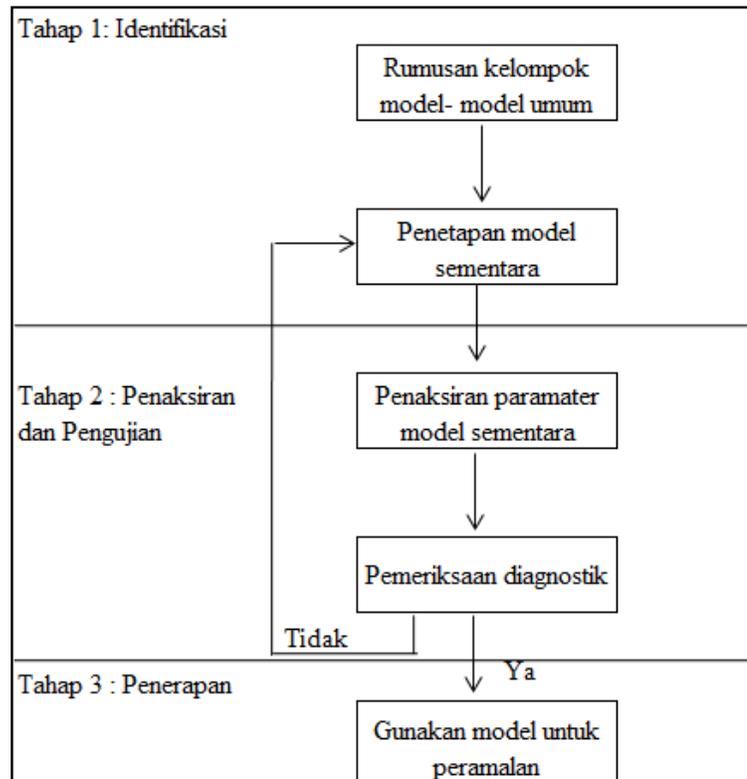
Peramalan dengan metode Box Jenkins berbeda dari kebanyakan metode karena metode ini tidak menggunakan asumsi pola-pola dari masa lalu. Metode ini menggunakan pendekatan bertahap untuk identifikasi model yang paling cocok dari beberapa model yang telah ditetapkan. Model yang terpilih kemudian akan dilakukan pengecekan terhadap data terdahulu untuk melihat apakah model mendeskripsikan data secara akurat. Model dikatakan cocok jika residual kecil, distribusi random, dan mengandung informasi yang tidak berguna. Jika model spesifik tidak memuaskan, proses akan diulang dengan menggunakan desain model baru untuk memperbaiki model sebelumnya. Prosedur bertahap ini akan dilanjutkan sampai diperoleh model yang memuaskan. Pada titik ini, model dapat digunakan untuk peramalan. Skema tahapan metode Box-Jenkins dapat dilihat pada Gambar 3.<sup>20</sup>

Sesuai dengan nama penemunya, yakni George Box dan Gwilyn Jenkins, model ini dikenal juga dengan nama Box-Jenkins. Model ini memiliki tiga komponen, yakni: autoregresi (*autoregressive*), integrasi (*integrated*), dan rata-rata bergerak (*moving average*).

---

<sup>19</sup> Op.cit, Makridakis 172

<sup>20</sup> Hanke, J.E., and Wichern, D.W. *Business Forecasting*. Eighth Edition. Hal 381



Sumber : Box,G.E.P., Jenkins,G.M. and G.C.Reinsel (1994:17).<sup>21</sup>

Gambar 3 Skema Tahapan Metode Box-Jenkins

Dalam membentuk suatu model dalam metode ARIMA, ada beberapa langkah yang digunakan, yaitu:<sup>22</sup>

- 1) Identifikasi model, menggunakan grafik, statistik, dan alat lainnya untuk mengenali suatu pola dan komponen model.
- 2) Estimasi parameter dan diagnosis model, menentukan koefisien dari suatu fungsi yang tepat dan penentuan apakah suatu model akan digunakan jika valid dan pengulangan langkah dari identifikasi hingga diagnosis jika suatu model tidak valid untuk mendapatkan suatu model yang benar-benar valid.
- 3) Aplikasi, penggunaan model yang telah diterima/valid dalam proses peramalan.

<sup>21</sup> Box,G.E.P., Jenkins,G.M. and G.C.Reinsel, *Time Series Analysis:Forecasting and Control* (3<sup>rd</sup> ed). Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall,1994,p.17.

<sup>22</sup> Aries, op.cit, hal 17

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa kebanyakan deret berkala bersifat nonstasioner dan bahwa aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner. Stasioneritas berarti tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut pada pokoknya tetap konstan setiap waktu.<sup>23</sup>

Suatu deret waktu yang tidak stasioner harus diubah menjadi data stasioner dengan melakukan *differencing*. Yang dimaksud dengan *differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan *differencing* lagi. Jika varians tidak stasioner, maka dilakukan transformasi logaritma<sup>24</sup>

Untuk mengetahui suatu data stasioner atau tidak bisa dilakukan pengecekan dengan cara<sup>25</sup> :

1) Analisis grafik

Data yang akan dianalisa diplot dalam bentuk grafik untuk melihat apakah ada kecenderungan peningkatan sepanjang sumbu waktu. Jika ada kecenderungan peningkatan maka ada kecenderungan perubahan terhadap nilai rata-rata, sehingga data tidak stasioner.

2) Test correlogram

Untuk mengetahui data stasioner atau tidak bisa dilakukan pengecekan ACF (*auto correlation function*) Jika koefisien autokorelasi mendekati angka nol maka data stasioner. Jika

---

<sup>23</sup> Hendranata, Anton. *ARIMA (Autoregressive Moving Average)*, Manajemen Keuangan Sektor Publik FEUI, 2003. Online. Tersedia: [http://daps.bps.go.id/file\\_artikel/77/arima.pdf](http://daps.bps.go.id/file_artikel/77/arima.pdf)

<sup>24</sup> Hendranata, op.cit.

<sup>25</sup> Gujarati. Damodar N. 2004. *Basic Econometric*. 4<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Companies, hal 807

koefisien autokorelasi dimulai pada nilai yang sangat tinggi (mendekati 1) dan turun secara lambat ke angka nol, maka data tersebut tidak stasioner.

Model Box-Jenkins (ARIMA) dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model *autoregressive* (AR), *moving average* (MA), dan model campuran ARIMA (*autoregressive moving average*) yang mempunyai karakteristik dari dua model pertama.<sup>26</sup>

### 1) *Autoregressive Model (AR)*

Bentuk umum model *autoregressive* dengan ordo  $p$  (AR( $p$ )) atau model :

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

Dimana :

$Y_t$  = dependen variabel pada waktu  $t$

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$  = dependen variable pada waktu lag  $t-1, t-2, \dots, t-p$

$\phi_0, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  = koefisien estimasi

$\epsilon_t$  = nilai kesalahan pada waktu  $t$

### 2) *Moving Average Model (MA)*

Bentuk umum model *moving average* ordo  $q$  (MA( $q$ )) atau ARIMA (0,0, $q$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_t = \mu + \epsilon_t - \omega_1 \epsilon_{t-1} - \omega_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \epsilon_{t-q}$$

Dimana :

$Y_t$  = dependen variabel pada waktu  $t$

$\mu$  = rata-rata konstan

$\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_q$  = koefisien estimasi

$\epsilon_t, \epsilon_{t-1}, \dots, \epsilon_{t-q}$  = nilai kesahan pada saat  $t-k$

### 3) Model campuran

#### a. Proses ARMA

<sup>26</sup> Ibid, hal 807

Model umum untuk campuran proses AR(1) murni dan MA(1) murni, missal ARIMA (1,0,1) dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t - \omega_1 \epsilon_{t-1} - \omega_2 \epsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \epsilon_{t-q}$$

b. Proses ARIMA

Apabila nonstasioneritas ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka model umum ARIMA ( $p,d,q$ ) terpenuhi.

Identifikasi model untuk pemodelan data deret waktu memerlukan perhitungan dan penggambaran dari hasil fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parsial (PACF). Hasil perhitungan ini diperlukan untuk menentukan model ARIMA yang sesuai, apakah ARIMA( $p,0,0$ ) atau AR( $p$ ), ARIMA( $0,0,q$ ) atau MA( $q$ ), ARIMA( $p,0,q$ ) atau ARMA( $p,q$ ), ARIMA( $p,d,q$ ). Sedangkan untuk menentukan ada atau tidaknya nilai  $d$  dari suatu model, ditentukan oleh data itu sendiri. Jika bentuk datanya stasioner,  $d$  bernilai 0, sedangkan jika bentuk datanya tidak stasioner, nilai  $d$  tidak sama dengan 0 ( $d > 0$ ).<sup>27</sup>

Korelasi merupakan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Nilai korelasi dinyatakan oleh koefisien yang nilainya bervariasi antara +1 hingga -1. Nilai koefisien tersebut menyatakan apa yang akan terjadi pada suatu variabel jika terjadi perubahan pada variabel lainnya.<sup>28</sup>

Nilai koefisien yang bernilai positif menunjukkan hubungan antar variabel yang bersifat positif, yakni jika satu variabel meningkat nilainya, variabel lainnya juga akan meningkat nilainya. Sedangkan nilai koefisien yang bernilai

---

<sup>27</sup> Aries, op.cit, hal 18

<sup>28</sup> Ibid, hal 18

negatif menunjukkan hubungan antar variabel yang bersifat negatif, yakni jika satu variabel meningkat nilainya, variabel lainnya akan menurun nilainya, dan sebaliknya. Bila suatu koefisien bernilai nol, berarti antar variabel-variabel tersebut tidak memiliki hubungan, yakni jika terjadi peningkatan/penurunan terhadap suatu variabel, variabel lainnya tidak akan terpengaruh oleh perubahan nilai tersebut.<sup>29</sup>

Koefisien autokorelasi memiliki makna yang hampir sama dengan koefisien korelasi, yakni hubungan antara dua/lebih variabel. Pada korelasi, hubungan tersebut merupakan dua variabel yang berbeda pada waktu yang sama, sedangkan pada autokorelasi, hubungan tersebut merupakan dua variabel yang sama dalam rentang waktu yang berbeda. Autokorelasi dapat dihitung menggunakan fungsi autokorelasi (*Auto Correlation Function*).<sup>30</sup>

Secara umum, ACF digunakan untuk melihat apakah ada *Moving Average* (MA), dari suatu deret waktu, yang dalam persamaan ARIMA direpresentasikan oleh besaran  $q$ . Besar nilai  $q$  dinyatakan sebagai banyaknya nilai ACF sejak lag 1 hingga lag ke- $k$  secara berurut yang terletak di luar selang kepercayaan  $Z$ . Jika terdapat sifat MA,  $q$  pada umumnya bernilai 1 atau 2, sangat jarang ditemui suatu model dengan nilai  $q$  lebih dari 2.<sup>31</sup>

Nilai  $d$ , sebagai derajat pembeda (*differencing*) untuk menentukan stasioner atau tidaknya suatu deret waktu, juga ditentukan dari nilai ACF. Bila ada nilai-nilai ACF setelah time lag ke- $k$  untuk menentukan nilai  $q$  berada di luar selang kepercayaan  $Z$ , maka deret tersebut tidak stasioner, sehingga

---

<sup>29</sup> Ibid, hal 19

<sup>30</sup> Aries, op.cit, hal 19

<sup>31</sup> Ibid, hal 19

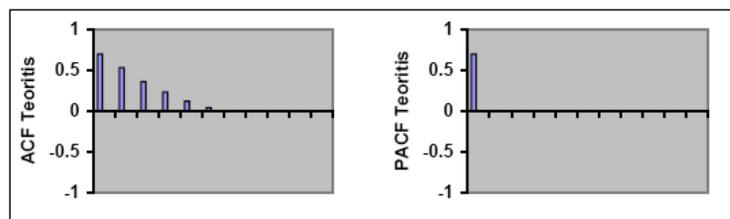
nilai  $d$  tidak sama dengan nol ( $d > 0$ ), biasanya antara 1 atau 2, sedangkan bila nilai-nilai ACF tersebut berada dalam selang kepercayaan  $Z$ , maka deret tersebut dapat dibidang stasioner, sehingga nilai  $d$  sama dengan nol ( $d = 0$ ).<sup>32</sup>

Autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur derajat asosiasi antara  $Y_t$  dan  $Y_{t-k}$ , ketika efek dari rentang/jangka waktu (*time lag*) dihilangkan. Seperti ACF, nilai PACF juga berkisar antara +1 dan -1.<sup>33</sup>

PACF umumnya digunakan untuk mengidentifikasi adanya atau tidaknya sifat AR (*autoregressive*), yang dinotasikan dengan besaran  $p$ . Jika terdapat sifat AR, pada umumnya nilai PACF bernilai 1 atau -1, jarang ditemukan sifat AR dengan nilai  $p$  lebih besar dari 2.<sup>34</sup>

Untuk menentukan besar nilai  $p$  yang menyatakan derajat AR, diperlukan perbandingan nilai PACF pada selang kepercayaan  $Z$ . Nilai  $p$  dinyatakan dengan banyaknya nilai PACF sejak lag 1 hingga lag ke- $k$  yang terletak di luar selang kepercayaan secara berturut-turut.<sup>35</sup>

Tabel dan gambar berikut meringkaskan pola ACF dan PACF untuk model AR dan MA.<sup>36</sup>



Sumber :Aries, C. (2007:20)

Gambar 4 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model AR (1)

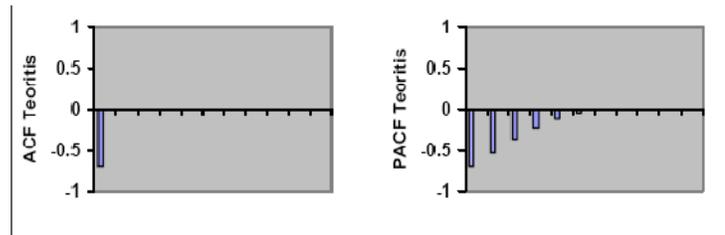
<sup>32</sup> Ibid, hal 20

<sup>33</sup> Aries, op.cit, hal 20

<sup>34</sup> Ibid, hal 21

<sup>35</sup> Ibid, hal 22

<sup>36</sup> Aries, op.cit, hal 23



Sumber :Aries, C. (2007:20)

Gambar 5 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model MA (1)

Tabel 2 Pola Umum ACF dan PACF untuk Model AR dan MA Sederhana

Proses	ACF	PACF
AR(1)	Penurunan secara eksponensial; pada sisi positif jika $\phi_1 > 0$ dan terbalik pada sisi negatif jika $\phi_1 < 0$ .	Puncak di lag 1, lalu turun ke nol; puncak positif jika $\phi_1 > 0$ , negatif jika $\phi_1 < 0$ .
AR(p)	Penurunan secara eksponensial atau gelombang sinus yang dimampatkan. Pola tepatnya bergantung pada tanda dan besar $\phi_1, \dots, \phi_p$ .	Puncak di lag 1 hingga p, lalu turun ke nol.
MA(1)	Puncak di lag 1 lalu turun ke nol; puncak positif jika $\theta_1 < 0$ , negatif jika negatif jika $\theta_1 > 0$ .	Penurunan secara eksponensial; pada sisi negatif jika negatif jika $\theta_1 > 0$ dan berbalik-balik tanda mulai dari sisi positif jika $\theta_1 < 0$ .
MA(q)	Puncak di lag 1 hingga q, lalu turun ke nol.	Penurunan secara eksponensial atau gelombang sinus yang dimampatkan. Pola tepatnya tergantung pada tanda dan besar $\theta_1, \dots, \theta_q$ .

Sumber :Aries, C. (2007:20)

Terdapat dua cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter- parameter terbaik dalam mencocokkan deret berkala yang sedang dimodelkan yaitu sebagai berikut:<sup>37</sup>

1. Dengan cara mencoba-coba menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut (sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (*sum of squared residuals*).
2. Perbaiki secara iteratif memilih taksiran awal dan

<sup>37</sup> Makridakis, op.cit

kemudian membiarkan program komputer memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

Model dikatakan baik jika nilai error bersifat random, artinya sudah tidak mempunyai pola tertentu lagi. Dengan kata lain model yang diperoleh dapat menangkap dengan baik pola data yang ada.<sup>38</sup>

Untuk melihat kerandoman nilai error dilakukan pengujian terhadap nilai koefisien autokorelasi dari error, dengan menggunakan *modified Box-Pierce (Ljung-Box) Q statistic* untuk menguji apakah fungsi autokorelasi kesalahan semuanya tidak berbeda dari nol.

Rumusan statistik itu adalah:

$$Q = n \sum_{k=1}^m r_k^2$$

dengan,

$Q$  = hasil perhitungan statistik Box-Pierce

$n$  = banyaknya data asli

$r_k$  = nilai koefisien autokorelasi time lag  $k$

$m$  = jumlah maksimum time lag yang diinginkan

Jika model cukup tepat, maka statistik  $Q$  akan berdistribusi  $\chi^2$ . Jika nilai  $Q$  lebih besar dari nilai tabel *Chi-Square* dengan derajat kebebasan  $m-p-q$  dimana  $p$  dan  $q$  masing-masing menunjukkan orde AR dan MA, model dianggap memadai. Sebaliknya apabila nilai  $Q$  lebih kecil dari nilai pada tabel *Chi-Square*, model belum dianggap memadai. Apabila hasil pengujian menunjukkan model belum memadai, analisis harus diulangi dengan mengikuti langkah-langkah yang ada selanjutnya dengan model yang baru.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Hendranata, op.cit.

<sup>39</sup> Warsini, 2011, Perbandingan Metode Pemulusan (Smoothing) Eksponensial dan SAHAM (Box-Jenkins) Sebagai Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. Online. Tersedia :

Setelah suatu model dianggap sesuai, maka proses peramalan dapat dilakukan sesuai dengan model tersebut dengan nilai-nilai yang telah diperoleh dari proses perhitungan sebelumnya untuk memperoleh nilai ramalan dari periode waktu yang akan diramalkan.

#### 2.1.4 Pemilihan Model Terbaik

Untuk menentukan model peramalan yang terbaik dapat dilakukan pengecekan terhadap besarnya kesalahan peramalan, yang dapat diketahui dengan menghitung selisih antara nilai asli dengan nilai peramalannya, yang biasa dikenal dengan nama *error* atau galat. Berikut ini adalah berbagai cara pengukuran yang digunakan untuk mengetahui besarnya kesalahan yang dihasilkan oleh suatu model peramalan.<sup>40</sup>

Satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *The Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolute masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

*The Mean Squared Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur

---

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29395/4/Chapter%20II.pdf>. Terakhir diakses 12 Oktober 2012.

<sup>40</sup> Sulandari, Winita. 2011. *Pemilihan Teknik Peramalan dan Penentuan Kesalahan Peramalan*. Online. Tersedia : <http://winita.staff.mipa.uns.ac.id/files/2011/09/pemilihan-teknik-peramalan.pdf>. Terakhir diakses 12 Oktober 2012

kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Suatu teknik yang menghasilkan kesalahan moderat mungkin lebih baik untuk salah satu yang memiliki kesalahan kecil tapi kadang-kadang menghasilkan sesuatu yang sangat besar. Berikut ini rumus untuk menghitung MSE :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

Ada kalanya persamaan ini sangat berguna untuk menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk presentase daripada jumlah. *The Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata pada deret. Metode MAPE digunakan jika nilai  $Y_t$  besar. MAPE juga dapat digunakan untuk membandingkan ketepatan dari teknik yang sama atau berbeda dalam dua deret yang sangat berbeda dan mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

Ada kalanya perlu untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bias (peramalan tinggi atau rendah secara konsisten). *The Mean Percentage Error* (MPE) digunakan dalam kasus ini. MPE dihitung dengan mencari kesalahan pada tiap periode dibagi dengan nilai nyata untuk periode itu.

Kemudian, merata-rata kesalahan persentase ini. Jika pendekatan peramalan tak bias, MPE akan menghasilkan angka yang mendekati nol. Jika hasilnya mempunyai presentase negatif yang besar, metode peramalannya dapat dihitung. Jika hasilnya mempunyai persentase positif yang besar, metode peramalan tidak dapat dihitung. MPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t}$$

Bagian dari keputusan untuk menggunakan teknik peramalan tertentu melibatkan penentuan apakah teknik ini akan menghasilkan kesalahan peramalan yang dinilai cukup kecil.

Metode khusus yang digunakan dalam peramalan meliputi perbandingan metode mana yang akan menghasilkan kesalahan-kesalahan ramalan yang cukup kecil. Metode ini baik untuk memprediksi metode peramalan sehingga menghasilkan kesalahan ramalan yang relatif kecil dalam dasar konsisten.

## 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Saat ini peneliti belum menemukan adanya hasil penelitian terdahulu yang dapat dibandingkan relevansinya pada produk makanan, namun berikut beberapa penelitian yang memiliki metodologi penelitian yang sama dengan metode yang digunakan.

1. Penelitian dari Djoni Hatidja, dalam Jurnal Ilmiah Sains, Vol 11, No 1, April 2011 yang berjudul “Penerapan Model ARIMA Untuk Memprediksi Harga Saham PT. TELKOM Tbk”. Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik data harga saham harian PT. Telkom, Tbk, membuat model dan melakukan prediksi harga saham PT. Telkom, Tbk bulan Mei sampai Juni 2011. Data yang digunakan adalah data sekunder

yang diambil dari website PT. Telkom, Tbk sejak Januari 2010 sampai Maret 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model untuk harga saham maksimum adalah ARIMA (3,1,3) dan model untuk harga saham minimum adalah ARIMA (3,1,1)

2. Penelitian dari Manish Shukha dan Sanjay Jharkharia, yang berjudul “*Applicability of ARIMA Models in Wholesale Vegetable Market : An Investigation*”. Quantitative Methods and Operations Management Indian Institute of Management Kozhikode. Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, Januari 22-24, 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peramalan permintaan harian terhadap produk sayuran untuk periode Januari 2010 di pasar grosir Ahmedabad India. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diambil dari departemen pertanian AGMARKNET, sejak Januari 2007 sampai Desember 2009 secara harian. Data yang diambil adalah data penjualan produk bawang dan kentang yang diambil dari pasar yang sama. Penelitian ini menunjukkan bahwa model ARIMA (2,0,1) dapat diterapkan untuk peramalan permintaan dengan MAPE berkisar 30%. Nilai error ini bisa diterima untuk pasar produk sayuran segar dimana permintaan dan harga sangat tidak stabil. Model ini sukses divalidasi digunakan untuk data penjualan jenis sayuran lain yang diambil dari pasar yang sama
3. Gerry Giliant Salamena yang berjudul “Pengujian Model Peramalan Deret Waktu *Sea Surface Temperature* (SST) Teluk Ambon Luar dengan Metode *Exponential Smoothing*”. UPT. Balai Konservasi Biota Laut LIPI-Ambon. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (2011) 37(1):43-55. Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat akurasi model peramalan model pemulusan eksponensial tunggal, pemulusan eksponensial ganda, pemulusan eksponensial Holt-Winters tipe aditif dan multiplikatif terhadap data observasi SST dan membuat pola data untuk kepentingan lebih lanjut yakni peramalan untuk satu tahun ke depan. Penelitian difokuskan pada eksplorasi data kontinu SST di Teluk Ambon bagian luar, periode Maret

1973-Agustus 1975. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode pemulusan eksponensial Holt-Winters memiliki hubungan korelasi yang tinggi dengan data observasi ( $r$  aditif = 0.75020) dan  $r$  multiplikatif = 0.74430) dengan tingkat kesalahan peramalan MAE, MSE, MAPE, dan SDE lebih rendah dibandingkan dengan metode pemulusan eksponensial tunggal dan ganda.

Perbandingan penelitian terdahulu dapat dilihat di tabel sebagai berikut:

Tabel 3 Perbandingan Penelitian Terdahulu yang Relevan

Peneliti	Judul	Metode	Sumber	Tujuan
Djoni Hatidja	Penerapan Model ARIMA Untuk Memprediksi Harga Saham PT. TELKOM Tbk	ARIMA	Data Sekunder PT. Telkom dari Januari 2010 sampai Maret 2011	Prediksi harga saham PT. Telkom, Tbk bulan Mei sampai Juni 2011
Manish Shukha dan Sanjay Jharkharia	<i>Applicability of ARIMA Models in Wholesale Vegetable Market : An Investigation</i>	ARIMA	data sekunder yang diambil dari departemen pertanian AGMARKNET , sejak Januari 2007 sampai Desember 2009 secara harian	mengetahui peramalan permintaan harian terhadap produk sayuran untuk periode Januari 2010
Gerry Giliant Salamena	Pengujian Model Peramalan Deret Waktu <i>Sea Surface Temperature</i> (SST) Teluk Ambon Luar dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	<i>Exponential Smoothing</i>	eksplorasi data kontinu SST di Teluk Ambon bagian luar, periode Maret 1973-Agustus 1975	menguji tingkat akurasi model peramalan exponential smoothing dan meramalkan data untuk satu tahun ke depan

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Penelitian

Dalam membantu perusahaan menemukan metode peramalan yang paling akurat dalam meramalkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt yang akan datang. Penelitian ini akan dibagi dalam tiga tahapan yaitu :

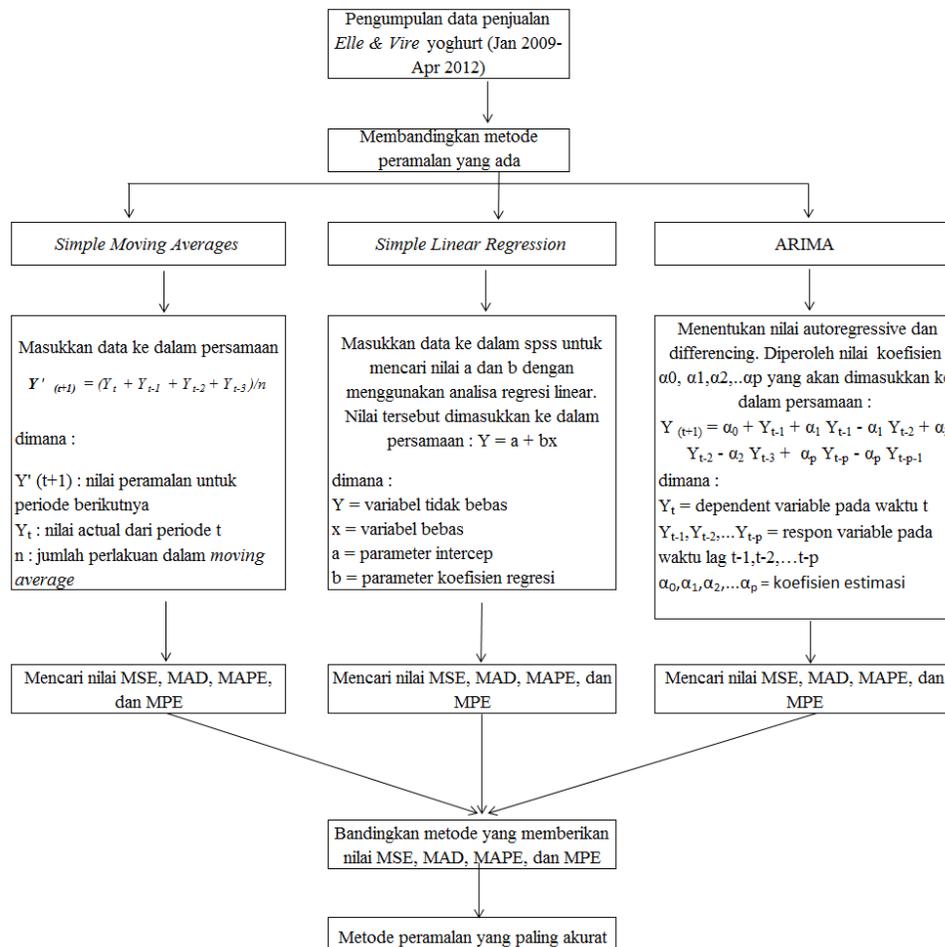
1. Tahap pertama : mencari metode peramalan yang terbaik antara metode *simple moving average*, *simple linear regression*, dan ARIMA selama periode Jan 2009- Apr 2012
2. Tahap kedua : meramalkan data penjualan ke depan untuk periode Mei-Okt 2012 dari metode *simple moving average*, *simple linear regression*, *linear regression with seasonal index*, dan ARIMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengecek apakah metode peramalan terbaik dari peramalan tahap pertama memberikan hasil peramalan terbaik juga pada penelitian tahap kedua.
3. Tahap ketiga : meramalkan data penjualan 2013 dari metode peramalan terbaik tahap pertama dan kedua serta merekomendasikan metode peramalan yang diterapkan oleh perusahaan

Pada peramalan tahap pertama ini, dibutuhkan beberapa proses yaitu:

1. Mengumpulkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt Jan 2009-Apr 2012
2. Melakukan pengolahan data dengan menggunakan :
  - a. Metode *Simple Moving Average*
  - b. Metode *Simple Regression Linear*
  - c. Metode ARIMA (*Auto Regression Integrated Moving Average*)
3. Melakukan perhitungan MSE, MAD, MAPE, dan MPE dari masing-masing metode
4. Melakukan perbandingan MSE, MAD, MAPE, dan MPE yang diperoleh

5. Melakukan pemilihan metode peramalan berdasarkan MSE, MAD, MAPE, dan MPE terkecil

Gambaran lebih jelas mengenai kerangka penelitian tahap pertama dapat dilihat pada Gambar 6

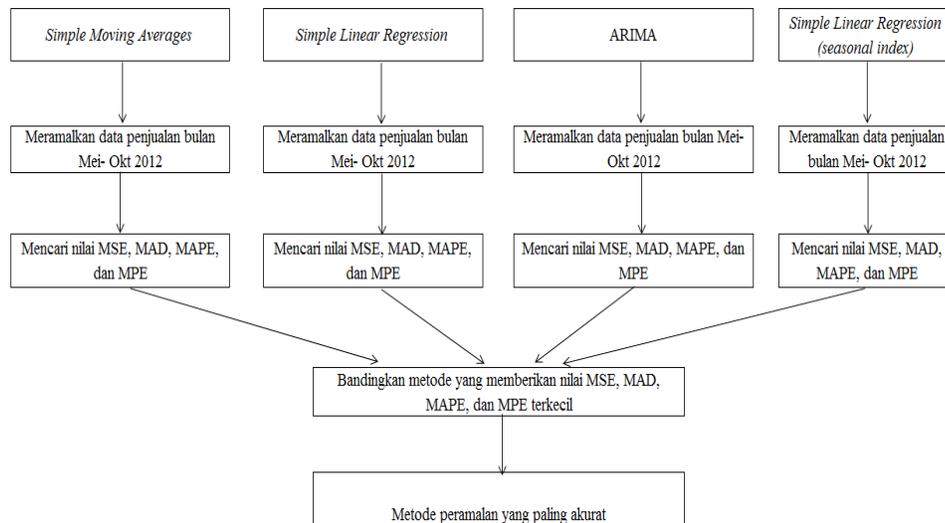


Gambar 6 Kerangka Penelitian Tahap Pertama

Pada peramalan tahap kedua ini, tahapan proses sebagai berikut :

1. Meramalkan penjualan bulan Mei-Okt 2012 dari masing-masing metode *simple moving average*, *simple linear regression*, *linear regression with seasonal index*, dan ARIMA, berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian tahap pertama
2. Melakukan perhitungan MSE, MAD, MAPE, dan MPE dari masing-masing metode

3. Melakukan perbandingan MSE, MAD, MAPE, dan MPE yang diperoleh
4. Melakukan pemilihan metode peramalan berdasarkan MSE, MAD, MAPE, dan MPE terkecil



Gambar 7 Kerangka Penelitian Tahap Kedua

Pada peramalan tahap ketiga ini, tahapan proses sebagai berikut :

1. Menentukan metode peramalan terbaik pada penelitian tahap pertama
2. Menentukan metode peramalan terbaik pada penelitian tahap kedua
3. Meramalkan data penjualan 2013 (dalam bulan) dari metode peramalan terbaik tersebut

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini meliputi :

- H<sub>0</sub>: Metode *Simple Moving Average*, *Simple Regression Linear*, dan ARIMA (Box-Jenkins) memiliki tingkat akurasi peramalan yang tidak berbeda berdasarkan besar MAPE, MSE, MPE, dan MAD-nya.
- H<sub>1</sub>: Metode *Simple Moving Average*, *Simple Regression Linear*, dan ARIMA (Box-Jenkins) memiliki tingkat akurasi peramalan yang berbeda berdasarkan besar MAPE, MSE, MPE, dan MAD-nya.

### 3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian umumnya terbagi atas tiga bentuk yaitu penelitian eksploratif, penelitian deskriptif, dan penelitian kausal (explanatory). Penelitian eksploratif adalah jenis penelitian yang berusaha mencari ide-ide atau hubungan-hubungan yang baru. Penelitian eksplanatori adalah penelitian yang bertujuan menganalisis hubungan-hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya atau bagaimana suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya. Sedangkan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan menguraikan sifat-sifat atau karakteristik dari suatu fenomena tertentu.<sup>41</sup>

Penelitian deskriptif adalah salah satu jenis metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian deskriptif ini juga sering disebut noneksperimen, karena pada penelitian ini peneliti tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Dengan penelitian metode deskriptif, memungkinkan peneliti untuk melakukan hubungan antar variabel, menguji hipotesis, mengembangkan generalisasi, dan mengembangkan teori yang memiliki validitas universal. Di samping itu, penelitian deskriptif juga merupakan penelitian dimana pengumpulan data untuk mengetes pertanyaan penelitian atau hipotesis yang berkaitan dengan keadaan dan kejadian sekarang. Mereka melaporkan keadaan objek atau subjek yang diteliti sesuai dengan apa adanya.<sup>42</sup>

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk memberikan gambaran kepada peneliti mengenai hasil penelitian dari data yang diteliti dalam memperoleh metode peramalan yang akurat.

---

<sup>41</sup> Absah, Yeni, 2006. *Pengaruh Pembelajaran Organisasi PTS terhadap Kompetensi, Tingkat Diversifikasi PTS, dan Kinerja PTS di Sumatera Utara*, hal 77. Online. Tersedia : <http://www.damandiri.or.id/file/yeniabsahunairbab4.pdf>. Terakhir diakses tanggal 9 Oktober 2012

<sup>42</sup> Ridwanaz, 2012. *Pengertian Penelitian Deskriptif-Penelitian Deskriptif adalah*. Online. Tersedia : <http://ridwanaz.com/umum/bahasa/pengertian-penelitian-deskriptif/>. Terakhir diakses tanggal 9 Oktober 2012

### 3.4 Pengukuran Variabel

Variabel pada penelitian ini adalah :

Variabel bebas : Periode waktu (dalam bulan)

Variabel tidak bebas : Data penjualan *Elle & Vire* yoghurt (dalam karton)

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Pengambilan Sampel

Data penjualan *Elle & Vire* yoghurt yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan SKD. Data didapat melalui kunjungan langsung ke perusahaan SKD.

Populasi data yang digunakan adalah total penjualan *Elle & Vire* yoghurt secara nasional. Sampel yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah total penjualan *Elle & Vire* yoghurt dalam bentuk data bulanan dari bulan Januari 2009 sampai bulan April 2012 (tahap pertama) dan bulan Mei 2012 sampai Oktober 2012 (tahap kedua)

### 3.6 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode deret waktu. Pada tahap pertama penelitian metode deret waktu yang digunakan adalah metode *Simple Moving Average*, *Simple Linear Regression*, dan ARIMA, sedangkan pada penelitian tahap kedua dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode *Linear Regression with seasonal index*, untuk melihat adanya pengaruh musiman terhadap hasil peramalan data penjualan ke depan. Data yang didapat dari masa lalu kemudian disusun untuk diterapkan dengan menggunakan metode peramalan. Metode *Simple Moving Average*, *Simple Linear Regression*, dan ARIMA dalam deret waktu terdiri dari pengambilan suatu kumpulan nilai-nilai yang diobservasi, menghitung nilai-nilai tersebut, dan kemudian nilai-nilai dari ketiga metode tersebut dibandingkan.

Metode *Simple Moving Average* menggunakan metode sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya

2. Menentukan jumlah  $n$  yang akan digunakan dalam perhitungan
3. Menghitung nilai ramalan periode berikutnya dengan menggunakan

$$\text{rumus : } \bar{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1}}{n}$$

4. Menganalisis kesalahan ramalan MAPE, MSE, MPE, dan MAD sehingga dapat ditentukan apakah metode yang dipilih sudah tepat, dengan menggunakan rumus :

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \qquad MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2$$

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} \qquad MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

Metode *Simple Linear Regression* menggunakan metode sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya
2. Mencari nilai  $a$  dan  $b$  menggunakan analisa regresi linear
3. Menghitung nilai ramalan periode berikutnya dengan menggunakan rumus:  $Y' = a + b X$
4. Menganalisis kesalahan ramalan MAPE, MSE, MPE, dan MAD sehingga dapat ditentukan apakah metode yang dipilih sudah tepat.

Metode *Simple Linear Regression with seasonal index* menggunakan metode sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya ( $Y_t$ )
2. Mengumpulkan data *forecast* penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya dengan metode *simple linear regression* ( $\bar{Y}_t$ )
3. Menghitung nilai *seasonal index* dengan rumus sbb :

$$St = \frac{Y_t}{\bar{Y}_t}$$

4. Menghitung *seasonal forecast* dengan persamaan sbb :

$$\text{Seasonal Forecast} = \text{Linear forecast} \times \text{index}$$

Metode ARIMA menggunakan metode sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya ( $Y_t$ )
2. Melakukan differencing dari data penjualan *Elle & Vire* yoghurt sebelumnya dengan rumus :

$$dY_t = Y_t - Y_{t-1}$$

3. Nilai  $dY_t$  di lag satu periode sehingga diperoleh  $dY_{t-1}$ , di lag dua periode sehingga diperoleh  $dY_{t-2}$ , dan seterusnya
4. Mencari nilai koefisien  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$  melalui analisa regresi linear  $dY_t$  terhadap  $dY_{t-1}, dY_{t-2}, \dots, dY_{t-p}$  sampai diperoleh nilai  $R^2$  yang paling baik
5. Menghitung nilai ramalan periode berikutnya dengan menggunakan rumus:

$$Y_{(t+1)} = \alpha_0 + Y_{t-1} + \alpha_1 Y_{t-1} - \alpha_1 Y_{t-2} + \alpha_2 Y_{t-2} - \alpha_2 Y_{t-3} + \alpha_p Y_{t-p} - \alpha_p Y_{t-p}$$

6. Menganalisis kesalahan ramalan MAPE, MSE, MPE, dan MAD sehingga dapat ditentukan apakah metode yang dipilih sudah tepat.

Menentukan metode peramalan yang akurat dari metode *Simple Moving Average*, *Simple Linear Regression*, dan ARIMA dengan menggunakan formula sebagai berikut :

1. Mengambil MAPE, MSE, MAD, dan MPE hasil peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*
2. Mengambil MAPE, MSE, MAD, dan MPE hasil peramalan dengan menggunakan metode *Simple Linear Regression*
3. Mengambil MAPE, MSE, MAD, dan MPE hasil peramalan dengan menggunakan metode ARIMA
4. Bandingkan MAPE, MSE, MAD, dan MPE antar metode. Metode yang memiliki nilai MAPE, MSE, MAD, dan MPE terkecil adalah metode yang terbaik, dan untuk peramalan periode berikutnya selanjutnya menggunakan metode tersebut.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

PT. Sukanda Djaya (SKD) merupakan perusahaan distributor produk makanan impor terbesar di Indonesia sejak tahun 1978, terutama di produk makanan dalam kemasan. Dilengkapi dengan armada dan sarana pendingin yang terbesar di Indonesia, dengan total 17 cabang di seluruh Indonesia, membuat kapasitas pelayanan PT. SKD cukup memadai untuk menjangkau semua gerai modern market, horeka (hotel-restoran, catering), wholesaler, dan industri untuk mensuplai makanan dalam kemasan ini. Produk-produk yang didistribusikan oleh PT. SKD meliputi produk dari Italia, USA, Prancis, Australia, New Zealand, Norwegia, Jepang.

Elle & Vire merupakan salah satu brand yang didistribusikan oleh SKD dan merupakan brand yang memberikan kontribusi penjualan terbesar dari sekian banyak brand yang didistribusikan oleh SKD. Elle & Vire merupakan brand asal Prancis, berfokus pada produk *dairy* (produk susu dan turunannya), dengan rangkaian produk yang dimiliki antara lain : cream, yoghurt, mentega, dan keju. Item yang paling dikenal dari rangkaian produk Elle & Vire adalah yoghurt. Produk Elle & Vire yoghurt sudah dijual secara nasional dan terdapat baik di modern market maupun horeka (hotel-restoran-catering). Kemasan produk Elle & Vire Yoghurt dapat dilihat pada Gambar 13. Spesifikasi produk Elle & Vire dapat dilihat pada tabel 4.

Mengingat produk Elle & Vire merupakan produk impor yang dibutuhkan waktu pengiriman sekitar 1.5-2 bulan, maka estimasi orderan barang yang dilakukan saat ini akan mempengaruhi penjualan produk. Selama ini metode *forecasting* yang diterapkan oleh perusahaan lebih bersifat kualitatif, yaitu dengan mengandalkan intuisi dan keahlian dari personil dalam mengestimasi kebutuhan barang. Belakangan ini perusahaan mulai menerapkan metode peramalan kuantitatif sederhana dalam membantu proses

*forecasting* yaitu dengan menggunakan metode *simple moving average* dengan merata-ratakan data penjualan tiga bulan terakhir untuk menentukan *forecast* hasil penjualan ke depan.

*Forecasting* ini sangat berperan terhadap strategi pemasaran Elle & Vire, karena terkait dalam salah satu faktor 4P yaitu produk. Produk merupakan salah satu faktor yang sangat berperan dalam pemasaran. Jika terjadi kekurangan produk, tidak akan ada proses penjualan sehingga mempengaruhi keseluruhan strategi pemasaran. Pada penelitian ini akan diteliti metode *forecasting* yang terbaik untuk meramalkan kebutuhan penjualan dan stok barang sehingga membantu aspek marketing dalam penerapan strategi pemasaran.



Gambar 8 Contoh Kemasan Elle & Vire Yoghurt

Tabel 4 Spesifikasi Produk Elle & Vire

Brand	Elle & Vire
Negara	Prancis
Kemasan	Cup
1 karton	24 cup
SKU (item)	7
Berat (gramasi)	125 gr
Variant rasa	strawberry, nanas, mangga, mix berry, passion fruit, cherry, apricot

Sumber : PT. Sukanda Djaya

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Penelitian Tahap Pertama

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari data internal perusahaan melalui pengumpulan data penjualan nasional Elle & Vire yoghurt dalam satuan karton. Data diambil secara bulanan

dari Januari 2009 sampai April 2012, dengan waktu (dalam bulan) sebagai variabel bebas dan data penjualan sebagai variabel tidak bebas. Data penjualan dapat dilihat pada tabel 5. Data penjualan ini kemudian diolah menggunakan masing-masing metode *forecasting* yang telah dipilih untuk mencari metode yang memberikan akurasi yang paling baik.

Tabel 5 Data Penjualan Nasional Elle & Vire Yoghurt Periode Januari 2009- April 2012

Bulan	Data Penjualan (dalam karton)	Bulan	Data Penjualan (dalam karton)
Jan-09	7,719	Sep-10	9,270
Feb-09	7,714	Oct-10	8,443
Mar-09	8,286	Nov-10	8,952
Apr-09	8,434	Dec-10	9,066
May-09	7,557	Jan-11	8,203
Jun-09	8,018	Feb-11	7,584
Jul-09	9,020	Mar-11	10,137
Aug-09	9,290	Apr-11	8,979
Sep-09	7,948	May-11	9,399
Oct-09	9,604	Jun-11	8,823
Nov-09	8,439	Jul-11	10,319
Dec-09	7,933	Aug-11	9,179
Jan-10	7,182	Sep-11	8,596
Feb-10	6,771	Oct-11	8,239
Mar-10	9,226	Nov-11	9,020
Apr-10	8,444	Dec-11	9,610
May-10	7,979	Jan-12	8,241
Jun-10	9,044	Feb-12	8,072
Jul-10	8,532	Mar-12	10,591
Aug-10	9,295	Apr-12	9,205

Sumber : PT. Sukanda Djaya

#### 4.2.1.1 *Simple Moving Average*

Metode *simple moving average* pada penelitian ini menggunakan data penjualan tiga bulan terakhir untuk meramalkan data penjualan ke depan, dengan persamaan sebagai berikut :

$$\bar{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2}}{3}$$

Penelitian ini menggunakan metode *simple moving average* untuk menguji keakuratan metode ini dibandingkan dengan metode lain yang diuji. Hal ini ditujukan untuk membantu memberikan masukan kepada perusahaan apakah metode yang belakangan ini diterapkan oleh perusahaan sudah merupakan metode yang terbaik digunakan untuk *forecasting*.

Hasil peramalan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 2. Metode ini memberikan nilai *error* dengan nilai MAD = 768, MSE = 845.312, MAPE = 0.09, dan MPE = -0.01.

#### 4.2.1.2 *Simple Linear Regression*

Metode *simple linear regression* digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk suatu persamaan antara variabel tak bebas tunggal dengan variabel bebas tunggal. Pada penelitian ini variabel bebas (x) adalah periode waktu dan variabel tidak bebas (y) adalah data penjualan Elle & Vire yoghurt.

Parameter a (*intercept*) dan b (koefisien regresi variabel bebas) diperoleh dengan menggunakan program SPSS 20. Hasil output dari analisis *simple linear regression* dapat dilihat pada Lampiran 5. Berdasarkan data output diperoleh nilai a = 8.009,665 dan nilai b = 31.679. Nilai ini akan dimasukkan ke dalam persamaan :

$$Y = a + bx$$

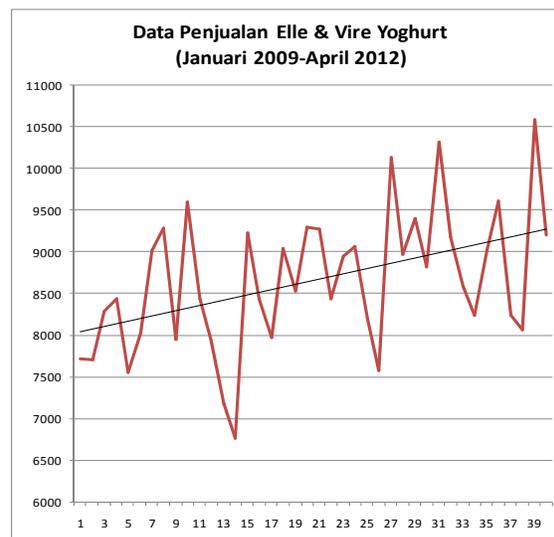
$$Y = 8.009,6663 + 31.679 X$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan seperti yang terlihat pada Lampiran 6. Metode *simple linear regression* memberikan nilai MAD = 615, MSE = 598.232, MAPE = 0.07, dan MPE = -0.011.

#### 4.2.1.3 ARIMA

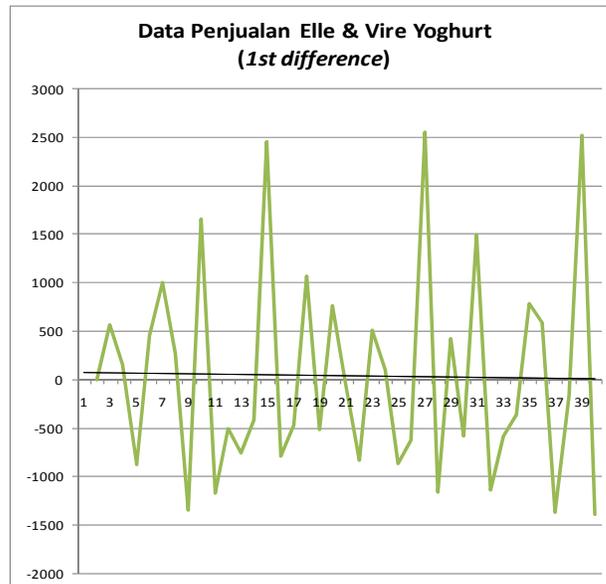
Tahap awal dalam metode ARIMA adalah tahapan identifikasi model, dimana data yang akan dianalisa harus dicek terlebih dahulu apakah data tersebut stasioner atau tidak. Data disebut stasioner apabila tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasar harus horizontal sepanjang sumbu waktu.

Pada Gambar 9, terlihat bahwa data penjualan Elle & Vire Yoghurt dari waktu ke waktu cenderung mengalami peningkatan sehingga data cenderung tidak stasioner yaitu tidak horizontal sepanjang sumbu waktu. Untuk itu, perlu dilakukan *differencing* untuk mendapatkan data stasioner. Rumus *differencing* adalah sebagai berikut :  $\Delta Y = Y_t - Y_{t-1}$



Gambar 9. Grafik Trend Penjualan Elle & Vire Yoghurt

Hasil *differencing* pertama pada data penjualan terlihat pada Gambar 10 di bawah. Pada gambar terlihat bahwa grafik penjualan menunjukkan data stasioner setelah dilakukan *differencing*. Hal ini terlihat dari hasil data yang horizontal sepanjang sumbu waktu.



Gambar 10. Grafik penjualan hasil *differencing* pertama

Perhitungan hasil peramalan dengan metode ARIMA menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\Delta Y_t = \phi_0 + \phi_1 \Delta Y_{t-1} + \phi_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \phi_p \Delta Y_{t-p}$$

$$Y_t - Y_{t-1} = \phi_0 + \phi_1 (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \phi_2 (Y_{t-2} - Y_{t-3}) + \dots + \phi_p (Y_{t-p} - Y_{t-p-1})$$

$$Y_{t+1} = \phi_0 + Y_t(1 + \phi_1) - Y_{t-1}(\phi_1 - \phi_2) - \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p+1} - Y_{t-p}$$

Tahap kedua adalah estimasi parameter dan diagnosis model, dengan menentukan koefisien dari suatu fungsi yang tepat. Nilai koefisien  $\phi_0, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  diperoleh dengan menggunakan SPSS 20 dengan metode analisis regresi linear dengan alur seperti pencarian nilai a dan b pada metode *simple linear regression*. Pada metode ARIMA, variabel dependent adalah  $\Delta Y_t$ , sedangkan

variabel independent adalah  $\Delta Y_{t-1}$ ,  $\Delta Y_{t-2}$ , dst. Pada penelitian ini model ARIMA yang digunakan adalah model ARIMA (7,1,0), dengan perhitungan nilai koefisien yang dipilih hanya koefisien yang memberikan hasil signifikan. Detail hasil output ARIMA bisa dilihat pada Lampiran 8.

Berdasarkan data output diperoleh nilai  $\phi_0 = 91.868$ ,  $\phi_1 = -0.850$ ,  $\phi_2 = -0.687$ ,  $\phi_3 = -0.434$ ,  $\phi_4 = -0.298$ ,  $\phi_5 = -0.350$ ,  $\phi_6 = -0.553$ ,  $\phi_7 = -0.525$ . Nilai ini akan dimasukkan ke dalam persamaan :

$$Y_{t+1} = \phi_0 + Y_t(1 + \phi_1) - Y_{t-1}(\phi_1 - \phi_2) - Y_{t-2}(\phi_2 - \phi_3) - Y_{t-3}(\phi_3 - \phi_4) - Y_{t-4}(\phi_4 - \phi_5) - Y_{t-5}(\phi_5 - \phi_6) - Y_{t-6}(\phi_6 - \phi_7) - Y_{t-7}\phi_7$$

$$Y_{t+1} = 91.868 + Y_t(1 - 0.850) - Y_{t-1}(-0.850 + 0.687) - Y_{t-2}(-0.687 + 0.434) - Y_{t-3}(0.434 + 0.298) - Y_{t-4}(-0.298 + 0.350) - Y_{t-5}(-0.350 + 0.553) - Y_{t-6}(-0.553 + 0.525) + 0.525 Y_{t-7}$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan seperti yang terlihat pada Lampiran 8. Metode ARIMA memberikan nilai MAD = 611, MSE = 543.546, MAPE = 0.07, dan MPE = -0.0065.

#### 4.2.1.4 Pemilihan Metode Terbaik (Tahap Pertama)

Pemilihan metode terbaik dari ketiga metode yang dianalisa pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE-nya. Metode yang memberikan nilai error terendah merupakan metode terbaik.

Tabel 6. Perbandingan Nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE

Nilai Error	Simple Moving	Simple Linear Regression	Arima (7,1,0)
MSE	845,312	598,232	543,546
MAD	768	615	611
MAPE	0.088	0.072	0.070
MPE	-0.005	-0.011	-0.007

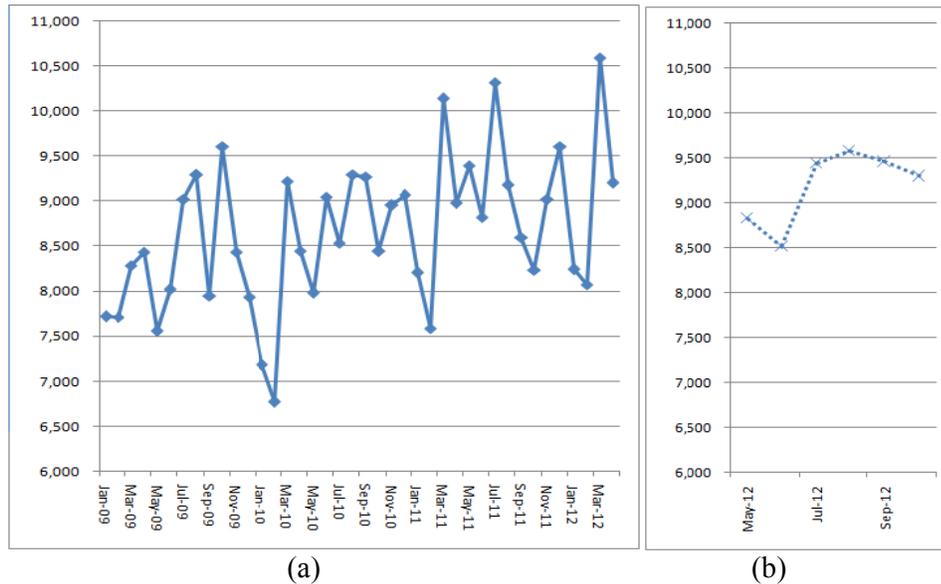
Tabel 6 menunjukkan perbandingan dari nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE dari metode *Simple Moving Average*, metode *Simple Linear Regression*, dan metode ARIMA. Pada tabel terlihat bahwa metode ARIMA memberikan nilai error terkecil dibandingkan metode lain sehingga menjadi metode peramalan terbaik.

Metode ARIMA memberikan hasil peramalan yang lebih baik dibandingkan kedua metode yang lain karena pola deret waktu yang diteliti merupakan data non-stasioner sehingga dengan menggunakan metode ARIMA, data tersebut bisa di stasionerkan melalui tahap *differencing*, sehingga memberikan hasil penelitian yang lebih akurat. Data yang tidak stasioner dapat memberikan hasil mean dan varian yang tidak akurat sehingga mempengaruhi korelasi antar variabel.

#### 4.2.2 Penelitian Tahap Kedua

Berdasarkan penelitian dari data Januari 2009-April 2012 dengan menggunakan 3 metode peramalan diperoleh metode yang paling akurat adalah metode ARIMA (7,1,0). Pada penelitian tahap kedua akan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meramalkan data penjualan bulai Mei-Oktober 2012, dari masing-masing metode yang diuji yaitu metode *simple moving average*, metode *simple linear regression*, dan ARIMA. Pada tahap penelitian ini juga dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode *Linear Regression with seasonal index*, untuk melihat adanya pengaruh musiman terhadap hasil peramalan data penjualan bulan Mei-Oktober 2012. Penelitian dilakukan terhadap semua metode yang digunakan pada tahap pertama dan penambahan metode *linear regression with seasonal index*, bertujuan untuk mengecek apakah metode ARIMA (7,1,0) yang dipilih pada tahap pertama tetap akurat untuk

meramalkan data penjualan ke depan dibandingkan dengan metode yang lain. Data aktual penjualan Elle & Vire Yoghurt periode Mei 2009-Oktober 2012 bisa dilihat pada Tabel 9.



Gambar 11. Grafik Penjualan Elle & Vire Yoghurt (a) Januari 2009-April 2012 (b) Mei 2012-Oktober 2012

#### 4.2.2.1 Simple Moving Average (Forecast Penjualan Mei-Okt'12)

Untuk meramalkan data penjualan ke depan pada metode *simple moving average* dibutuhkan data aktual penjualan tiga bulan sebelumnya, sehingga untuk meramalkan data penjualan bulan Mei 2012 dibutuhkan data aktual penjualan bulan Februari, Maret, dan April 2012. Untuk meramalkan penjualan bulan Juni 2012 dibutuhkan data aktual penjualan bulan Maret, April, dan Mei 2012, dan seterusnya sampai diperoleh hasil peramalan penjualan bulan Oktober 2012. Hasil *Forecast* Penjualan Mei-Okt'12 (Metode *Simple Moving Average*) dapat dilihat pada Tabel 9.

Nilai error pada penelitian ini meliputi nilai MAD = 536, MSE = 360.979, MAPE = 0.06, dan MPE = -0.01. Perincian perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11.

#### 4.2.2.2 *Simple Linear Regression (Forecast Penjualan Mei–Okt’12)*

Untuk meramalkan data penjualan bulan Mei’12 pada metode *simple linear regression* bisa dihitung dengan menggunakan persamaan dari hasil penelitian tahap pertama (data Jan’09-Apr’12), sedangkan untuk meramalkan penjualan bulan Juni’12 perlu dicari rumus persamaan linear dengan menggunakan data penjualan bulan Jan’09-Mei’12, begitu pula untuk peramalan bulan berikutnya. Hasil output bisa dilihat pada Lampiran 13-17. Hasil *Forecast* Penjualan Mei-Okt’12 (Metode *Simple Linear Regression*) dapat dilihat pada Tabel 9.

Nilai error pada penelitian ini meliputi nilai MAD = 324, MSE = 163.111, MAPE = 0.04, dan MPE = -0.02. Perincian perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 18

#### 4.2.2.3 *Linear Regression with Seasonal Index (Forecast Penjualan Mei– Okt’12)*

Pada penelitian ini data yang diambil untuk perhitungan *seasonal index* meliputi data penjualan aktual dan *forecast* dengan metode *linear regression* dari periode Mei – Oktober 2011.

Tabel 7 Hasil Perhitungan *Seasonal Index* Periode Mei–Oktober 2011

<i>Month</i>	<i>Actual Sales</i>	<i>Forecast (linear)</i>	<i>Index</i>
May-11	9,399	8,928	1.05
Jun-11	8,823	8,960	0.98
Jul-11	10,319	8,992	1.15
Aug-11	9,179	9,023	1.02
Sep-11	8,596	9,055	0.95
Oct-11	8,239	9,087	0.91

Dari hasil perolehan nilai *seasonal index* dapat dihitung *seasonal forecast* penjualan untuk bulan Mei-Oktober 2012 dengan hasil pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil *Forecast* Penjualan Mei-Okt'12 (Metode *Linear Regression with Seasonal*)

<i>Month</i>	<i>Forecast (linear)</i>	<i>Index</i>	<i>Forecast Seasonal</i>
May-12	9,309	1.05	9,799
Jun-12	9,293	0.98	9,151
Jul-12	9,249	1.15	10,614
Aug-12	9,295	1.02	9,455
Sep-12	9,349	0.95	8,875
Oct-12	9,388	0.91	8,512

Nilai error pada penelitian ini meliputi nilai MAD = 713, MSE = 615.520, MAPE = 0.08, dan MPE = -0.02. Perincian perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 20.

#### 4.2.2.4 ARIMA (*Forecast Penjualan Mei– Okt'12*)

Peramalan data penjualan ke depan pada metode ARIMA menggunakan langkah yang sama seperti pada metode *simple linear regression*, yaitu peramalan bulai Mei'12 bisa dihitung dengan menggunakan persamaan dari hasil penelitian tahap pertama (data Jan'09-Apr'12), sedangkan untuk meramalkan penjualan bulan Juni'12 perlu dicari rumus persamaan ARIMA dengan menggunakan data penjualan bulan Jan'09-Mei'12, begitu pula untuk peramalan bulan berikutnya. Hasil output bisa dilihat pada Lampiran 22-26. Hasil *Forecast* Penjualan Mei-Okt'12 (Metode ARIMA) dapat dilihat pada tabel 9.

Nilai error pada penelitian ini meliputi nilai MAD = 371, MSE = 297.515, MAPE = 0.04, dan MPE = 0.03. Perincian perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 27.

Tabel 9. Hasil *Forecast* Penjualan Mei-Okt'12 dari masing-masing metode yang diuji

Bulan	Data Aktual Penjualan	<i>Forecast Moving Average</i>	<i>Forecast Simple Linear</i>	<i>Forecast Linear with seasonal</i>	<i>Forecast ARIMA</i>
May-12	8,828	9,290	9,309	9,799	8,649
Jun-12	8,515	9,541	9,293	9,151	8,758
Jul-12	9,446	8,849	9,249	10,614	9,468
Aug-12	9,582	8,930	9,295	9,455	9,636
Sep-12	9,460	9,181	9,349	8,875	8,282
Oct-12	9,300	9,496	9,388	8,512	8,751

#### 4.2.2.5 Pemilihan Metode Terbaik (*Forecast* Penjualan Mei-Okt'12)

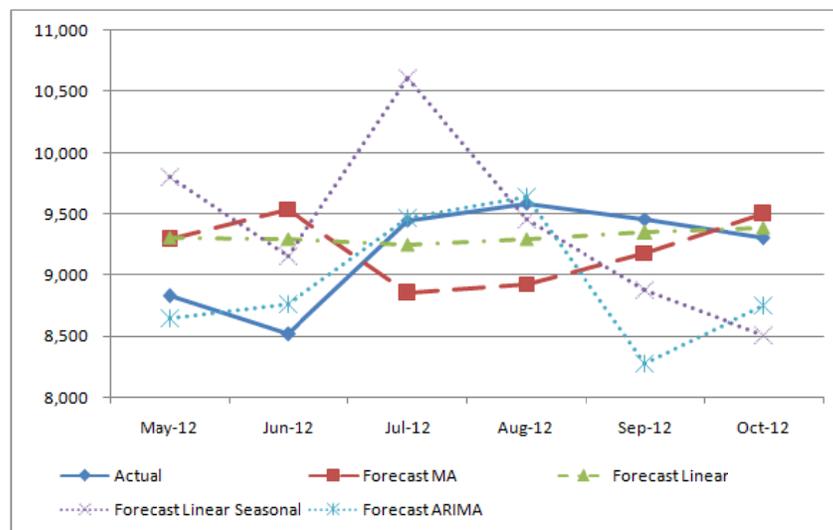
Pemilihan metode terbaik dari keempat metode penelitian pada tahap kedua dilakukan dengan membandingkan nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE-nya. Metode yang memberikan nilai error terendah merupakan metode terbaik. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat apakah metode ARIMA (7,1,0) yang merupakan metode terbaik pada penelitian tahap pertama juga merupakan metode terbaik pada penelitian tahap kedua.

Tabel 10 Perbandingan Nilai MAD, MSE, MAPE, dan MPE Penelitian Tahap Kedua

Nilai Error	<i>Forecast Moving Average</i>	<i>Forecast Linear Regression</i>	<i>Forecast Linear with seasonal</i>	<i>Forecast ARIMA</i>
MAD	536	324	713	371
MSE	360,979	163,111	615,520	297,515
MAPE	0.06	0.04	0.08	0.04
MPE	-0.01	-0.02	-0.02	0.03

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perhitungan *forecast* penjualan Mei-Okt'12 metode *linear regression* memberikan nilai error yang paling kecil dibandingkan dengan metode yang lain, bahkan terhadap metode ARIMA (7,1,0), sehingga pada peramalan penjualan Mei-Okt'12 metode yang paling akurat adalah metode *linear regression*. Metode ARIMA kurang akurat diterapkan pada peramalan

tahap kedua ini karena data aktual penjualan pada periode Mei-Okt'12 cenderung stasioner sedangkan pola ARIMA yang digunakan masih menggunakan pola periode sebelumnya (tahap pertama) yang non stasioner dengan ARIMA (7,1,0), sehingga pada saat diaplikasikan hasil yang diperoleh kurang akurat. Metode *linear with seasonal* juga kurang baik digunakan pada peramalan ini karena data yang aktual penjualan pada periode Mei-Okt'12 cenderung stasioner berbeda dengan pola data periode sebelumnya yang non-stasioner. Untuk menghitung data stasioner metode linear memberikan hasil yang lebih baik. Grafik perbandingan data aktual dan *forecast* periode Mei-Okt'12 dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Grafik Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* Periode Mei-Okt'12

#### 4.2.3 *Forecast* Penjualan Elle & Vire Yoghurt 2013

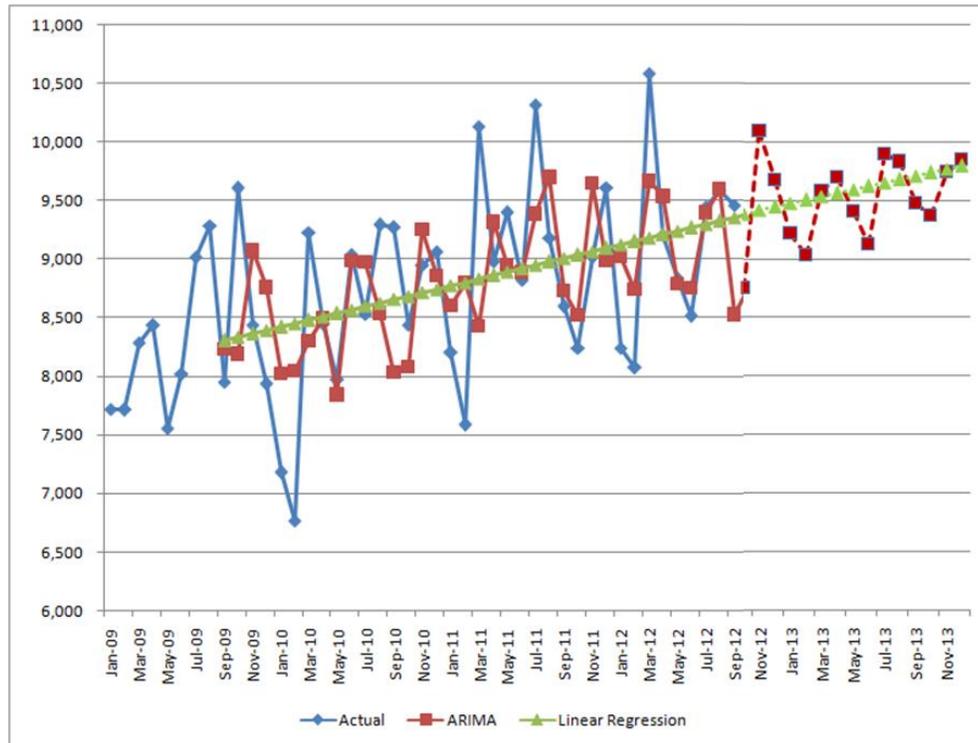
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa untuk menguji data yang non-stasioner metode yang terbaik adalah ARIMA (7,1,0) sedangkan untuk data stasioner metode yang terbaik adalah *simple linear regression*. Pada tahap berikutnya dari kedua metode yang terpilih ini akan dilakukan *forecasting* penjualan Elle

& Vire yoghurt untuk periode satu tahun ke depan yaitu untuk periode 2013, karena dasar perencanaan *shipment* dalam perusahaan biasanya dilakukan untuk kurun waktu satu tahun dan direview dalam selang waktu bulanan untuk memonitor jika terjadi perubahan angka penjualan.

Peramalan hasil penjualan Nov'12-Dec'13 akan dilakukan dengan menggunakan kedua metode tersebut. Hasil *forecast* dengan metode ARIMA (7,1,0) dan *linear regression* dapat dilihat pada Tabel 11. Grafik perbandingan data aktual dan *forecast* periode Nov'12-Dec'13 dari kedua metode dapat dilihat pada Gambar 13. Pada penerapan ke depan, perusahaan dapat menerapkan strategi peramalan data penjualan dengan memperhatikan pola data penjualan, jika pola data meningkat terus maka metode yang diterapkan adalah *linear regression*, sedangkan jika pola data berfluktuasi maka metode yang diterapkan adalah ARIMA.

Tabel 11. Hasil *Forecast* Penjualan Yoghurt Periode Nov'12-Dec'13 dengan metode ARIMA (7,1,0) dan *Linear Regression*

<i>Month</i>	ARIMA (7,1,0)	<i>Simple Linear Regression</i>
Nov-12	10,095	9,417
Dec-12	9,678	9,446
Jan-13	9,224	9,476
Feb-13	9,034	9,505
Mar-13	9,580	9,534
Apr-13	9,702	9,563
May-13	9,410	9,592
Jun-13	9,128	9,622
Jul-13	9,900	9,651
Aug-13	9,832	9,680
Sep-13	9,476	9,709
Oct-13	9,371	9,739
Nov-13	9,748	9,768
Dec-13	9,848	9,797



Gambar 13 Grafik Data Penjualan Elle & Vire Aktual Jan'09-Oct'12 dan Forecast ARIMA dan Simple Linear Regression Periode Nov'12-Dec'13

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya mengenai perbandingan akurasi metode peramalan, maka dapat di tarik kesimpulan bahwa :

Metoda ARIMA dan *Simple Linear Regression* adalah dua metoda peramalan yang memberikan hasil optimum pada karakteristik penjualan yang berbeda. berdasarkan perbandingan nilai-nilai error masing-masing.

Kedua metoda ini mengungkapkan karakteristik berbeda sesuai dengan strategi pemasaran yang akan diterapkan. Apabila strategi yang diterapkan adalah strategi pemasaran dengan peningkatan konstan per periode, maka *Simple Linear Regression* adalah metoda yang paling di rekomendasikan untuk diterapkan. Sebaliknya jika strategi penjualan akan memiliki fluktuasi dalam rentang periode nya, metode ARIMA dengan model ARIMA (7,1,0) dengan nilai error (MAD, MSE, MAPE, dan MPE) terkecilah yang di rekomendasikan untuk di terapkan.

#### **5.2 Saran**

Perusahaan harus menetapkan strategi pemasaran yang tepat untuk menerapkan metoda peramalan yang dibutuhkan untuk Elle & Vire yoghurt ke depan. Berdasarkan fakta kualitatif yang didapat di lapangan yang mempengaruhi strategi pemasaran, terutama mengenai regulasi impor dan perizinan yang masih lemah, akibatnya adalah sering terjadi lampu merah yang menyebabkan *shortage of supply*. Melihat juga kepada budget marketing yang ditetapkan, serta focus penjualan yang cukup tajam pada segmen retail modern, perusahaan disarankan

memakai strategi pemasaran dengan kenaikan konstan untuk menjamin ketersediaan barang di gudang sebagai *buffer stock*.

Hal ini juga relevan dengan meningkatnya animo masyarakat Indonesia terhadap kesehatan dengan mengkonsumsi yoghurt yang diyakini akan terus meningkat di tahun-tahun mendatang, maka direkomendasikan untuk menggunakan metode *Simple Linear Regression* dalam melakukan *forecast* untuk periode selanjutnya.

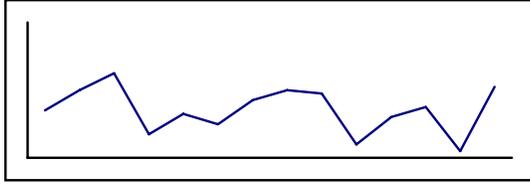
Untuk mencapai hal ini, disarankan juga bagi perusahaan untuk memberikan training mengenai konsep dasar perhitungan *forecast* menggunakan metode *Simple Linear Regression* kepada staff yang terkait, dan juga membuka forum komunikasi untuk mereview bersama hasil *forecast* dengan hasil pemasaran yang terjadi, serta perkembangan kualitatif yang terjadi (factor-faktor kualitatif non-pemasaran) yang relevan dan dapat mempengaruhi akurasi pada penetapan strategi jual maupun perubahan metode *forecast* yang paling akurat secara berkala.

## DAFTAR PUSTAKA

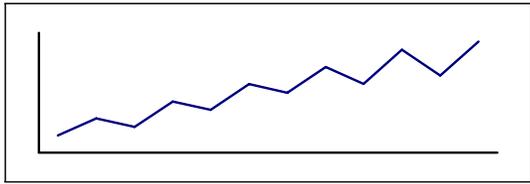
- Absah, Yeni, 2006. *Pengaruh Pembelajaran Organisasi PTS terhadap Kompetensi, Tingkat Diversifikasi PTS, dan Kinerja PTS di Sumatera Utara*, hal 77. Online. Tersedia : <http://www.damandiri.or.id/file/yeniabsahunairbab4.pdf>. Terakhir diakses tanggal 9 Oktober 2012
- Aries, Charles, 2007. *Analisis Perbandingan Pemodelan Data Deret Waktu Terbaik antara Metode Brown's Exponential Smoothing, Holt's Two-Parameter Trend Model, dan Arima pada Total Hasil Penjualan Produk Optik Berbasis Komputer (Studi Kasus : Optik Ambassador)*. Program Ganda Teknik Informatika dan Statistika. Universitas Bina Nusantara.
- Box, G.E.P., Jenkins, G.M. and G.C.Reinsel, 1994. *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (3<sup>rd</sup> ed). Upper Saddle River. New Jersey: Prentice Hall.
- Gustaf, Michael. 2009. *Perancangan Program Aplikasi Peramalan Penjualan Berbasis ARIMA dan Neural Network*. Program Ganda Teknik Informatika dan Matematika. Universitas Bina Nusantara. Jakarta
- Gujarati. Damodar N. 2004. *Basic Econometric*. 4<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill Companies
- Hanke, J.E., and Wichern, D.W. 2005. *Business Forecasting*. Eighth Edition. Pearson. Prentice Hall, New Jersey.
- Hatidja, Djoni. 2011. *Penerapan Model ARIMA untuk Memprediksi Harga Saham PT. Telkom Tbk*. Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol 11 No.1, April 2011.
- Hendranata, Anton. *ARIMA (Autoregressive Moving Average)*, Manajemen Keuangan Sektor Publik FEUI, 2003. Online. Tersedia: [http://daps.bps.go.id/file\\_artikel/77/arima.pdf](http://daps.bps.go.id/file_artikel/77/arima.pdf). Terakhir diakses 8 Oktober 2012
- Kasmir, Jakfar. *Studi Kelayakan Bisnis*. 2003. Jakarta : Prenada Media dikutip dari Prasmanasari, Deasy Yuanita. *Manajemen*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Keller, Gerald and Brian Warrack. *Statistics for Management and Economics*. 4<sup>th</sup> edition. Duxbury Press
- Lembkle, R.T. 2003. *Forecasting with Seasonality Version 1.6*. Tersedia : <http://www.business.unr.edu/faculty/rtl/Seasonality-Final16.pdf>

- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, C.E, 1991. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga.
- Morey, Phillip, 2011. *Report for International Finance Corporation on Indonesia Dairy Industry Development*, hal 2. Online. Tersedia : <http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/93f48d00470e3bf883ffd7b2572104ea/Dairy+Industry+Development-2011.pdf?MOD=AJPERES>. Terakhir diakses 2 September 2012.
- Mulyana, 2004. *Buku Ajar Analisis Data Deret Waktu*. Universitas Padjajaran. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jurusan Statistika.
- Ridwanaz, 2012. *Pengertian Penelitian Deskriptif-Penelitian Deskriptif adalah*. Online. Tersedia : <http://ridwanaz.com/umum/bahasa/pengertian-penelitian-deskriptif/>. Terakhir diakses tanggal 9 Oktober 2012
- Salamena, Gerry G. *Pengujian Model Peramalan Deret Waktu Sea Surface Temperature (SST) Teluk Ambon Luar dengan Metode Exponential Smoothing*. UPT. Balai Konservasi Biota Laut LIPI-Ambon. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (2011)37(1):43-55
- Shukla, Manish and Sanjay Jharkharia. *Applicability of ARIMA Models in Wholesale Vegetable Market : An Investigation. Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Kuala Lumpur, Malaysia, January 22-24,2011*.
- Sulandari, Winita. 2011. *Pemilihan Teknik Peramalan dan Penentuan Kesalahan Peramalan*. Online. Tersedia : <http://winita.staff.mipa.uns.ac.id/files/2011/09/pemilihan-teknik-peramalan.pdf>. Terakhir diakses 12 Oktober 2012
- Warsini, 2011, *Perbandingan Metode Pemulusan (Smoothing) Eksponensial dan SAHAM (Box-Jenkins) Sebagai Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. Online. Tersedia : <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29395/4/Chapter%20II.pdf>. Terakhir diakses 12 Oktober 2012.

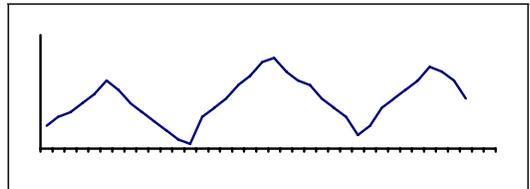
## Lampiran 1. Bentuk Umum Pola Deret Waktu



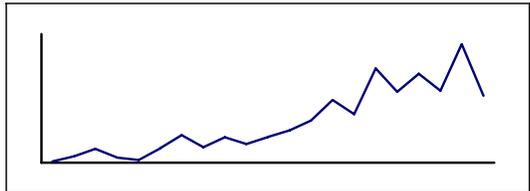
Bentuk Umum Pola Acak



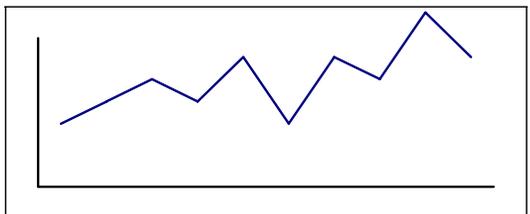
Bentuk Umum Pola Trend



Bentuk Umum Pola Musiman



Bentuk Umum Pola Siklis

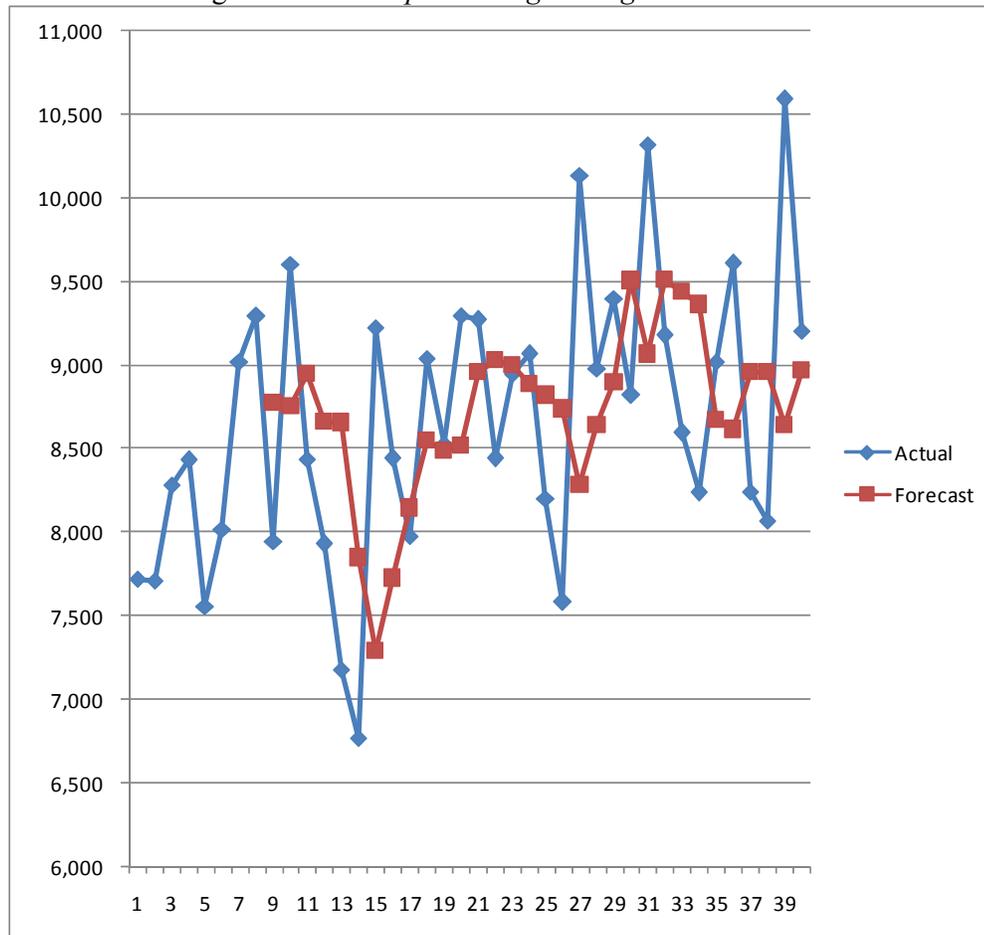


Bentuk Umum Pola Autokorelasi

Lampiran 2 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode *Simple Moving Average*

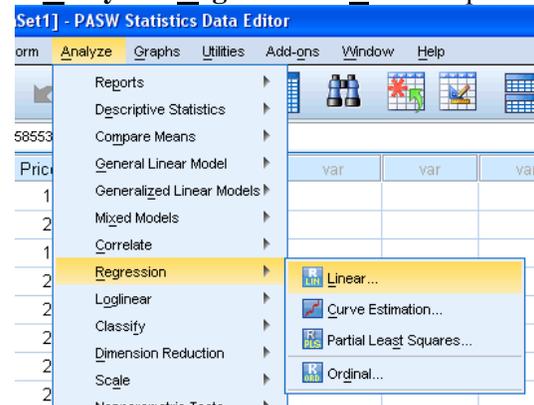
Bulan	Data Penjualan	Forecast SMA					
	Y	Y'	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y')/Y	Y-Y' /Y
1	7,719						
2	7,714						
3	8,286						
4	8,434						
5	7,557						
6	8,018						
7	9,020						
8	9,290						
9	7,948	8,776	-827.8888889	685400.0123	827.8888889	-0.104163718	0.104163718
10	9,604	8,753	851.8055556	725572.7045	851.8055556	0.088688942	0.088688942
11	8,439	8,948	-508.6388889	258713.5193	508.6388889	-0.060273305	0.060273305
12	7,933	8,664	-731	534361	731	-0.092149633	0.092149633
13	7,182	8,659	-1477.180556	2182062.394	1477.180556	-0.205692481	0.205692481
14	6,771	7,851	-1080.416667	1167300.174	1080.416667	-0.159574141	0.159574141
15	9,226	7,295	1930.708333	3727634.668	1930.708333	0.209275752	0.209275752
16	8,444	7,726	718.0694444	515623.727	718.0694444	0.085039015	0.085039015
17	7,979	8,147	-168.2638889	28312.7363	168.2638889	-0.021089665	0.021089665
18	9,044	8,549	494.4027778	244434.1067	494.4027778	0.054667643	0.054667643
19	8,532	8,489	43.48611111	1891.04186	43.48611111	0.005096676	0.005096676
20	9,295	8,518	776.5277778	602995.3897	776.5277778	0.083545147	0.083545147
21	9,270	8,957	313.25	98125.5625	313.25	0.033791194	0.033791194
22	8,443	9,032	-589.125	347068.2656	589.125	-0.069774672	0.069774672
23	8,952	9,003	-50.41666667	2541.840278	50.41666667	-0.005631705	0.005631705
24	9,066	8,889	177.0138889	31333.91686	177.0138889	0.019525924	0.019525924
25	8,203	8,820	-617.375	381151.8906	617.375	-0.075262099	0.075262099
26	7,584	8,740	-1156	1336336	1156	-0.152420299	0.152420299
27	10,137	8,284	1852.833333	3432991.361	1852.833333	0.182777004	0.182777004
28	8,979	8,641	337.3611111	113812.5193	337.3611111	0.037572934	0.037572934
29	9,399	8,900	498.7083333	248710.0017	498.7083333	0.053060899	0.053060899
30	8,823	9,505	-682.2083333	465408.2101	682.2083333	-0.07732414	0.07732414
31	10,319	9,067	1252.222222	1568060.494	1252.222222	0.121351121	0.121351121
32	9,179	9,514	-334.7916667	112085.4601	334.7916667	-0.036474813	0.036474813
33	8,596	9,440	-844.4722222	713133.3341	844.4722222	-0.098243947	0.098243947
34	8,239	9,364	-1125.375	1266468.891	1125.375	-0.136589831	0.136589831
35	9,020	8,671	348.9226389	121747.0079	348.9226389	0.038682896	0.038682896
36	9,610	8,618	991.3498611	982774.5471	991.3498611	0.10316218	0.10316218
37	8,241	8,956	-715.51125	511956.3489	715.51125	-0.086825987	0.086825987
38	8,072	8,957	-884.4418056	782237.3074	884.4418056	-0.109564014	0.109564014
39	10,591	8,641	1950.291667	3803637.585	1950.291667	0.184142508	0.184142508
40	9,205	8,968	236.8888889	56116.34568	236.8888889	0.025734806	0.025734806
	<b>TOTAL (SUM)</b>		980.7361111	2704998.36	24566.94778	-0.164939807	2.81716909
	<b>MAD</b>		<b>768</b>				
	<b>MSE</b>		<b>845,312</b>				
	<b>MAPE</b>		<b>0.09</b>				
	<b>MPE</b>		<b>-0.01</b>				

Lampiran 3 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* dengan Metode *Simple Moving Average*

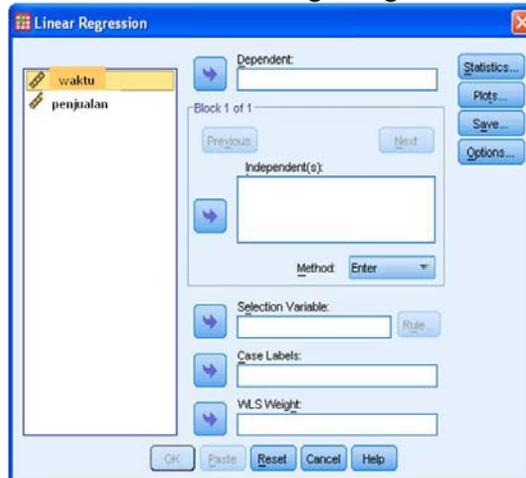


Lampiran 4. Prosedur Regresi Linear menggunakan program SPSS 20 :

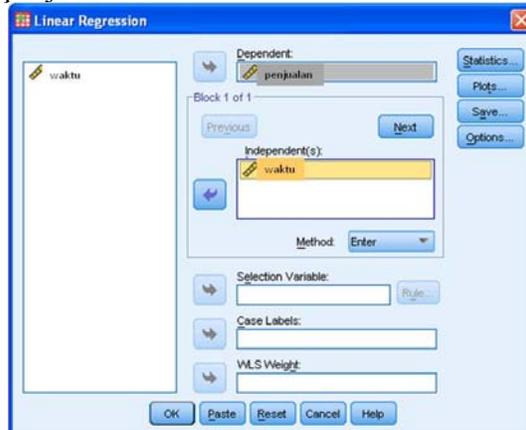
1. Klik **Analyze > Regression > Linear...** pada menu di atas



2. Akan muncul kotak dialog sebagai berikut :



3. Pindahkan waktu ke dalam kolom variabel bebas (independent) dan penjualan ke dalam kolom variabel tidak bebas (dependent)



4. Klik tombol 

Lampiran 5 Hasil Output *Simple Linear Regression***Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	bulan <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.446 <sup>a</sup>	.199	.178	753.55190

- a. Predictors: (Constant), bulan

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5348806.860	1	5348806.860	9.420	.004 <sup>b</sup>
	Residual	21577937.915	38	567840.471		
	Total	26926744.775	39			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), bulan

**Coefficients<sup>a</sup>**

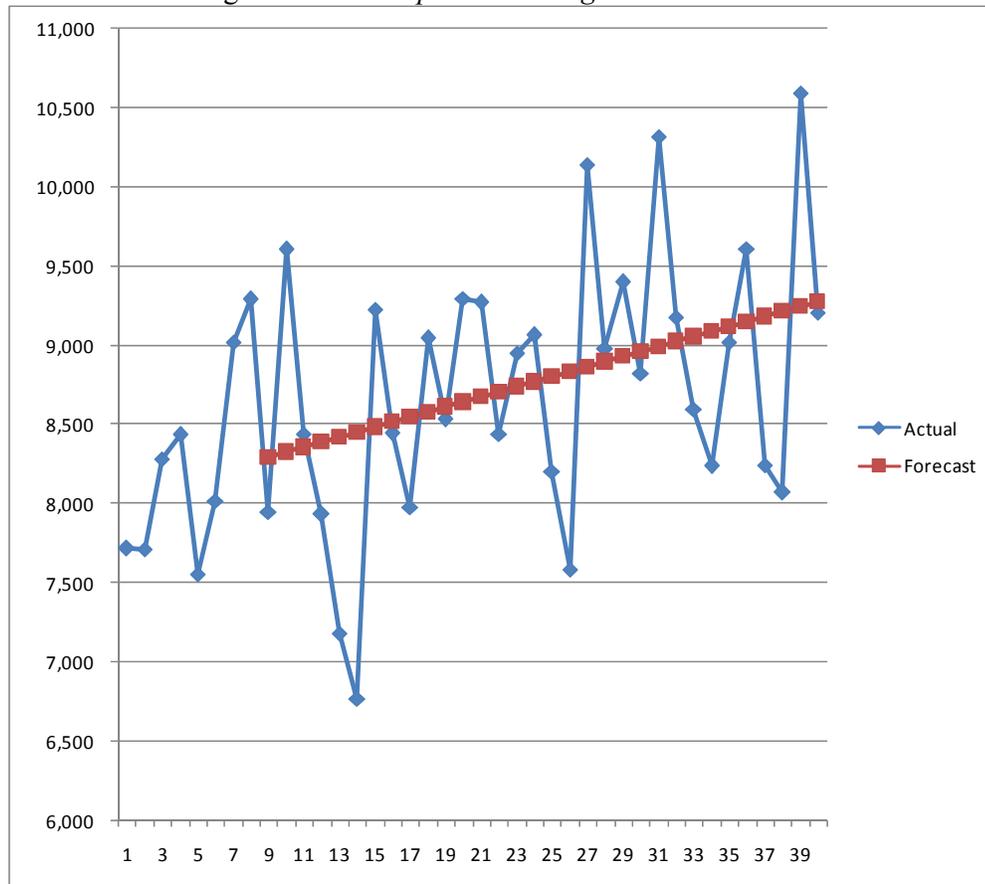
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8009.665	242.833		32.984	.000
	bulan	31.679	10.322	.446	3.069	.004

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 6 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode *Simple Linear Regression*

Bulan	Data	Forecast	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y')/Y	Y-Y' /Y
	Penjualan						
1	7,719						
2	7,714						
3	8,286						
4	8,434						
5	7,557						
6	8,018						
7	9,020						
8	9,290						
9	7,948	8,295	-346.8176667	120282.4939	346.8176667	0.04363607	-0.04363607
10	9,604	8,326	1277.961667	1633186.021	1277.961667	0.13305979	0.13305979
11	8,439	8,358	80.741	6519.109081	80.741	0.009567745	0.009567745
12	7,933	8,390	-457.063	208906.586	457.063	0.05761722	-0.05761722
13	7,182	8,421	-1239.992	1537580.16	1239.992	0.172664764	-0.172664764
14	6,771	8,453	-1682.546	2830961.042	1682.546	0.248506748	-0.248506748
15	9,226	8,485	740.8166667	548809.3336	740.8166667	0.080299527	0.080299527
16	8,444	8,517	-72.529	5260.455841	72.529	0.008589413	-0.008589413
17	7,979	8,548	-569.708	324567.2053	569.708	0.071405402	-0.071405402
18	9,044	8,580	463.9046667	215207.5398	463.9046667	0.051295373	0.051295373
19	8,532	8,612	-79.316	6291.027856	79.316	0.009296024	-0.009296024
20	9,295	8,643	651.4633333	424404.4747	651.4633333	0.070089702	0.070089702
21	9,270	8,675	595.2426667	354313.8322	595.2426667	0.064210568	0.064210568
22	8,443	8,707	-263.353	69354.80261	263.353	0.031190951	-0.031190951
23	8,952	8,738	214.0096667	45800.13743	214.0096667	0.023905574	0.023905574
24	9,066	8,770	295.6223333	87392.56397	295.6223333	0.032609301	0.032609301
25	8,203	8,802	-598.64	358369.8496	598.64	0.072978179	-0.072978179
26	7,584	8,833	-1249.027333	1560069.279	1249.027333	0.164686089	-0.164686089
27	10,137	8,865	1272.127	1618307.104	1272.127	0.125491892	0.125491892
28	8,979	8,897	82.15633333	6749.663107	82.15633333	0.009150001	0.009150001
29	9,399	8,928	470.4356667	221309.7165	470.4356667	0.050052782	0.050052782
30	8,823	8,960	-137.3266667	18858.61338	137.3266667	0.015565137	-0.015565137
31	10,319	8,992	1327.286	1761688.126	1327.286	0.128625448	0.128625448
32	9,179	9,023	155.3153333	24122.85277	155.3153333	0.016921263	0.016921263
33	8,596	9,055	-459.4053333	211053.2603	459.4053333	0.053446155	-0.053446155
34	8,239	9,087	-847.6676667	718540.4731	847.6676667	0.102883735	-0.102883735
35	9,020	9,118	-98.35458333	9673.624063	98.35458333	0.010903965	-0.010903965
36	9,610	9,150	459.516	211154.9543	459.516	0.047818307	0.047818307
37	8,241	9,182	-941.038	885552.5174	941.038	0.114193247	-0.114193247
38	8,072	9,213	-1141.092	1302090.952	1141.092	0.141357655	-0.141357655
39	10,591	9,245	1346.062333	1811883.805	1346.062333	0.127092423	0.127092423
40	9,205	9,277	-71.825	5158.830625	71.825	0.007802825	-0.007802825
	<b>TOTAL (SUM)</b>		-823.0405833	19143420.41	19688.36192	2.296913272	-0.356533883
	<b>MAD</b>		<b>615</b>				
	<b>MSE</b>		<b>598,232</b>				
	<b>MAPE</b>		<b>0.07</b>				
	<b>MPE</b>		<b>-0.011</b>				

Lampiran 7 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* dengan Metode *Simple Linear Regression*



## Lampiran 8 Hasil Output ARIMA

## Regression

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.761 <sup>a</sup>	.579	.456	851.272

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23915393.896	7	3416484.842	4.715	.002 <sup>b</sup>
	Residual	17391936.104	24	724664.004		
	Total	41307330.000	31			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

Coefficients<sup>a</sup>

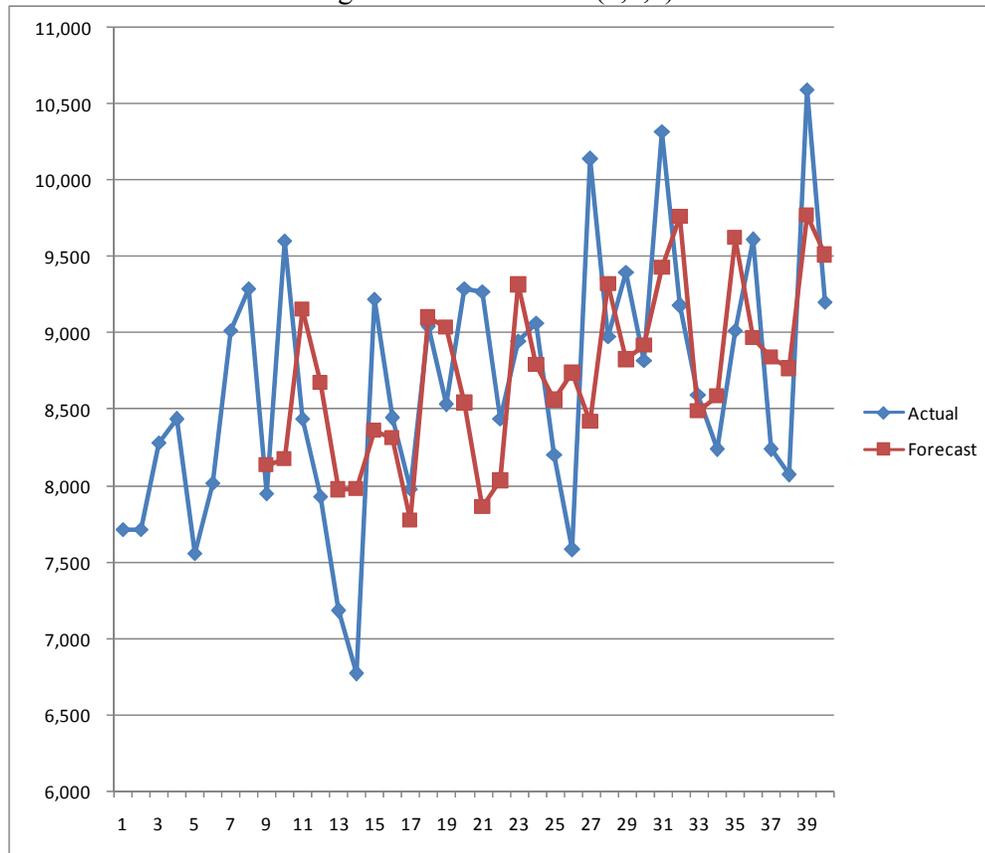
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	91.868	152.747		.601	.553
	DYTM1	-.850	.174	-.830	-4.886	.000
	DYTM2	-.687	.219	-.624	-3.128	.005
	DYTM3	-.434	.246	-.395	-1.767	.090
	DYTM4	-.298	.253	-.267	-1.178	.250
	DYTM5	-.350	.246	-.312	-1.423	.168
	DYTM6	-.553	.225	-.491	-2.451	.022
	DYTM7	-.525	.188	-.465	-2.785	.010

a. Dependent Variable: DYT

Lampiran 9 Tabel Perhitungan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode ARIMA

Bulan	Data Penjualan (dalam karton)	Forecast					
	Y	Y'	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y)/Y	Y-Y /Y
1	7,719						
2	7,714						
3	8,286						
4	8,434						
5	7,557						
6	8,018						
7	9,020						
8	9,290						
9	7,948	8,160	(212)	44884.76553	211.86025	-0.026655934	0.03
10	9,604	8,347	1256.973417	1579982.17	1256.973417	0.13087452	0.13087452
11	8,439	9,040	-601.3865	361665.7224	601.3865	-0.071263824	0.071263824
12	7,933	8,740	-807.7095	652394.6364	807.7095	-0.101819609	0.101819609
13	7,182	8,046	-864.4870833	747337.9173	864.4870833	-0.120376952	0.120376952
14	6,771	8,066	-1295.371458	1677987.215	1295.371458	-0.191322287	0.191322287
15	9,226	8,315	910.3413333	828721.3432	910.3413333	0.098674856	0.098674856
16	8,444	8,186	257.534375	66323.95431	257.534375	0.030499097	0.030499097
17	7,979	7,868	110.5890417	12229.93614	110.5890417	0.013860881	0.013860881
18	9,044	9,215	-170.943	29221.50925	170.943	-0.018901696	0.018901696
19	8,532	8,983	-450.3142917	202782.9613	450.3142917	-0.052777906	0.052777906
20	9,295	8,524	770.3160833	593386.8682	770.3160833	0.082876843	0.082876843
21	9,270	7,898	1372.213708	1882970.461	1372.213708	0.148024707	0.148024707
22	8,443	8,070	373.3218333	139369.1912	373.3218333	0.044215419	0.044215419
23	8,952	9,371	-419.0425417	175596.6517	419.0425417	-0.04680841	0.04680841
24	9,066	8,797	268.2580417	71962.37692	268.2580417	0.02959082	0.02959082
25	8,203	8,534	-331.3810417	109813.3948	331.3810417	-0.040397543	0.040397543
26	7,584	8,831	-1246.947375	1554877.756	1246.947375	-0.164411844	0.164411844
27	10,137	8,496	1640.62975	2691665.977	1640.62975	0.161843693	0.161843693
28	8,979	9,117	-137.9089167	19018.8693	137.9089167	-0.015359336	0.015359336
29	9,399	8,940	458.7905417	210488.7611	458.7905417	0.048813779	0.048813779
30	8,823	8,978	-155.1855417	24082.55234	155.1855417	-0.017589332	0.017589332
31	10,319	9,492	827.2315833	684312.0925	827.2315833	0.080165867	0.080165867
32	9,179	9,599	-420.5002917	176820.4953	420.5002917	-0.045812578	0.045812578
33	8,596	8,655	-59.58491667	3550.362294	59.58491667	-0.006931972	0.006931972
34	8,239	8,642	-403.01175	162418.4706	403.01175	-0.048914635	0.048914635
35	9,020	9,661	-641.008375	410891.7368	641.008375	-0.071064636	0.071064636
36	9,610	8,860	749.3112292	561467.3182	749.3112292	0.077975075	0.077975075
37	8,241	8,866	-625.6844179	391480.9908	625.6844179	-0.075925664	0.075925664
38	8,072	8,908	-835.1702054	697509.272	835.1702054	-0.103460283	0.103460283
39	10,591	9,805	786.150285	618032.2706	786.150285	0.074226685	0.074226685
40	9,205	9,306	-101.0878283	10218.74904	101.0878283	-0.010981839	0.010981839
	<b>TOTAL (SUM)</b>		3.0759375	17393466.75	19560.24651	-0.209134035	2.252418521
	<b>MAD</b>		<b>611</b>				
	<b>MSE</b>		<b>543,546</b>				
	<b>MAPE</b>		<b>0.070</b>				
	<b>MPE</b>		<b>-0.0065</b>				

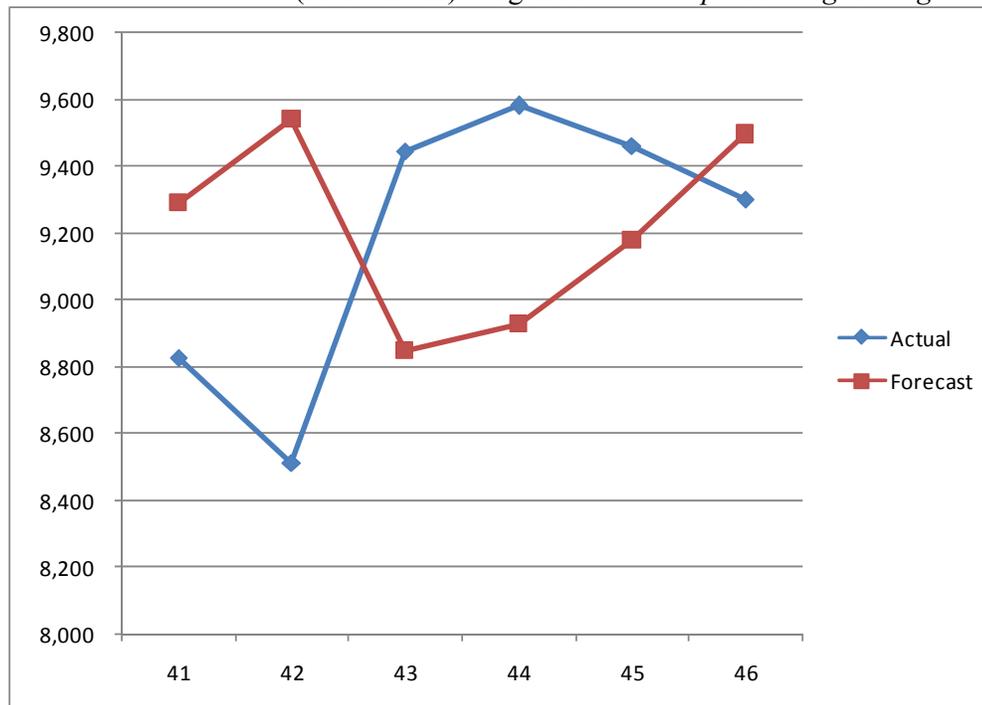
Lampiran 10 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* dengan Metode ARIMA (7,1,0)



Lampiran 11 Tabel Perhitungan *Forecast* Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode *Simple Moving Average*

Bulan	Data Penjualan (dalam karton)	Forecast	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y')/Y	Y-Y' /Y
41	8,828	9,290	-461.86111111	213315.686	461.86111111	-0.052319727	0.052319727
42	8,515	9,541	-1026.541667	1053787.793	1026.541667	-0.1205604	0.1205604
43	9,446	8,849	596.98611111	356392.4169	596.98611111	0.063199048	0.063199048
44	9,582	8,930	652.5694444	425846.8798	652.5694444	0.068103086	0.068103086
45	9,460	9,181	279.3888889	78058.15123	279.3888889	0.029532538	0.029532538
46	9,300	9,496	-196.1527778	38475.91223	196.1527778	-0.021091602	0.021091602
	<b>TOTAL (SUM)</b>		-155.61111111	2165876.84	3213.5	-0.033137056	0.354806402
	<b>MAD</b>		<b>536</b>				
	<b>MSE</b>		<b>360,979</b>				
	<b>MAPE</b>		<b>0.06</b>				
	<b>MPE</b>		<b>-0.01</b>				

Lampiran 12 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* (Mei-Okt'12) dengan Metode *Simple Moving Average*



Lampiran 13 Hasil Output *Simple Linear Regression* (Jan 2009 – Mei 2012)**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	waktu <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.438 <sup>a</sup>	.192	.171	747.42437

- a. Predictors: (Constant), waktu

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5167500.109	1	5167500.109	9.250	.004 <sup>b</sup>
	Residual	21787084.330	39	558643.188		
	Total	26954584.439	40			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), waktu

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8033.104	237.793		33.782	.000
	waktu	30.004	9.865	.438	3.041	.004

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 14 Hasil Output *Simple Linear Regression* (Jan 2009 – Juni 2012)**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	waktu <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.415 <sup>a</sup>	.172	.151	747.28071

- a. Predictors: (Constant), waktu

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4638885.174	1	4638885.174	8.307	.006 <sup>b</sup>
	Residual	22337138.159	40	558428.454		
	Total	26976023.333	41			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), waktu

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8070.165	234.797		34.371	.000
	waktu	27.419	9.513	.415	2.882	.006

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 15 Hasil Output *Simple Linear Regression* (Jan 2009 – Juli 2012)**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	waktu <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.435 <sup>a</sup>	.189	.169	738.69363

- a. Predictors: (Constant), waktu

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5207564.180	1	5207564.180	9.543	.004 <sup>b</sup>
	Residual	22372399.727	41	545668.286		
	Total	27579963.907	42			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), waktu

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8061.010	229.287		35.157	.000
	waktu	28.043	9.078	.435	3.089	.004

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 16 Hasil Output *Simple Linear Regression* (Jan 2009 – Agustus 2012)**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	waktu <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.457 <sup>a</sup>	.209	.190	731.07201

- a. Predictors: (Constant), waktu

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5931104.830	1	5931104.830	11.097	.002 <sup>b</sup>
	Residual	22447584.170	42	534466.290		
	Total	28378689.000	43			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), waktu

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8047.960	224.238		35.890	.000
	waktu	28.913	8.679	.457	3.331	.002

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 17 Hasil Output *Simple Linear Regression* (Jan 2009 –September 2012)**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	waktu <sup>b</sup>	.	Enter

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.473 <sup>a</sup>	.224	.206	722.70225

- a. Predictors: (Constant), waktu

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6486847.444	1	6486847.444	12.420	.001 <sup>b</sup>
	Residual	22458837.534	43	522298.547		
	Total	28945684.978	44			

- a. Dependent Variable: penjualan  
 b. Predictors: (Constant), waktu

**Coefficients<sup>a</sup>**

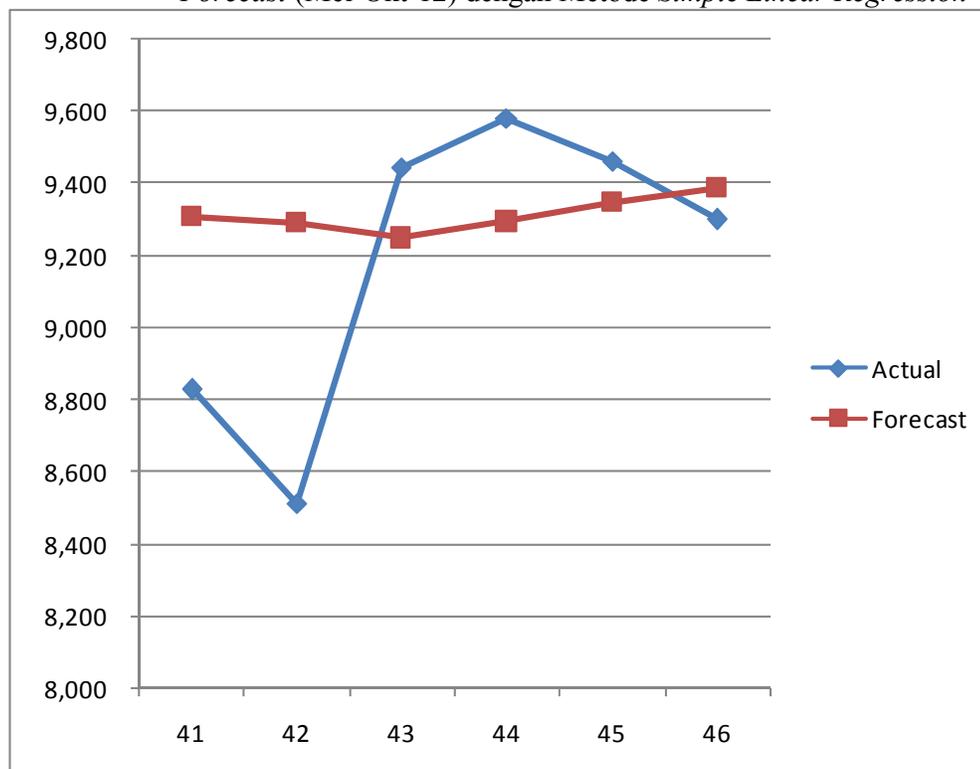
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8043.028	219.110		36.708	.000
	waktu	29.235	8.295	.473	3.524	.001

- a. Dependent Variable: penjualan

Lampiran 18 Tabel Perhitungan *Forecast* Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode *Simple Linear Regression*

Bulan	Data Penjualan	Forecast Linear	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y')/Y	Y-Y' /Y
41	8,828	9,309	-480.83733	231204.54	480.83733	-0.0544694	0.0544694
42	8,515	9,293	-778.522	606096.5	778.522	-0.0914322	0.0914322
43	9,446	9,249	196.943	38786.545	196.943	0.0208491	0.0208491
44	9,582	9,295	287.18133	82473.118	287.18133	0.0299707	0.0299707
45	9,460	9,349	111.33	12394.369	111.33	0.011768	0.011768
46	9,300	9,388	-87.796333	7708.1961	87.796333	-0.0094404	0.0094404
<b>TOTAL (SUM)</b>		55,883	-751.70133	978663.27	1942.61	-0.0927542	0.2179297
<b>MAD</b>		<b>324</b>					
<b>MSE</b>		<b>163,111</b>					
<b>MAPE</b>		<b>0.04</b>					
<b>MPE</b>		<b>-0.02</b>					

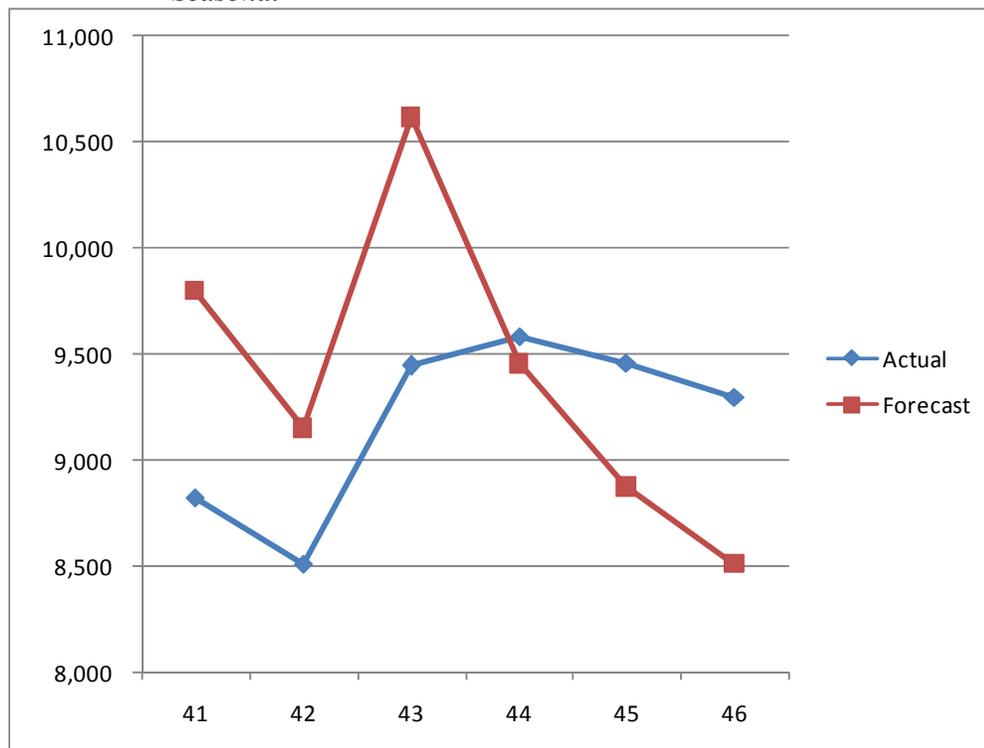
Lampiran 19 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* (Mei-Okt'12) dengan Metode *Simple Linear Regression*



Lampiran 20 Tabel Perhitungan *Forecast* Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode *Linear Regression with Seasonal*

Bulan	Data Penjualan	Forecast Seasonal Index	$Y-Y'$	$(Y-Y')^2$	$ Y-Y' $	$(Y-Y')/Y$	$ Y-Y' /Y$
41	8,828	9,799	-971.30302	943429.56	971.30302	-0.1100294	0.1100294
42	8,515	9,151	-636.08795	404607.88	636.08795	-0.0747042	0.0747042
43	9,446	10,614	-1168.3484	1365038	1168.3484	-0.1236855	0.1236855
44	9,582	9,455	127.19265	16177.969	127.19265	0.013274	0.013274
45	9,460	8,875	585.64993	342985.84	585.64993	0.0619056	0.0619056
46	9,300	8,512	787.95857	620878.71	787.95857	0.0847263	0.0847263
<b>TOTAL (SUM)</b>		56,406	-1274.9382	3693117.9	4276.5405	-0.1485132	0.4683251
<b>MAD</b>		713					
<b>MSE</b>		615,520					
<b>MAPE</b>		0.08					
<b>MPE</b>		-0.02					

Lampiran 21 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* (Mei-Okt'12) dengan Metode *Linear Regression with Seasonal*



## Lampiran 22 Hasil Output ARIMA (Jan 2009 –Mei 2012)

**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.757 <sup>a</sup>	.574	.438	830.032

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20384583.818	7	2912083.403	4.227	.004 <sup>b</sup>
	Residual	15156962.642	22	688952.847		
	Total	35541546.460	29			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	77.759	152.836		.509	.616
	DYTM1	-.785	.179	-.799	-4.378	.000
	DYTM2	-.691	.215	-.709	-3.215	.004
	DYTM3	-.457	.254	-.440	-1.798	.086
	DYTM4	-.310	.259	-.299	-1.196	.244
	DYTM5	-.321	.244	-.305	-1.318	.201
	DYTM6	-.560	.220	-.532	-2.542	.019
	DYTM7	-.527	.185	-.502	-2.856	.009

a. Dependent Variable: DYT

## Lampiran 23 Hasil Output ARIMA (Jan 2009 –Juni 2012)

**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.757 <sup>a</sup>	.573	.444	813.007

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20441749.269	7	2920249.896	4.418	.003 <sup>b</sup>
	Residual	15202566.954	23	660981.172		
	Total	35644316.223	30			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM4, DYTM2, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	70.872	147.387		.481	.635
	DYTM1	-.787	.176	-.801	-4.482	.000
	DYTM2	-.692	.211	-.728	-3.285	.003
	DYTM3	-.475	.240	-.498	-1.978	.060
	DYTM4	-.317	.252	-.305	-1.257	.221
	DYTM5	-.321	.239	-.314	-1.344	.192
	DYTM6	-.566	.215	-.539	-2.636	.015
	DYTM7	-.533	.180	-.511	-2.965	.007

a. Dependent Variable: DYT

## Lampiran 24 Hasil Output ARIMA (Jan 2009 –Juli 2012)

**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.764 <sup>a</sup>	.583	.462	795.899

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21277345.289	7	3039620.756	4.798	.002 <sup>b</sup>
	Residual	15202911.267	24	633454.636		
	Total	36480256.556	31			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM5, DYTM1, DYTM6, DYTM3

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	70.275	141.995		.495	.625
	DYTM1	-.787	.171	-.792	-4.597	.000
	DYTM2	-.692	.206	-.721	-3.360	.003
	DYTM3	-.474	.235	-.505	-2.022	.054
	DYTM4	-.318	.241	-.331	-1.318	.200
	DYTM5	-.321	.233	-.310	-1.376	.182
	DYTM6	-.566	.210	-.548	-2.698	.013
	DYTM7	-.533	.176	-.508	-3.030	.006

a. Dependent Variable: DYT

## Lampiran 25 Hasil Output ARIMA (Jan 2009 –Agustus 2012)

## Regression

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.764 <sup>a</sup>	.583	.467	779.877

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	21285642.989	7	3040806.141	5.000	.001 <sup>b</sup>
	Residual	15205199.206	25	608207.968		
	Total	36490842.195	32			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	68.842	137.162		.502	.620
	DYTM1	-.787	.168	-.801	-4.691	.000
	DYTM2	-.690	.201	-.720	-3.441	.002
	DYTM3	-.473	.229	-.505	-2.064	.050
	DYTM4	-.317	.236	-.338	-1.344	.191
	DYTM5	-.324	.224	-.340	-1.443	.161
	DYTM6	-.566	.205	-.549	-2.757	.011
	DYTM7	-.532	.171	-.521	-3.104	.005

a. Dependent Variable: DYT

## Lampiran 26 Hasil Output ARIMA (Jan 2009 –September 2012)

**Regression****Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3 <sup>b</sup>		Enter

a. Dependent Variable: DYT

b. All requested variables entered.

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.744 <sup>a</sup>	.553	.433	791.886

a. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20210387.154	7	2887198.165	4.604	.002 <sup>b</sup>
	Residual	16304181.690	26	627083.911		
	Total	36514568.844	33			

a. Dependent Variable: DYT

b. Predictors: (Constant), DYTM7, DYTM2, DYTM4, DYTM6, DYTM1, DYTM5, DYTM3

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	97.041	137.636		.705	.487
	DYTM1	-.774	.170	-.789	-4.554	.000
	DYTM2	-.680	.204	-.717	-3.342	.003
	DYTM3	-.493	.232	-.526	-2.120	.044
	DYTM4	-.331	.239	-.353	-1.382	.179
	DYTM5	-.339	.228	-.365	-1.491	.148
	DYTM6	-.495	.201	-.520	-2.456	.021
	DYTM7	-.503	.173	-.493	-2.914	.007

a. Dependent Variable: DYT

Lampiran 27 Tabel Perhitungan *Forecast* Mei-Okt'12 dan nilai kesalahan MAD, MSE, MAPE, MPE pada Metode ARIMA

Bulan	Data Penjualan	<i>Forecast</i> ARIMA	Y-Y'	(Y-Y') <sup>2</sup>	Y-Y'	(Y-Y')/Y	Y-Y' /Y
41	8,828	8,649	178.73856	31947.472	178.73856	0.0202475	0.0202475
42	8,515	8,758	-243.51999	59301.985	243.51999	-0.0285998	0.0285998
43	9,446	9,468	-21.457572	460.4274	21.457572	-0.0022716	0.0022716
44	9,582	9,636	-53.89825	2905.0214	53.89825	-0.0056249	0.0056249
45	9,460	8,282	1178.426	1388687.9	1178.426	0.1245644	0.1245644
46	9,300	8,751	549.35158	301787.16	549.35158	0.0590698	0.0590698
<b>TOTAL (SUM)</b>		53,543	1587.6404	1785090	2225.392	0.1673855	0.240378
<b>MAD</b>		371					
<b>MSE</b>		297,515					
<b>MAPE</b>		0.04					
<b>MPE</b>		0.03					

Lampiran 28 Grafik Perbandingan Data Penjualan Elle & Vire Aktual dan *Forecast* (Mei-Okt'12) dengan Metode ARIMA

