

“Peramalan Indeks Harga Saham dengan Pendekatan *Exponential Smoothing Model*”

Jonnius¹
UIN Suska Riau

Abstract

Stock price index published by the BEI is intended to outline to investors which direction the market today. Forecasting price index needs to be done given the differences in opinion between technical groups with fundamentals. One method that can be used are exponential smoothing models.

The purpose of this study was to determine the trend of sectoral stock price index as well as exponential smoothing models are best for forecasting stock price index. The data analyzed is the sectoral share price indices on the Stock Exchange in the form of weekly data for the last three years. The analysis was performed with software Eviews 8.1.

The analysis showed the sectoral share price index of each sector for the long term is still fluctuating. Based on the analysis chart does not indicate there is a certain trend, either up or down tendency continually. Although since mid-2015 there were a downward trend, but in general for the October 2015 start a correction. Based on the analysis of these trends, the moving average forecasting method is not appropriate to do, given there was no sign of the trend along the period. Thus the exponential smoothing method is best applied in forecasting the stock price index. Of the several methods of forecasting is in exponential smoothing, Holt-Winters method multiplicative with three parameters is the best compared to the double method with one parameter and Holt-Winters no seasonal with two parameters. Selection is done by choosing the method of value Means Square Error (MSE), the smallest.

Keywords: stock price index, exponential smoothing, mean square error (MSE)

¹ Dosen Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum UIN Suska Riau

Pendahuluan

Investasi di pasar bursa dalam bentuk kepemilikan saham-saham perusahaan atau bentuk-bentuk komoditas lainnya sangat menarik dan menggairkan karena dapat menjanjikan keuntungan yang cukup besar. Bahkan tingkat keuntungannya bisa berkali lipat dibandingkan dengan margin deposito. Namun jika salah perhitungan dapat membangkrutkan orang dalam waktu singkat. Oleh karena itu, analisis merupakan faktor kunci dalam keberhasilan *trading* (Wira, 2010).

Saham juga merupakan salah satu instrumen keuangan yang banyak dipilih oleh para investor. Indikator penting bagi mereka terutama dalam pengambilan suatu keputusan seperti untuk membeli, menjual, atau menahan saham tersebut dengan menggunakan indeks harga saham. Indeks harga saham dijadikan sebagai permulaan pertimbangan untuk melakukan investasi, sebab indeks harga saham merupakan cerminan dari pergerakan harga saham. Oleh karena itu pula indeks harga saham dapat dijadikan sebagai landasan analisis atas kondisi pasar terakhir. Perkembangan pasar modal Indonesia ternyata mengalami

pasang dan surut, seiring dengan perjalanan negara dan bangsa Indonesia, mengakibatkan harga-harga saham di Indonesia mengalami pergolakan dan semakin fluktuatif (Widoatmodjo, 2009).

Pergerakan indeks harga saham di suatu negara dapat dijadikan sebagai salah satu tolak ukur untuk melihat kondisi perekonomian negara tersebut. Indeks harga saham suatu negara yang mengalami penurunan biasanya disebabkan oleh kondisi perekonomian negara tersebut yang sedang mengalami permasalahan. Sebaliknya indeks harga saham yang mengalami peningkatan mengindikasikan adanya perbaikan kinerja perekonomian di negara tersebut (Grestandhi, et.al, 2011).

Pasar saham juga merupakan sebuah sistem dinamis nonlinear yang kompleks. Pasar saham dipengaruhi oleh banyak entitas eksternal, seperti faktor ekonomi, sosial dan politik di seluruh dunia. Prakiraan di pasar saham telah dilakukan pada indeks data historis. Tidak ada analis atau ahli dapat mengatakan secara akurat tentang tingkat masa depan pasar. Harga pasar saham naik dan turun secara acak karena berbagai faktor internal dan eksternal

mempengaruhi harga pasar saham. Perubahan permintaan dan pasokan mempengaruhi psikologi investor. Ketika harga saham juga dipengaruhi oleh perilaku manusia dan psikologi, itu adalah sangat tugas yang sulit untuk kebenaran memprediksi harga saham. Bahkan berbagai teknik pernah diusulkan dalam berbagai literatur untuk memprediksi harga saham (Agrawal & Murarka, 2013).

Teori dasar tentang peramalan harga saham adalah *the Efficient Market Hypothesis (EMH)*, yang menyatakan bahwa harga saham mencerminkan semua informasi tersedia dan setiap orang memiliki beberapa tingkat akses ke informasi itu. Implikasi dari EMH adalah bahwa pasar bereaksi seketika ada berita dan tidak ada yang dapat mengungguli pasar dalam jangka panjang jalankan. Namun kontroversi terhadap tingkat efisiensi pasar banyak yang percaya bahwa seseorang dapat menaklukkan pasar dalam waktu singkat waktu (Goldstein & Gigerenzer, 2009).

Walaupun kajian tentang aplikasi model peramalan yang lebih baru dan maju menunjukkan adanya kecenderungan dalam peningkatan akurasi hasil peramalan untuk kondisi tertentu, namun tidak ada bukti yang

menunjukkan bahwa suatu model peramalan dapat konsisten dan lebih baik dari model yang lainnya (Song, 2008, Armstrong, 2005). Dengan adanya pemilihan model yang sesuai, maka diharapkan memberikan hasil yang lebih akurat.

Salah satu metode peramalan yang sering diaplikasikan dalam peramalan adalah dengan *exponential smoothing model* (model pemulusan eksponensial). Model ini dilakukan mengingat model peramalan ini sangat bergantung kepada bentuk pergerakan data masa lalu. Sementara pendapat yang mengemukakan bahwa data-data harga saham selalu membentuk pola-pola tertentu yang terjadi secara berulang-ulang. Hal ini kadangkala dianggap sebagai suatu mistik dan tidak ilmiah oleh kalangan ilmuan. Bahkan ada juga yang mempercayai bahwa bentuk pola data harga saham tersebut merupakan *pseudo science* yang mana seperti ritual *voodoo* yang ada di Afrika (Fama: 383-342).

Jika dilihat dari data-data historis tentang harga saham dimana bentuk datanya berupa data runtun waktu (*time series*). Peramalan untuk data seperti ini sangat menarik untuk dilakukan mengingat begitu beragam model peramalan yang dapat digunakan. Setiap model belum tentu memberikan hasil

yang sama sehingga perlu memilih suatu model peramalan yang dianggap tepat dengan berbagai pertimbangan agar sesuai dengan kebutuhan. Disamping itu, data *time series* ini juga memiliki karakteristik kuantitatif dari sekumpulan kejadian yang diambil dalam periode waktu tertentu.

Sejalan dengan semakin canggihnya kemajuan teknologi informasi, dimana setiap orang bisa melibatkan diri dalam perdagangan saham tanpa batas ruang dan waktu, argumentasi tersebut semakin banyak pengikutnya, dimana mereka ini menciptakan berbagai model peramalan (*forecasting*) yang menggabungkan metode statistika, matematika, dan pengalaman historis (John, et.al, 2004: 43-44 dalam Zulkarnain, 2011).

Investasi pada efek bursa adalah salah satu pilihan yang menguntungkan di pasar modal. Bursa efek adalah pusat cadangan tabungan dan likuiditas dari sektor swasta untuk membiayai proyek investasi keuangan jangka panjang yang dapat diandalkan. Peramalan indeks harga saham penting terlepas dari kompleksitas pasar saham itu sendiri. Penelitian yang pernah dilakukannya menunjukkan bahwa indeks saham tidak berubah secara acak dan kebetulan di bursa efek Teheran, pasar saham adalah

sistem nonlinear dan revolusioner dipengaruhi oleh politik, sosial ekonomi dan psikologis factor (Delnavaz, 2014)

Pada prinsipnya semua model-model yang termasuk kategori analisis teknikal tersebut dikembangkan dengan asumsi dasar bahwa perubahan harga saham terbebas dari hipotesis pergerakan secara acak (*random walk hypothesis*) yang banyak didukung oleh aliran fundamentalis sebelum tahun 2000an. Aliran fundamentalis mempunyai argumentasi bahwa perubahan harga saham tidak bisa diramalkan, terjadi secara acak, dan hanya digerakkan oleh kinerja keuangan fundamental seperti laba bersih per lembar (*Earning Per Share*), rasio harga terhadap laba bersih per lembar (*Price Earning Ratio*), aliran kas yang diharapkan (*Expected Cash Flow*), strategi pembagian dividen (*Dividend Per Share*), dan pembiayaan perusahaan (*Corporate Financing*). Para pengikut fundamentalis tidak mempercayai argumen bahwa harga saham dapat diramal berdasarkan data historis yang membentuk pola-pola tertentu yang berulang (Neely, et.al., 2001: 942-970 dalam Zulkarnain, 2011).

Berdasarkan hal tersebut maka penulis termotivasi untuk melakukan penelitian tentang peramalan indeks harga saham tersebut dengan

mengaplikan *exponential smoothing model*.

Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana tren indeks harga saham sektoral masing-masing sektor di Bursa Efek Indonesia?
2. *Exponential smoothing model* apa yang sesuai untuk peramalan indeks harga saham sektoral masing-masing sektor di Bursa Efek Indonesia?

Tujuan dan Urgensi Penelitian

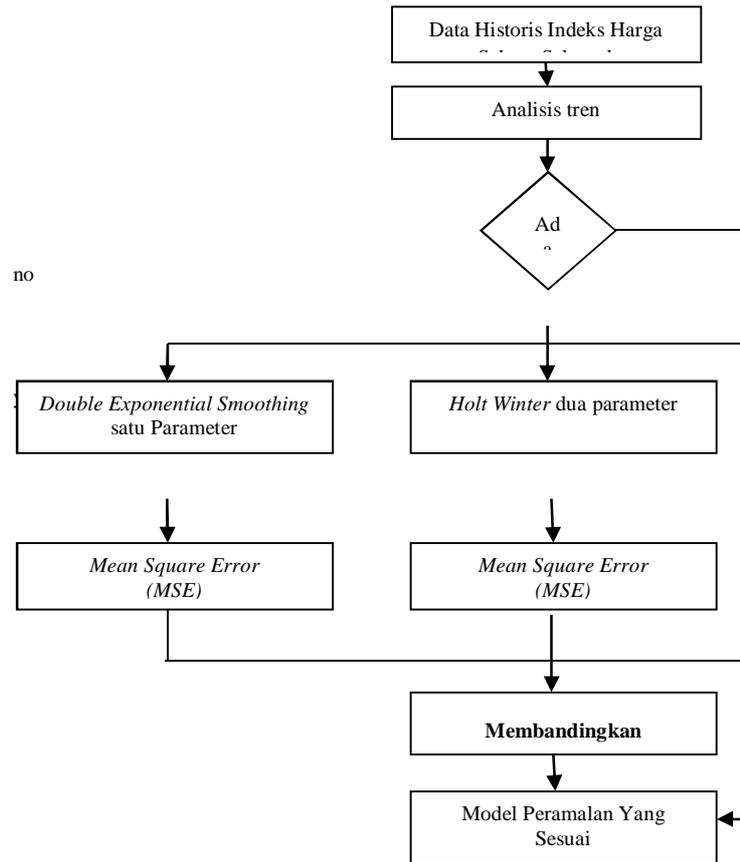
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tren data indeks harga harga saham sektoral masing-masing sektor serta *exponential smoothing model* apa yang sesuai untuk peramalan indeks harga saham sektoral masing-masing sector di Bursa Efek Indonesia. Penggunaan metode peramalan yang sesuai tentunya sangat berguna bagi investor untuk dijadikan informasi awal serta acuan dalam menentukan portofolio di pasar saham.

Kerangka Pikir

Model kerangka pikir dalam sebuah penelitian sangat penting, yang mana akan memberikan gambaran koseptual tentang penelitian tersebut dan akan menunjukkan hubungan antara

berbagai konstruk (Razali, 1987). Secara keseluruhan tentang penelitian ini dapat digambarkan dalam kerangka pikir sebagaimana diagram berikut ini:

Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian



Tinjauan Teoritis

Peramalan

Peramalan merupakan sebuah prediksi atau perkiraan nilai sebenarnya dalam jangka waktu ke depan (untuk data *time series*) atau situasi lain (untuk data *cross-sectional*). Forecast, prediction, dan prognosis biasanya digunakan secara bergantian (Armstrong, 2001). *Forecasting* atau peramalan juga diartikan sebagai proses untuk membuat

pernyataan atas suatu kejadian dimana kejadian tersebut belum diketahui atau diobservasi (www.wikipedia.org). Definisi senada juga dikemukakan oleh Wu dan Sandrasegaran (2007), dimana merupakan sebuah tindakan untuk membuat perkiraan dimasa yang akan datang berdasarkan informasi saat ini dan masa lalu.

Metode peramalan yang digunakan dalam studi secara umum terbagi dalam dua kategori, yaitu: statistik/ekonometrik dan metode pembelajaran mesin data. Pendekatan statistik tradisional termasuk regresi linear, perhitungan rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial, ARIMA, GARCH dan metode VAR. Metode ini menghasilkan peramalan yang baik jika deret waktu keuangan yang linear atau hampir linier, meskipun hal ini tidak khas dalam kehidupan nyata. Selain itu, metode statistik konvensional menuntut data historis dengan volume besar, yang juga harus memiliki distribusi normal sebagai prasyarat untuk hasil peramalan yang baik (Cheng dan Wei 2014)

Menurut (Armstrong, 2005), tidak ada satu metode terbaik bekerja untuk semua situasi Untuk mencocokkan metode peramalan untuk situasi tertentu, beliau mengembangkan Pohon seleksi (lihat gambar 1) dapat menjelaskan

tentang metode-metode peramalan dan menggunakannya untuk menemukan yang mana dari 17 jenis peramalan metode yang tepat.

Peramalan Harga Saham

Dalam pasar saham, kita mengenal istilah harga yaitu harga saham dan indeks harga saham. Harga saham adalah harga yang terbentuk dari permintaan dan penawaran terhadap suatu saham. Sehingga harga yang berlaku ditentukan oleh interaksi pelaku pasar yang melakukan perdagangan saham di pasar saham. Sementara harga pasar terdiri dari harga pembukaan (*preopening*) dan harga penutupan (*closing*). Pada hari perdagangan, tawar menawar harga terjadi hingga akhir jam perdagangan pada tersebut. Harga yang terjadi pada akhir jam perdagangan, itulah yang menjadi harga penutupan yang selanjutnya akan dibuka pada hari perdagangan berikutnya dengan harga pembukaan. Dengan demikian seringkali harga pembukaan sama dengan harga penutupan hari sebelumnya.

Namun tidak selalu demikian, karena di sela waktu antara penutupan dengan pembukaan seringkali terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi harga saham, sehingga dalam kondisi seperti ini harga pembukaan kadangkala tidak sama

dengan harga penutupan sehingga terjadi proses *adjustment* sehingga pasar akan menetapkan harga yang pantas untuk saham tertentu yang akan diteapkan pada saat pembukaan besok harinya. Oleh karena harga yang jelas adalah harga penutupan, maka harga penutupan inilah yang sering akan diprediksi terjadi.

Peramalan harga saham sangat diperlukan investor maupun pelaku bisnis terutama sebelum memutuskan investasi berupa pembelian sejumlah saham. Namun fluktuasi harga saham ini cenderung dinamik, nonlinear, nonparametrik dan tanpa tren data (Herawati, 2013).

Pada dasarnya ada dua macam metode peramalan IHSG yaitu metode pendekatan kausalitas dan metode pendekatan pola. Metode kausalitas memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui variabel-variabel yang mempengaruhinya. Sementara metode pendekatan pola memprediksi pergerakan indeks harga saham melalui pola pergerakan itu sendiri seperti metode *ARIMA* dan *Exponensial Smoothing* (Grestandhi, et.al, 2011)

Peramalan untuk data harga saham dimana data berupa data time series mengasumsikan bahwa serangkaian waktu adalah kombinasi dari pola dan beberapa kesalahan acak.

Tujuannya adalah untuk memisahkan pola dari kesalahan dengan memahami pola tren, kenaikan yang jangka panjang atau penurunan, dan musiman, perubahan yang disebabkan oleh faktor musiman seperti fluktuasi penggunaan dan permintaan (Kalekar, 2004).

Metode *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non-stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bilamana terdapat musiman, metode ini dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman, namun metode ini sendiri tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik. Meskipun demikian, metode ini dapat menangani faktor musiman secara langsung (Makridakis, 1999).

Ekspensial Smoothing

Perumusan metode peramalan pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) pertama kali diperkenalkan pada tahun 1950 oleh karya asli dari Robert G. Brown (1959, 1962) seorang analis *operation research* untuk angkatan laut US selama perang dunia ke dua. Pada tahun 1944, Brown ditugaskan untuk upaya menangani kapal selam dan diberi tugas mengembangkan sebuah model pelacakan untuk informasi kontrol lokasi

api dalam kapal selam. Informasi ini digunakan dalam perangkat komputasi mekanik, integrator *ball-disk*, untuk memperkirakan sasaran kecepatan dan sudut kendali untuk menembak kedalaman dari kapal perusak. Model pelacakan Brown pada dasarnya adalah *exponential smoothing* sederhana data kontinu, ide masih digunakan dalam alat kontrol pemadam api modern. Sementara Charles C. Holt pada tahun 1960 yang pada waktu juga berupaya menciptakan model peramalan untuk sistem pengendalian persediaan.

Pemulusan eksponensial adalah prosedur untuk terus merevisi ramalan dalam pengamatan yang lebih baru. *Exponential smoothing* memberikan bobot eksponensial menurun kepada observasi yang lebih lama. Dengan kata lain, observasi terbaru diberikan nilai bobot yang relatif lebih besar dibandingkan observasi sebelumnya dalam peramalan (Kalekar, 2004). Metode *exponential smoothing* juga merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru (Makridakis, 2005).

Salah satu ide dasar model *smoothing* adalah untuk membangun perkiraan nilai masa depan sebagai rata-rata tertimbang dari pengamatan masa lalu dengan pengamatan yang lebih baru

dengan nilai bobot yang lebih besar dalam menentukan perkiraan dari pengamatan di masa lalu yang lebih jauh. Dengan membentuk perkiraan berdasarkan rata-rata tertimbang maka dapat menggunakan metode "*smoothing*", sementara kata sifat "*exponential*" berasal dari fakta bahwa beberapa model pemulusan eksponensial tidak hanya memiliki bobot yang berkurang dengan waktu tetapi mereka melakukannya dengan cara eksponensial (Fomby, 2008).

Metode pemulusan eksponensial adalah pendekatan yang relatif sederhana namun kuat untuk peramalan. Mereka secara luas digunakan dalam bisnis untuk peramalan permintaan untuk persediaan (Gardner, 1985). Mereka juga telah melakukan dengan sangat baik di kompetisi peramalan terhadap pendekatan yang lebih canggih (Makridakis et al, 1982; Makridakis dan Hibon, 2000).

Aplikasi pemulusan eksponensial untuk meramalkan data time series biasanya bergantung pada tiga metode dasar: pemulusan eksponensial sederhana, tren dikoreksi pemulusan eksponensial dan variasi musiman tersebut. Pendekatan umum untuk memilih metode yang tepat untuk seri waktu tertentu didasarkan pada validasi prediksi pada bagian yang dipotong dari

sampel menggunakan kriteria seperti kesalahan persentase rata-rata mutlak. Pendekatan kedua adalah dengan mengandalkan kasus umum yang paling tepat dari tiga metode. Untuk seri tahunan ini tren dikoreksi pemulusan eksponensial: untuk seri sub-tahunan itu adalah adaptasi musiman tren dikoreksi pemulusan eksponensial. Dasar pemikiran untuk pendekatan ini adalah bahwa metode umum secara otomatis runtuh dengan rekan-rekan ketika kondisi yang bersangkutan berkaitan dalam data. Pendekatan ketiga dapat didasarkan pada kriteria informasi bila metode kemungkinan maksimum yang digunakan dalam hubungannya dengan pemulusan eksponensial untuk memperkirakan parameter smoothing (Billah, et.al. 2005).

Metode ramalan *exponential smoothing* (pemulusan eksponensial) sebenarnya merupakan metode rata-rata bergerak yang memberikan bobot lebih kuat pada data terakhir dari pada data awal. Hal ini menjadi sangat berguna jika perubahan terakhir pada data lebih merupakan akibat dari perubahan aktual (seperti pola musiman) daripada hanya fluktuasi acak saja dimana dengan suatu ramalan rata-rata bergerak saja sudah cukup (Pramita dan Tanuwijaya, 2010).

Exponential Smoothing merupakan sebuah prosedur dari

peramalan yang ditinjau kembali secara kontinyu. *Exponential Smoothing* menunjukkan penurunan beban-beban secara eksponensial seiring dengan semakin lamanya sebuah observasi. Dengan kata lain, observasi saat ini diberi nilai beban lebih besar daripada observasi-observasi sebelumnya (Bagus, et.al. 2009)

Metode *Exponential Smoothing* meliputi metode-metode berikut ini:

1. Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *single exponential smoothing* ini juga dikenal sebagai metode pemulusan eksponensial sederhana. Metode ini digunakan untuk peramalan jangka pendek, biasanya hanya satu bulan ke depan. Model ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi dan rata-rata cukup stabil (tidak ada pola pertumbuhan tren atau konsisten) (Kalekar, 2004).

Metode *Single Exponential Smoothing* lebih cocok digunakan untuk meramalkan hal-hal yang fluktuasinya secara random (tidak teratur).

Persamaannya :

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

Dimana:

$$F_{t+1} = \text{forecast value for period } t + 1$$

$$y_t = \text{actual value for period } t$$

$$F_t = \text{forecast value for period } t$$

$\alpha = \text{alpha (smoothing constant)}$

2. Metode *Double Exponential Smoothing*

Peramalan eksponensial ganda yang berbasis smoothing (*DESP*) model *time series* tertentu menggunakan persamaan regresi linier sederhana di mana mereka mencegat intercept b_0 dan slope kemiringan b_1 yang bervariasi perlahan dari waktu ke waktu (Bruce & O'Connell, 1993). Metode ini digunakan ketika data menunjukkan trend. Pemulusan eksponensial ini lebih banyak dibandingkan smoothing sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diperbarui setiap periode level dan trend. Level dimaksud adalah pemulusan estimasi dari nilai data pada akhir setiap periode. Sementara yang dimaksud trend adalah pemulusan estimasi dari pertumbuhan rata-rata pada setiap akhir periode.

Dalam metode ini terdapat 2 (dua) metode yang biasa digunakan, yaitu metode satu parameter Brown dan dua parameter Hold-Winter. Adapun prosedur untuk membuat *forecast* dengan *double exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan *smoothing* pertama

$$S_t^I = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}^I$$

- b. Menentukan *smoothing* kedua

$$S_t^{II} = \alpha S_t^I + (1 - \alpha) S_{t-1}^{II}$$

- c. Menentukan konstanta

$$a_t = 2(S_t^I - S_t^{II})$$

- a. Menentukan slope

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S_t^I - S_t^{II})$$

- b. Menentukan *forecast*

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

3. Metode *Triple Exponential Smoothing*

Metode ini merupakan metode yang dikemukakan oleh Brown, yaitu dengan menggunakan persamaan kuadrat. Metode *Triple Exponential Smoothing* lebih cocok untuk membuat *forecast* hal yang berfluktuasi atau mengalami gelombang pasang surut. Metode ini digunakan ketika data menunjukkan trend dan musiman. Untuk menangani musiman, kita harus menambahkan parameter ketiga (Kalekar, 2004).

Adapun prosedur pembuatan *forecast* dengan metode ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan nilai S_t^I

$$S_t^I = \alpha X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}^I$$

- b. Menentukan nilai S_t^{II}

$$S_t^{II} = \alpha S_t^I + (1 - \alpha) S_{t-1}^{II}$$

- c. Menentukan nilai S_t^{III}

$$S_t^{III} = \alpha S_t^{II} + (1 - \alpha) S_{t-1}^{III}$$

- d. Menentukan konstanta

$$a_t = 3 S_t^I - 3 S_t^{II} + S_t^{III}$$

- e. Menentukan slope

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)} \{ (6-5\alpha) S_t^I - (10-8\alpha) S_t^{II} + (4-3\alpha) S_t^{III} \}$$

f. Menentukan nilai c_t

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S_t^I - 2 S_t^{II} + S_t^{III})$$

g. Menentukan *forecast*

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2$$

Indeks Harga Saham

Indeks harga saham adalah indikator atau cerminan pergerakan harga saham. Indeks merupakan salah satu pedoman bagi investor untuk melakukan investasi di pasar modal, khususnya saham. Saat ini Bursa Efek Indonesia memiliki 11 jenis indeks harga saham, yang secara terus menerus disebarluaskan melalui media cetak maupun elektronik. Indeks-indeks tersebut adalah: Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), Indeks Sektoral, Indeks LQ45, *Jakarta Islamic Index (JII)*, Indeks Kompas100, Indeks BISNIS-27, Indeks PEFINDO25, Indeks SRI-KEHATI, Indeks Papan Utama, Indeks Papan Pengembangan, Indeks Individual.

Hasil Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan peramalan harga saham akan datang, metode yang dapat digunakan perlu disesuaikan. Tidak semua metode peramalan sesuai untuk meramalkan setiap harga saham yang

ada. Penelitian yang dilakukan oleh Mondal, et al (2014) yang mana mencoba menguji model ARIMA dalam memprediksi harga saham di tujuh sektor yang dipilih dan tercatat di Bursa Efek Nasional (NSE) India. Hasil penelitian menunjukkan akurasi model ARIMA dalam meramalkan harga saham di atas 85%, namun untuk sector perbankan dan otomotif model tersebut menunjukkan akurasi yang lebih rendah, sehingga diperlukan model lainnya yang lebih baik (Mondal, et al. 2014).

Metodologi Penelitian

Objek penelitian ini adalah indeks harga saham sektoral di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang meliputi sektor Pertanian, Pertambangan, Industri Dasar, Aneka Industri, Barang Konsumsi, Properti, Infrastruktur, Keuangan, Perdagangan dan Jasa, dan Manufaktur. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa data indeks harga saham sektoral periode mingguan yang diperoleh dari website resmi BEI yang dapat diakses dengan baik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data indeks harga saham sektoral tersebut. Sedangkan sampel adalah data periode mingguan tahun 2015.

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian kuantitatif, dimana

analisis data dilakukan dengan pendekatan statistik. Pendekatan ini sangat bergantung pada ketersediaan data historis. Berdasarkan data historis inilah dilakukan analisis dengan menggunakan *software Eviews 8* untuk menemukan model peramalan exponential smoothing yang sesuai untuk meramalkan indeks harga saham sektoral tersebut.

Pembahasan

Tren Indeks Harga Saham Sektoral di Bursa Efek Indonesia

Penelitian tentang peramalan indeks harga saham yang dilakukan adalah tentang indeks saham sektoral di BEI. Indeks sektoral ini merupakan salah satu indeks yang ada di BEI dan mulai diberlakukan sejak tanggal 2 Januari 1996 yang lalu yang pada saat itu terdiri dari sembilan sektor dengan menggunakan seluruh saham yang termasuk kedalam masing-masing sektor. Indeks yang dibuat di pasar saham ditujukan untuk memberikan gambaran besar kepada investor kemana arah pasar saat ini. BEI telah merangkum indeks dari harga seluruh saham yang terdaftar yang dinamakan dengan indeks harga saham gabungan (IHSG). Namun dari IHSG tersebut ada yang dikelompokkan lagi menurut kelompok bisnisnya. Indeks yang dibentuk inilah yang disebut dengan indeks harga saham sektoral, dimana

kelompok bisnis tersebut dikelompokkan berdasar sektornya masing-masing. Untuk saat ini sektor yang terdapat di BEI dikelompokkan kedalam 10 sektor:

- 1. Sektor Utama (Industri Penghasil Bahan Baku)**, yang meliputi **Sektor Pertanian** (Sub Sektor Perkebunan, Sub Sektor Perikanan; Sub Sektor Lainnya) dan **Sektor Pertambangan** (Sub Sektor Batu Bara; Sub Sektor Sektor Minyak dan Gas Bumi; Sub Sektor Logam dan Mineral Lainnya; Sub Sektor Batu Batuan; Sub Sektor Lainnya)
- 2. Sektor Kedua (Industri Pengolahan atau Manufaktur)**
- 3. Sektor Industri Dasar dan Kimia**, meliputi Sub Sektor Semen; sub Sektor Keramik, Porselen dan Kaca; Sub Sektor Logam dan Sejenisnya; Sub Sektor Kimia; Sub Sektor Plastik dan Kemasan; Sub Sektor Pakan Ternak; Sub Sektor Kayu dan Pengolahannya; Sub Sektor Pulp dan Kertas.
- 4. Sektor Aneka Industri**, meliputi Sub Sektor Otomotif dan Komponen; Sub Sektor Tekstil dan Garmen; Sub Sektor Alas kaki; Sub Sektor Kabel; Sub Sektor Elektronika; Sub Sektor Lainnya.
- 5. Sektor Industri Barang Konsumsi**, meliputi Sub Sektor Makanan dan Minuman; Sub Sektor Rokok; Sub Sektor Farmasi; Sub Sektor Kosmetik dan Barang Keperluan Rumah Tangga; Sub Sektor Peralatan Rumah Tangga.

6. **Sektor Ketiga (Industri Jasa)**, meliputi **Sektor Properti dan Real Estate** (Sub Sektor Properti dan Real Estate dan Sub Sektor Konstruksi Bangunan).

7. **Sektor Infrastruktur Utilitas dan Transportasi**, meliputi Sub Sektor Energi; Sub Sektor Jalan Tol, Pelabuhan, Bandara dan Sejenisnya; Sub Sektor Telekomunikasi; Sub Sektor Transportasi; Sub Sektor Konstruksi Non Bangunan.

8. **Sektor Keuangan**, meliputi Sub Sektor Bank; Sub Sektor Lembaga Pembiayaan; Sub Sektor Perusahaan Efek; Sub Sektor Asuransi; Sub Sektor Lainnya.

9. **Sektor Perdagangan Jasa dan Investasi**, meliputi Sub Sektor Perdagangan Besar Barang Produksi; Sub Sektor Perdagangan Eceran; Sub Sektor Restoran; Sub Sektor Hotel dan Pariwisata; Sub Sektor Advertising, Printing dan Media; Sub Sektor Jasa Komputer dan Perangkatnya; Sub Sektor Perusahaan Investasi; Sub Sektor Lainnya.

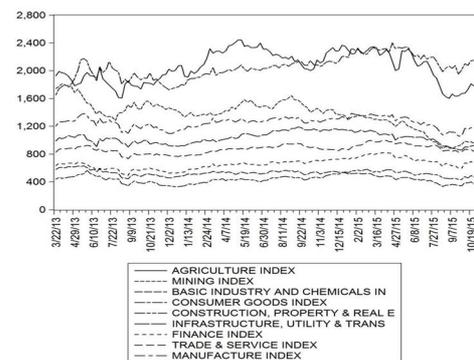
10. **Sektor Manufaktur**, meliputi Sektor Industri Dasar dan Kimia; Sektor Aneka Industri; Sektor Industri Barang Konsumsi.

Untuk keperluan analisis, telah dikumpulkan data historis indeks harga saham dari 10 sektor tersebut. Data indeks masing-masing sektor tersebut dikumpulkan dalam bentuk data mingguan untuk tiga tahun terakhir. Data-data tersebut diperoleh dari *website Yahoo finance* dimana data yang ada dari

periode 22 Maret 2013 sampai dengan 26 Oktober 2015. Seluruh data indeks harga saham sektoral tersebut direkap dalam file *Excel* yang selanjutnya di ekspor ke *software Eviews 8* untuk dilakukan analisis lanjutan.

Hasil analisis grafik dari sepuluh sektor indeks harga saham tersebut sebagaimana yang disajikan pada gambar grafik berikut ini.

Gambar 2. Grafik Indeks Harga Saham Sektoral Periode 2013 s.d 2015



Dari grafik di atas juga terlihat pergerakan indeks dari seluruh sektor, dimana tidak terdapat tren dari setiap sektor baik kecenderungan naik maupun turun. Dengan demikian model peramalan yang sesuai dengan untuk kesembilan sector tersebut lebih sesuai menggunakan *exponential smoothing model*. Berdasarkan analisis *exponential smoothing model*, metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* lebih baik digunakan untuk peramalan indeks harga saham sektoral.

Pemilihan *Exponential smoothing model* untuk peramalan indeks harga saham sektoral di Bursa Efek Indonesia

Suatu hal yang menarik dalam analisis harga saham ini adalah tidak ada suatu jaminan bahwa harga suatu saham akan naik terus atau sebaliknya. Walaupun perusahaan tersebut memiliki laba yang tinggi, namun bukan berarti harga saham perusahaan tersebut selalu naik, bahkan pada saat itu bias saja harga sahamnya turun secara terus menerus. Oleh karena itu pula analisis teknikal masih diperlukan untuk melengkapi referensi oleh investor untuk mengambil keputusan portofolionya.

Sektor Pertanian (*Agriculture Index*)

Sektor *agriculture* atau sektor pertanian merupakan salah satu indeks yang terdapat dalam sektor utama (Industri Penghasil Bahan Baku). Rekapitulasi data yang telah dikumpulkan sebagaimana yang terlihat pada lampiran. Untuk melihat bagaimana tren dari data tersebut, maka dibuatkan grafik dengan *software Eviews 8*.

Berdasarkan grafik dari data tersebut menunjukkan tidak terdapat suatu tren tertentu baik kecendrungan naik maupun turun secara terus menerus. Dengan demikian analisis *exponential smoothing* dapat dilakukan. Namun dari

beberapa metode yang ada dalam *exponential smoothing model* perlu diuji perbandingan untuk menentukan salah satu metode yang sesuai untuk data historis dengan membandingkan nilai *means square error (MSE)* masing-masing metode dengan kriteria metode yang terbaik adalah metode yang menghasilkan nilai MSE yang terkecil. Adapun metode-metode yang akan dilakukan uji perbandingan antara lain *double exponential smooting with one parameter*, *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* dan *Holt-Winters Multiplicative with three parameters*.

Analisis pertama yang dilakukan adalah dengan *double exponential smooting with one parameter*. Berdasarkan analisis diketahui nilai *Mean Square Error (MSE)* 77.14505. Selanjutnya dilakukan uji dengan *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* yang nilai *MSE* sebesar 66.21573. Jika dibandingkan dengan nilai *MSE* sebelumnya menunjukkan angka yang lebih kecil. Dengan demikian untuk sementara disimpulkan metode *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* lebih baik dibandingkan dengan *double with one parameter*. Selanjutnya, pengujian terakhir dilakukan dengan metode *Holt-Winters Multiplicative with three parameters*.

Dengan cara yang sama menghasilkan nilai *MSE* sebesar 65.97820. Jika nilai *MSE* tersebut dibandingkan dengan nilai *MSE* metode *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* dan *double with one parameter* ternyata nilai *MSE Holt-Winters Multiplicative with three parameters* lebih kecil. Dengan demikian dari ketiga metode tersebut, metode *Holt-Winters Multiplicative with three parameters* lebih baik dalam meramal indeks harga saham Sektor Pertanian (*Agriculture Index*).

Sektor Pertambangan (*Mining Index*)

Selain sektor pertanian, sektor pertambangan juga merupakan bagian dari sektor utama. Analisis data diawali dengan analisis grafik sebagaimana yang dilakukan pada sektor pertanian di atas. Hasil analisis yang dilakukan secara berturut-turut sebagaimana yang terlihat pada output analisis *Eviews* berikut inidiperoleh nilai *Mean Square Error (MSE)* sebesar 42.30794. Selanjutnya dilakukan uji dengan *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* yang menghasilkan nilai *MSE* sebesar 37.69312. Jika dibandingkan dengan nilai *MSE* pada metode sebelumnya menunjukkan angka yang lebih kecil. Dengan demikian untuk sementara disimpulkan metode *Holt-Winters No Seasonal with two parameters* lebih baik

dibandingkan dengan *double with one parameter*. Selanjutnya, pengujian terakhir dilakukan dengan metode *Holt-Winters Multiplicative with three parameters* dan menghasilkan nilai *MSE* sebesar 37.27924. Jika dibandingkan dengan nilai *MSE* dari kedua metode sebelumnya, metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* memiliki nilai *MSE* yang terkecil. Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik untuk meramalkan indeks harga saham untuk sektor pertambangan.

Sektor Industri Dasar dan Kimia (*Basic and Chemicals Index*).

Sektor Industri Dasar dan Kimia merupakan salah sektor dalam sektor sekunder (industri pengelolaan dan manufaktur). Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap dua sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 18.37680 (*double with one parameter*), 16.79903 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 16.63989 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik dimana

memiliki *MSE* terkecil yaitu sebesar 16.63989.

Sektor Aneka Industri (*Miscellaneous Index*)

Sektor Aneka Industri (*Miscellaneous Index*) merupakan kelompok sektor industri pengolahan. Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 49.91462 (*double with one parameter*), 45.90202 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 43.99745 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Industri Barang Kosumsi (*Consumer Goods Index*)

Sektor Industri Barang Konsumsi merupakan salah sektor dalam sektor sekunder. Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan pada sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 65.09561 (*double with one parameter*), 56.54699 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 54.72808 (*Holt-Winters multiplicative with*

three parameters). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Property dan Real Estate (*Construction, Property & Real Estate Index*)

Sektor Property dan Real Estate (*Construction, Property & Real Estate Index*) merupakan salah sektor dalam sektor tersier (Industri Jasa / Non-manufaktur). Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 18.69726 (*double with one parameter*), 17.18524 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 16.82413 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Transportasi dan Infrastruktur (*Infrastructure, Utility & Trans Index*)

Sektor Transportasi dan Infrastruktur (*Infrastructure, Utility & Trans index*) juga merupakan bagian dari sektor tersier (industri jasa / non-manufaktur). Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap

sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 26.32219 (*double with one parameter*), 24.61872 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 24.06061 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Keuangan (*Finance Index*)

Sektor Keuangan (*Finance Index*) juga merupakan sektor yang tergabung dalam sektor tersier (industri jasa / non-manufaktur). Analisis yang dilakukan terhadap sektor ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 22.58325 (*double with one parameter*), 20.64975 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 20.18095 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Perdagangan, Jasa dan Investasi (*Trade & Service Index*)

Sektor Perdagangan, Jasa dan Investasi (*Trade & Service Index*) juga merupakan bagian dari sektor tersier (industri jasa / non-manufaktur). Analisis

yang dilakukan terhadap sector ini juga dilakukan sebagaimana yang dilakukan terhadap sektor-sektor sebelumnya. Adapun hasil analisis diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 19.98034 (*double with one parameter*), 18.55120 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 18.30065 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor Manufaktur (*Manufacture Index*)

Sektor Manufaktur juga merupakan salah satu sektor terakhir yang akan di analisis. Analisis yang dilakukan diketahui nilai *MSE* untuk masing-masing metode yaitu 36.06500 (*double with one parameter*), 33.74431 (*Holt-Winters no seasonal with two parameters*), dan 32.59296 (*Holt-Winters multiplicative with three parameters*). Dengan demikian dapat disimpulkan metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* masih terbaik.

Sektor manufaktur yang diharapkan sebagai penggerak pertumbuhan ekonomi nasional untuk periode akan datang, beberapa periode terakhir terlihat mengalami keterpurukan. Hal ini juga disebabkan oleh faktor

eksternal terkait dengan kondisi ekonomi global yang menurun. Titik terendah dari sector ini terjadi pada periode Oktober 2015, namun beberapa periode mulai terkoreksi. Ditengah turunnya harga komoditi dunia, diharapkan pemerintah memberikan peluang yang besar dalam sektor ini.

Jika melihat grafik diatas, sektor pertanian masih dapat dikatakan cukup stabil, walaupun masih terjadi fluktuasi. Pada sektor ini, umumnya didominasi oleh perusahaan-perusahaan dari bisnis kelapa sawit. Komoditas yang dihasilkan yaitu *crude oil* termasuk kedalam komoditas primadona yang dibutuhkan seluruh dunia. Dengan demikian sektor ini juga dipengaruhi oleh harga CPO dunia. Harga saham sector ini juga akan dipengaruhi oleh naik turunnya harga CPO di sepanjang tahun.

Dalam sektor pertambangan, dimana para emiten sektor ini umumnya didominasi oleh perusahaan pertambangan minyak, batu bara dan komoditas logam juga terlihat terjadi penurunan. Saham sektor ini juga sempat menjadi saham idaman di bursa. Oleh karena komoditas dari sektor ini pasarnya umumnya ke luar negeri maka saham sector ini akan dipengaruhi oleh harga komoditas dunia. Penurunan yang terjadi pada beberapa periode terakhir juga

disebabkan oleh imbas turunnya harga minyak metah dunia.

Sektor industry barang konsumsi umumnya mencakup emiten yang bergerak dalam industry makanan, minuman, dan farmasi menunjukkan meningkat jika dibandingkan dengan sektor yang lainnya. Seluruh produk yang dihasilkan umumnya adalah produk yang dibutuhkan masyarakat luas. Oleh karena itu pula saham-saham sektor ini selalu bertumbuh dari tahun ke tahun. Jika dalam suatu periode terdapat tren menurun, namun hal tersebut dapat terkoreksi lebih cepat. Bahkan sering kali investasi yang dilakukan oleh investor dalam sector ini dijadikan untuk diversifikasi risiko portofolio mereka. Hasil analisis grafik di atas juga menunjukkan adanya tren meningkat.

Tidak hanya sektor industry barang konsumsi, sektor property dan real estate juga sedang mangalami tren meningkat mengingat pertumbuhan ekonomi di negeri ini sedikit mulai membaik. Kondisi ekonomi yang mulai membaik tentunya akan diikuti oleh peningkatan daya beli masyarakat. Apalagi akhir-akhir ini adanya ekspansi besar-besaran yang dapat memberikan berbagai proyek baru untuk perusahaan-perusahaan BUMN. Dengan demikian

untuk emiten konstruksi akan memberikan prospek yang sangat baik.

Trade Service Index	19.98034	18.55120
---------------------	----------	----------

Selanjutnya jika melihat dari gerakan tren grafik di atas sepertinya sector transportasi dan infrastruktur masih bergerak secara independen. Beberapa periode terjadi tren naik terus menerus dan dapat juga terjadi sebaliknya. Sektor ini juga dipengaruhi oleh tingkat suku bunga yang berhubungan dengan aliran dana untuk proyek-proyek baru. Dalam sektor ini juga mulai diramaikan oleh meningkatnya persaingan dari perusahaan telekomunikasi yang bermunculan. Hal ini tentunya dapat mengurangi tingkat raihan laba dari masing-masing perusahaan.

Secara keseluruhan hasil analisis data disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Eviews

Sektor	Nilai Mean Square Error (MSE) untuk jangka panjang di setiap sektor.		
	Double Exponential	Holt-Winters No Seasonal Smoothing	Holt-Winters Multiplicative Seasonal
Agriculture Index	77.14505	66.21573	65.97820
Mining Index	42.30794	37.69312	37.32794
Basic Industry & Chemical	18.37680	16.19903	16.19899
Manufacture Index	36.06500	35.74431	32.59296
Consumer Good Index	65.09561	56.44699	54.72808
Construction Property	18.69726	17.18524	16.82413
Infrastructure Utility	26.32219	24.61872	24.06061
Finance Index	22.58325	20.64975	20.18095

Kesimpulan

Tren indeks harga saham sektoral di Bursa Efek Indonesia yang terdiri dari 10 sektor, secara umum masih berfluktuasi di sepanjang periode dan tidak menunjukkan tren tertentu baik kecendrungan naik maupun turun secara terus-menerus selama periode tiga tahun terakhir. Indeks harga sedikit melemah sejak pertengahan 2015 yang lalu, namun sejak awal Oktober 2015 pada umumnya sudah mulai terkoreksi. Dengan demikian untuk periode jangka panjang, indeks harga untuk masing-masing sektor masih belum dikatakan ada tren yang terjadi.

Dalam meramalkan indeks harga saham sektoral, maka metode *moving average* tidak sesuai dilakukan mengingat tidak ada tanda-tanda tren yang terjadi

untuk jangka panjang di setiap sektor. Dengan demikian metode *exponential smoothing* masih baik diaplikasikan dalam peramalan indeks harga saham tersebut. Dari beberapa metode yang ada dalam *exponential smoothing model*, yang lebih baik digunakan adalah metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* dibandingkan dengan metode *double with one parameter* dan *Holt-Winters no seasonal with two*

parameters. Pemilihan metode yang terbaik telah dilakukan dengan memilih nilai *Means Square Error (MSE)* terkecil.

Saran

Analisis tren dengan grafik dapat dijadikan pertimbangan bagi investor untuk melakukan analisis di pasar saham. Dengan melihat tren yang terjadi maka dapat diekspektasikan saham-saham tertentu untuk masa datang. Analisis teknikal ini bisa dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan rencana portofoli yang akan di jalankan.

Dalam keputusan pemilihan investasi saham banyak faktor yang dapat memengaruhi. Salah satu faktor penting yang menjadi pertimbangan adalah faktor harga. Prediksi harga masa akan datang perlu dilakukan. Banyak metode yang dapat diaplikasikan dalam memprediksi harga saham tersebut. Namun jika dilakukan pada saham-saham sektoral, metode *Holt-Winters multiplicative with three parameters* dapat dipertimbangkan. Jika investor memiliki kemampuan menjustifikasi tentang berbagai parameter dalam model hasilnya justeru akan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

Agrawal Smita & Murarka. 2013. Stock Price Forecasting : Comparison of Short Term and Long Term Stock Price Forecasting using Various

Techniques of Artificial Neural Networks. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*. Volume 3, Issue 6, June 2013 ISSN: 2277 128X.

Armstrong J Scott. 2001. *The Forecasting Dictionary (Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. Kluwer Academic Publishers.

Armstrong, J Scott. 2005. The Forecasting Canon: Nine Generalizations to Improve Forecast Accuracy. *FORESIGHT The International Journal of Applied Forecasting*. Volume 1 Issue 1 June 2005.

Fama, Eugene F., 2009. "The Behavior of Stock-Market Prices". *The Journal of Business*, Vol. 38, No.1 (Jan., pp. 34-105). The University of Chicago Press Stable.

Gardner, E. S. (1985). Exponential smoothing: the state of the art, *Journal of Forecasting*, 4, 1-28.

Gass, S.I., & Harris, C.M. 2000. *Encyclopedia of Operations Research and Management Science (Centennial edition)*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Goldsteina, Daniel G & Gerd Gigerenzer. 2009. Fast and frugal forecasting. *ScienceDirect International Journal of Forecasting*, Vol. 25, 760-772.

Grestandhi Jordan, Bambang Susanto dan Tundjung Mahatma. 2011. Analisis Perbandingan Metode Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Dengan Metode Ols-Arch/Garch Dan Arima. *Prosiding: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan*

- Matematika*. ISBN: 978-979-16353-6-3 Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Jonnius dan Auzar Ali. 2012. Analisis Forecasting Penjualan Produk Perusahaan. *Kutubkhanah Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*. Vol. 16, No. 2 Juli-Desember 2012. UIN Suska Riau.
- Kalekar, Prajakta S. 2004. *Time series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing*. Kanwal Rekhi School of Information Technology.
- Makridakis, S. & Hibon, M. (2000). The M3-Competition: results, conclusions and implications, *International Journal of Forecasting*, 16, 451-476.
- Makridakis, S. & M. Hibon (2000), "The M3-Competition: Results, conclusions and implications," *International Journal of Forecasting*, 16, 451-476.
- Makridakis, S., A. Andersen, R. Carbone, R. Fildes, M. Hibon, R. Lewandowski, J. Newton, E. Parzen & R. Winkler (1982), "The accuracy of extrapolation (time - series) methods: Results of a forecasting competition," *Journal of Forecasting*, 1, 111-153.
- Makridakis, S., Andersen, A., Carbone, R., Fildes, R., Hibon, M., Lewandowski, R., Newton, J., Parzen, E., & Winkler, R. (1982). The accuracy of extrapolation (time series) methods: results of a forecasting competition, *Journal of Forecasting*, 1, 111-153.
- Makridakis, Spyros, Dkk, 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Erlangga, Jakarta.
- Fomby Thomas B. 2008. *Exponential Smoothing Models*. Department of Economics Southern Methodist University Dallas.
- Wira, Desmond. 2010. *Analisis Teknikal untuk Profit Maksimal*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Exceed.
- Wu, L., & Sandrasegaran, K. 2007. Forecasting Asia Pacific Mobile Market Trends Using Regression Analysis. *In International Conference on the Management of Mobile Business (ICMB 2007)* (pp. 26–26). IEEE. doi:10.1109/ICMB.2007.30
- Zulkarnain, Iskandar. Akurasi Peramalan Harga Saham Dengan Model ARIMA dan Kombinasi Main Chart + Ichimoku Chart. *Management Insight*, 7 (1): 59-70 Prodi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Bengkulu
- Brown, R.G. (1959), *Statistical Forecasting for Inventory Control*, McGraw Hill: New York, NY.
- _____. (1962), *Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series*, Prentice-Hall: New Jersey.
- Holt, C.C. et al., (1960), *Planning Production, Inventories, and Work Force*, Prentice-Hall: Englewood Cliffs, Chapter 14.
- Bruce, Bowerman J. and Richard T. O'Connell. 1993. *Forecasting and Time Series: An Applied Approach*. DuxburyThomson Learning.
- Herawati, Sri. 2013. Peramalan Harga Saham Menggunakan Integrasi

Empirical Mode Decomposition dan Jaringan Syaraf Tiruan. Jurnal Ilmiah Mikrotek Vol. 1, No.1 2013 Pp 23-28