

# Perbandingan Metode ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Harga Saham LQ45 Tiga Perusahaan dengan Nilai *Earning Per Share* (EPS) Tertinggi

**Irma Fitria<sup>1</sup>, Muhammad Sayekti Kuncaraning Alam<sup>2</sup>, Subchan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Matematika, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

<sup>3</sup>Jurusan Matematika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Email: [irma.fitria@itk.ac.id](mailto:irma.fitria@itk.ac.id)<sup>1</sup>, [02131010@itk.ac.id](mailto:02131010@itk.ac.id)<sup>2</sup>, [subchan@itk.ac.id](mailto:subchan@itk.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Secara umum, saham adalah surat tanda kepemilikan perusahaan. Harga saham terbentuk di pasar saham dan ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah laba per saham dasar atau *earning per share*. *Earning Per Share* (EPS) merupakan komponen penting pertama yang harus diperhatikan dalam analisis fundamental perusahaan. Informasi EPS suatu perusahaan menunjukkan besarnya laba bersih perusahaan yang siap dibagikan untuk semua pemegang saham perusahaan. Selain mengamati analisis fundamental, investor yang ingin mananamkan modalnya di pasar saham harus mengetahui bagaimana peramalan harga saham kedepan agar tidak mengalami kerugian. Pada penelitian ini digunakan metode peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan harga saham tiga perusahaan berdasarkan nilai EPS tertinggi dari saham-saham yang tergabung dalam LQ45. Kedua metode tersebut dibandingkan untuk melihat metode yang lebih baik dalam peramalan harga saham tersebut dengan melihat nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dari masing-masing metode. Berdasarkan hasil penelitian, metode *Exponential Smoothing* lebih baik daripada metode ARIMA karena memiliki nilai MAPE yang lebih kecil.

**Katakunci:** *Earning per share*, *Peramalan harga saham*, *ARIMA*, *Double Exponential Smoothing*, *MAPE*

## 1 Pendahuluan

Investasi merupakan suatu istilah dengan pengertian yang berkaitan dengan keuangan dan ekonomi. Investasi sangat erat kaitannya dengan akumulasi suatu bentuk aktiva dengan suatu harapan untuk mendapatkan keuntungan di masa yang akan datang. Investasi disebut juga sebagai penanaman modal. Salah satu jenis investasi finansial yang paling populer di pasar modal adalah saham.

Saham adalah bukti kepemilikan suatu perseroan (perusahaan) yang merupakan klaim atas penghasilan dan kekayaan perseroan. Saham LQ45 merupakan salah satu jenis saham dimana didalamnya terdapat 45 saham perusahaan yang memiliki nilai kapitalisasi pasar dari yang paling likuid atau dapat dikatakan perusahaan-perusahaan tersebut memiliki nilai saham yang stabil. Harga saham dapat mencerminkan prestasi dari suatu perusahaan. Karena suatu perusahaan dengan prestasi yang baik, saham perusahaan tersebut akan diminati oleh banyak investor. Prestasi yang dicapai dari suatu perusahaan dapat dilihat di dalam laporan keuangan yang dipublikasikan oleh perusahaan tersebut. Laporan tersebut sangat berguna bagi investor untuk membantu dalam pengambilan keputusan investasi. Salah satu informasi yang dapat diketahui melalui laporan keuangan perusahaan adalah nilai *earning per share* (EPS) atau laba per lembar saham. EPS adalah hal pertama yang dilihat oleh investor saat ingin melakukan investasi saham karena pendapatan per lembar saham mencerminkan bagian dari laba perusahaan yang dibagikan untuk satu lembar saham.

Permasalahan dalam investasi saham tentunya melibatkan pergerakan atau perubahan harga saham dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, selain melakukan analisis secara fundamental, investor juga perlu mengetahui informasi mengenai peramalan harga saham ke depan. Informasi tersebut sangat bermanfaat bagi para investor dalam mempertimbangkan keputusan untuk menjual atau membeli saham. Metode yang dapat diaplikasikan dalam peramalan adalah metode

### *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Exponential Smoothing.*

Penelitian menggunakan metode peramalan ARIMA pernah dilakukan oleh Paul, dkk (2013) tentang pemilihan model ARIMA terbaik untuk peramalan harga saham rata-rata harian pada perusahaan Pharmaceutical. Ramos, dkk (2015) menggunakan metode ARIMA untuk peramalan penjualan retail konsumen. Fitria, dkk (2016) menggunakan metode ARIMA–Kalman Filter dalam peramalan harga saham. Selanjutnya, penelitian menggunakan metode *Exponential Smoothing* pernah dilakukan oleh Santosa, dkk. (2009) tentang penerapan metode *Exponential Smoothing* untuk peramalan debit. Ostertagova dan Ostertag (2011) juga pernah menggunakan metode *Exponential Smoothing* untuk peramalan sederhana.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam paper ini dilakukan peramalan harga saham dari tiga perusahaan LQ45 dengan nilai EPS tertinggi. Dalam peramalan harga saham, penulis mengimplementasikan metode ARIMA dan metode *Exponential Smoothing* untuk membandingkan kedua metode tersebut. Perbandingan dilakukan dengan melihat nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang dihasilkan dari masing-masing metode, sehingga dapat diketahui metode yang lebih baik digunakan untuk peramalan harga saham pada penelitian ini.

## **2 Tinjauan Pustaka**

### 2.1 Earning Per Share (EPS)

Seorang investor yang melakukan investasi pada perusahaan akan menerima laba atas saham yang dimilikinya. Pada umumnya, dalam menanamkan modalnya investor mengharapkan manfaat yang akan dihasilkan dalam bentuk laba per lembar saham atau *earning per share* (EPS). Jumlah laba per lembar saham yang didistribusikan kepada para investor tergantung pada kebijakan perusahaan dalam hal pembayaran deviden. Apabila laba per lembar saham yang dibagikan kepada para

investor tinggi maka menandakan bahwa perusahaan tersebut mampu memberikan keuntungan kepada pemegang saham. Namun, apabila laba per lembar saham yang dibagikan rendah maka menandakan bahwa perusahaan tersebut memberikan kerugian kepada pemegang saham (Weston dan Brigham, 2001).

Dengan demikian, laba per lembar saham menunjukkan kemampuan perusahaan dalam memperoleh laba dan mendistribusikan laba yang diraih perusahaan kepada pemegang saham. Laba per lembar saham dapat dijadikan sebagai indikator tingkat nilai perusahaan. Laba per lembar saham juga merupakan salah satu cara untuk mengukur keberhasilan dalam mencapai keuntungan bagi para pemilik saham dalam perusahaan. Angka laba per lembar saham diperoleh dari laporan keuangan yang disajikan oleh perusahaan.

## 2.2 Metode Peramalan ARIMA

Peramalan sangat banyak diperlukan dalam kegiatan sehari-hari untuk membantu memberikan informasi yang dibutuhkan sebagai dasar membuat keputusan. Peramalan harga saham merupakan hal yang penting bagi investor. Salah satu metode yang mampu memodelkan peramalan harga saham adalah ARIMA (Model *Autoregressive Integrated Moving Average*). Model ARIMA adalah gabungan dari model peramalan *time series* AR dan MA.

Bentuk umum model *Autoregressive* dengan orde  $p$  (ditulis AR( $p$ )) adalah (Wei, 2006):

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \cdots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

dengan

$\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$  adalah parameter-parameter *autoregressive* dan  $a_t$  adalah galat (*error*) pada waktu  $t$ .

Bentuk umum model *Moving Average* dengan orde  $q$  (ditulis MA( $q$ )) diberikan sebagai berikut (Wei, 2006):

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \cdots - \theta_q a_{t-q}$$

dengan

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  adalah parameter-parameter *moving average*.

Secara umum, model ARIMA( $p, d, q$ ) dengan  $p$  menyatakan orde dari AR,  $q$  menyatakan orde dari MA, dan  $d$  menyatakan orde *differencing* diberikan sebagai berikut (Wei, 2006):

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t$$

Jika menggunakan parameter  $C$ :

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t$$

dengan

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$$

$$\theta_0 = (1 - \phi_1 - \dots - \phi_q)C$$

dengan  $B$  adalah operator *backward shift*.

Dalam membentuk model peramalan ARIMA, terdapat beberapa prosedur yang dilakukan. Prosedur tersebut meliputi tahap analisis data, penaksiran dan pengujian parameter, uji diagnostik (uji asumsi) model ARIMA, dan terakhir adalah melakukan pemilihan model peramalan terbaik.

### 2.3 Metode Peramalan Exponential Smoothing

Model peramalan *Exponential Smoothing* merupakan salah satu model peramalan data berkala (*time series*). Terdapat beberapa jenis metode *Exponential Smoothing* yang dapat digunakan sesuai dengan tipe datanya. Jika data memiliki tren dan tidak musiman, metode *Exponential Smoothing* yang digunakan adalah metode *Double Exponential Smoothing*. Terdapat dua macam metode *Double Exponential Smoothing*, yaitu *Double Exponential Smoothing* satu parameter dan *Double Exponential Smoothing* dua parameter (Holt). *Double Exponential Smoothing* satu parameter dilakukan dengan pemulusan ganda nilai tren secara langsung dengan rumus sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha_e X_t + (1 - \alpha_e)(S'_{t-1})$$

$$S''_t = \alpha_e S'_t + (1 - \alpha_e)(S''_{t-1})$$

$$c_t = S'_t + (S'_t - S''_t)$$

$$d_t = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = c_t + d_t m$$

dengan

$S'_t$  : Nilai pemulusan tunggal

$S''_t$  : Nilai pemulusan ganda

$\alpha_e$  : Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

$c_t, d_t$  : Konstanta pemulusan

$F_{t+m}$  : Nilai peramalan  $m$  langkah ke depan

$m$  : Periode masa mendatang

*Double Exponential Smoothing* dua parameter (Holt) tidak dilakukan pemulusan ganda secara langsung pada nilai tren, tetapi proses pemulusan tren dilakukan menggunakan parameter yang berbeda dengan parameter  $\alpha$  sebagai parameter penghalusan level atau rata-rata dari data dan parameter  $\beta$  sebagai parameter penghalusan tren dengan rumus sebagai berikut (Rosadi, 2009):

$$S_t = \alpha_e X_t + (1 - \alpha_e)(S_{t-1} + T_{t-1}), \quad 0 < \alpha_e < 1$$

$$T_t = \beta_e (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta_e)T_{t-1}, \quad 0 < \beta_e < 1$$

$$F_{t+m} = S_t + mT_t$$

dengan

$S_t$  : Nilai penghalusan level atau rata-rata dari data

$X_t$  : Data sebenarnya pada waktu ke-t

$T_t$  : Nilai penghalusan tren

$\alpha_e, \beta_e$  : Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Pada paper ini, harga saham perusahaan yang dijadikan objek penelitian antara lain: PT. Gudang Garam Tbk. (GGRM), PT. United Tractors Tbk. (UNTR), dan PT. Indo cement Tunggal Prakarsa Tbk. (INTP).

Ketiga perusahaan tersebut dipilih berdasarkan hasil analisis fundamental yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu dengan melihat nilai rata-rata EPS dari masing-masing perusahaan yang tergabung dalam saham LQ45 dari tahun 2011 sampai 2015 sebanyak 45 perusahaan. Setelah itu diambil tiga perusahaan yang memiliki nilai EPS tertinggi.

Peramalan harga saham dari masing-masing perusahaan tersebut dilakukan dengan membentuk model peramalan menggunakan metode ARIMA. Kemudian model tersebut digunakan untuk meramalkan harga saham pada periode selanjutnya. Selain itu peramalan harga saham juga dilakukan dengan metode *Exponential Smoothing* untuk meramalkan harga saham pada perusahaan yang sama.

Data harga saham yang digunakan dibagi menjadi dua bagian yaitu data harga saham *close* tahun 2012 sampai 2015 sebagai data *in sample* untuk melakukan peramalan pada tahun 2016 dan data harga saham *close* tahun 2016 sebagai data *out ample* untuk membandingkan dengan data hasil peramalan yang telah dilakukan.

Setelah mendapatkan hasil peramalan harga saham masing-masing perusahaan dengan kedua metode tersebut, langkah selanjutnya adalah melihat perbandingan dari hasil peramalan kedua metode tersebut berdasarkan nilai MAPE pada masing-masing metode. Tujuannya adalah untuk melihat metode yang lebih baik untuk meramalkan harga saham GGRM, UNTR dan INTP. Dengan demikian, investor akan mendapatkan informasi hasil peramalan harga saham yang baik sehingga dapat menentukan langkah untuk melakukan investasi ke sebuah perusahaan.

Syarat untuk mendapatkan model peramalan agar mendapatkan hasil peramalan yang baik adalah data harus berada dalam keadaan stasioner. Pada tahap awal dilakukan cek stasioneritas data. Cek stasioneritas dilakukan dengan melihat grafik *plot time series* data tersebut dan juga dengan *uji unit root test*. Jika data tidak dalam keadaan stasioner maka dilakukan proses differencing sampai data tersebut berada dalam keadaan stasioner. Setelah itu jika data telah berada dalam keadaan stasioner,

dilakukan analisis *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) untuk menentukan model-model peramalan ARIMA sementara.

Setelah melakukan cek stasioneritas serta analisis ACF dan PACF, dilakukan uji asumsi model-model sementara dengan melakukan uji signifikan parameter dan uji residual *white noise* untuk menentukan model yang cocok untuk digunakan sebagai peramalan saham pada periode selanjutnya. Model peralaman terbaik yang dipilih adalah model yang memenuhi semua uji asumsi dan memiliki nilai AIC (*Akaike Information Criterion*) dan SC (*Schwarz Criterion*) terkecil. Berdasarkan pada langkah-langkah tersebut, pada penelitian ini didapat model ARIMA terbaik yang digunakan untuk meramalkan harga saham selama satu tahun ke depan. Adapun model tersebut untuk masing-masing PT. Gudang Garam Tbk. (GGRM), PT. United Tractors Tbk. (UNTR), dan PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. (INTP) adalah ARIMA([1,2,5],1,[4]), ARIMA([5,19],1,0), ARIMA([2],1,[4,13]).

Selanjutnya dilakukan peramalan harga saham PT. Gudang Garam Tbk. (GGRM), PT. United Tractors Tbk. (UNTR), dan PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. (INTP) pada tahun 2016 dengan model ARIMA dan *Exponential Smoothing*. Metode *Exponential Smoothing* yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Double Exponential Smoothing Holt* dengan dua parameter karena data pada penelitian ini memiliki tren dan tidak bersifat musiman. Berdasarkan hasil yang didapatkan, dilakukan perhitungan akurasi peramalan dengan melihat nilai MAPE untuk mengetahui seberapa besar *error* dari hasil peramalan pada masing-masing metode. Gambar 1 – Gambar 3 menunjukkan hasil peramalan pada masing-masing saham PT. Gudang Garam Tbk, PT. United Tractors Tbk., dan PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.



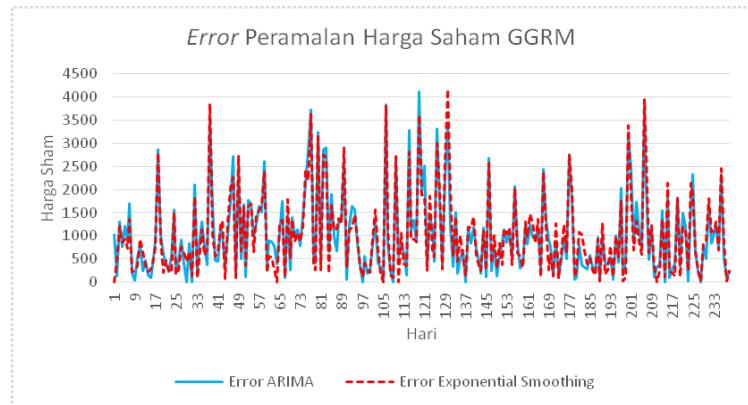
**Gambar 1** Hasil peramalan harga saham PT. Gudang Garam Tbk.



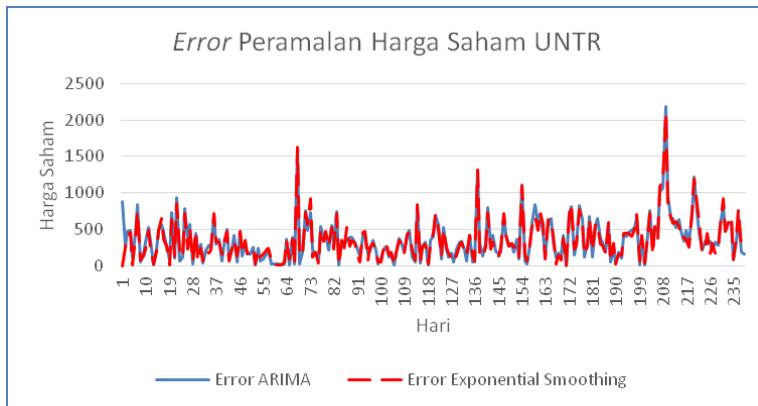
**Gambar 2** Hasil peramalan harga saham PT. United Tractors Tbk.



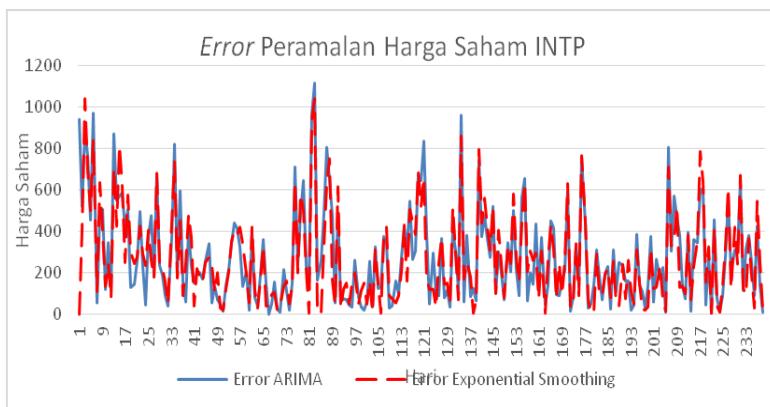
**Gambar 3** Hasil peramalan harga saham PT. Indo cement Tunggal Prakarsa Tbk.



**Gambar 4** Error hasil peramalan harga saham PT. Gudang Garam Tbk.



**Gambar 5** Error hasil peramalan harga saham PT. United Tractors Tbk.



**Gambar 6** Error hasil peramalan harga saham PT. Indocelement Tunggal Prakarsa Tbk.

Berdasarkan pada keseluruhan grafik *error* pada Gambar 4 – Gambar 6, terlihat bahwa peramalan menggunakan metode ARIMA memiliki nilai *error* yang hampir sama dengan *Double Exponential Smoothing*. Dalam hal ini dilakukan validasi hasil peramalan dengan melihat nilai MAPE, yaitu nilai rata-rata dari keseluruhan nilai *error* antara data aktual dengan data hasil peramalan dari masing-masing metode. Tabel 1 menunjukkan nilai MAPE dari hasil peramalan ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* untuk ketiga perusahaan.

TABEL 1 Nilai MAPE (%) Hasil Peramalan GGRM, UNTR dan INTP

| <b>Saham Perusahaan</b>          | <b>ARIMA</b> | <b>Double Exponential Smoothing</b> |
|----------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Gudang Garam Tbk.                | 0,380        | 0,378                               |
| United Tractors Tbk.             | 0,501        | 0,488                               |
| Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. | 0,388        | 0,369                               |

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa peramalan ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* untuk ketiga perusahaan memiliki nilai MAPE yang cukup kecil. Akan tetapi, nilai MAPE metode *Double Exponential Smoothing* sedikit lebih kecil dibandingkan dengan metode ARIMA. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini, metode *Double Exponential Smoothing* dapat dikatakan lebih baik dibandingkan metode ARIMA dengan model peramalan ARIMA([1,2,5],1,[4]), ARIMA([5,19],1,0) dan ARIMA ([2],1,[4,13]), walaupun perbedaan dari nilai MAPE keduanya tidak terlalu signifikan.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode ARIMA dan *Exponential Smoothing* dengan menggunakan *Double Exponential Smoothing* untuk masing-masing harga saham PT. Gudang Garam Tbk., PT. United Tractors Tbk. dan PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. menghasilkan nilai *error* yang cukup

kecil. Hal ini menunjukkan bahwa metode ARIMA dan *Exponential Smoothing* dapat digunakan untuk peramalan harga saham tersebut dengan baik. Pada penelitian ini, meskipun kedua metode memiliki nilai *error* yang hampir sama, akan tetapi metode *Double Exponential Smoothing* lebih baik dibandingkan metode ARIMA karena memiliki nilai MAPE yang lebih kecil. Dengan demikian, untuk melakukan peramalan berikutnya pada saham-saham ini, dapat disarankan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Selain memberikan hasil peramalan yang lebih bagus, metode tersebut memiliki proses yang lebih sederhana jika dibandingkan dengan metode ARIMA yang membutuhkan proses cukup panjang.

## 5 Daftar Pustaka

Data Saham LQ45, diakses melalui <http://idx.co.id> pada Januari 2017.

Data Saham Harian GGRM, UNTR dan INTP, diakses melalui <http://finance.yahoo.com> pada Januari 2017.

Fitria, I., Apriliani, E., dan Putri, R.M., (2016), *Investment Management Using Portfolio Optimization with Stock Price Forecasting*, Applied Mathematical Sciences, Vol. 10, 2016, No. 48, Hal. 2405-2413.

Ostertagova, E dan Ostertag, O., (2011), *The Simple Exponential Smoothing. Modelling of Mechanical and Mechatronic Systems*.

Paul, J. C., Horque, S., dan Rahman, M. M., (2013), *Selection of Best ARIMA Model for Forecasting Average Daily Share Price Index of Pharmaceutical Comanies in Bangladesh: A Case Study on Square Pharmaceutical Ltd.*, Global Journal of Management and Business Research Finance, Vol. 13.

Ramos, P., Santos, N., dan Rebelo, R., (2015), *Performance of State and ARIMA Models for Consumer Retail Sales Forecasting*, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol. 34, Hal. 151-163.

Rosadi, D., (2009), *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan dengan R*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

- Santosa, B., dkk., (2009), *Penerapan Metode Optimasi Exponential Smoothing Untuk Peramalan Debit*.
- Wei, W.S (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. Pearson Education Inc.: Amerika.
- Weston, J. F. dan Brigham, E. F. (2001). *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Erlangga.