



PERAMALAN DATA SAHAM DENGAN TRANSFORMASI WAVELET HAAR

Leili Ulfiati[✉], Sugiman

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt.1, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50299

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2015

Disetujui Maret 2015

Dipublikasikan November 2015

Keywords:

DWT,

Forecasting,

Haar Wavelet,

Saham

Abstrak

Wavelet merupakan metode tanpa parameter sehingga dapat digunakan dalam proses finansial yang kompleks dan dinamis. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara melakukan peramalan harga saham dengan Wavelet Haar dengan metode DWT menggunakan software Matlab R2013a dan bagaimana nilai MSEnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana cara meramalkan harga saham dengan Wavelet Haar dengan metode DWT menggunakan software Matlab R2013a dan mengetahui nilai MSE. Metode yang digunakan yaitu DWT (*Discrete Wavelet Transform*) untuk menganalisis sebuah data time series. Secara khusus, Transformasi Wavelet Diskrit memungkinkan untuk mendekomposisi sebuah time series ke dalam unsur pokok komponen multiresolusi. Langkah melakukan peramalan harga saham adalah memilih data saham, mengplot data saham, membagi data harga saham menjadi data training dan data testing, kemudian melakukan peramalan. Pengujian data harga saham tersebut menggunakan metode Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*) dengan menggunakan software matlab R2013a.

Abstract

Wavelet is a method without parameters that can be used in complex financial processes and dynamic. Formulation of the problem in this research is how to forecast the stock price with the Haar wavelet DWT method using Matlab R2013a and how value Mean Square Error (MSE). The purpose of this research is to know how to predict the stock price with the Haar wavelet DWT method using Matlab R2013a and know the value of MSE. The method used is the DWT (Discrete Wavelet Transform) to analyze a time series data. In particular, the Discrete Wavelet Transformation allows to decompose a time series into constituent components multiresolution. Steps to forecast stock prices is to choose the data stocks, plotting the data stock, stock price data split into training data and testing the data, then perform forecasting. Testing the stock price data using the Haar wavelet method with DWT (Discrete Wavelet Transform) using matlab R2013a software.

PENDAHULUAN

Indeks harga saham merupakan indikator utama yang menggambarkan pergerakan harga saham, dengan memiliki fungsi sebagai indikator trend pasar, indikator tingkat keuntungan, tolok ukur kinerja portofolio, serta penentuan strategi pasif dan produk derivatif. Peramalan dilakukan untuk mengestimasi suatu perilaku data berdasarkan analisis dan pengolahan data historis. Data historis mempunyai keterkaitan terhadap analisis karakteristik dan pola data. Pola data menggambarkan suatu kecenderungan tertentu yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan suatu peramalan. Peramalan dapat dilakukan jika sudah diperoleh pola data yang merupakan model dari perilaku data pada waktu tertentu.

Dalam memperkirakan harga saham untuk waktu yang akan datang, salah satu cara yang digunakan adalah peramalan. Peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum. Peramalan atau yang disebut *forecasting* adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektivitas atau tindakan suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil. Untuk mendapatkan hasil proyeksi ramalan yang optimal di masa yang akan datang dilakukan perhitungan yang berulang dengan menggunakan data di masa yang lalu. Sehingga peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Penggunaan wavelet untuk peramalan data *time series* khususnya pada harga saham telah mengalami perkembangan pesat. Transformasi wavelet yang dipandang lebih sesuai untuk data *time series* adalah *Discrete Wavelet Transform* (DWT) karena dalam setiap level dekomposisi terdapat koefisien wavelet dan skala sebanyak panjang data. Kelebihan ini mereduksi kelemahan pemfilteran dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*) yang dapat

dilakukan pada sebarang ukuran sampel. Penentuan level dekomposisi dan koefisien yang digunakan sebagai input model menggunakan dekomposisi multi skala. Pengembangan yang dilakukan pada tulisan ini adalah penyempurnaan pada teknik komputasi sehingga level dekomposisi dan banyaknya koefisien pada setiap level dapat terpilih secara otomatis berdasarkan nilai prediksi yang meminimalkan error.

Dalam penelitian ini menggunakan metode transformasi Wavelet Haar. Transformasi Wavelet adalah sebuah transformasi matematika yang digunakan untuk menganalisis sinyal bergerak. Sinyal bergerak ini dianalisis untuk di dapatkan informasi spektrum frekuensi dan waktunya secara bersamaan. Transformasi Wavelet Haar umumnya digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang jangkauannya lebih luas. Wavelet merupakan fungsi transformasi yang secara otomatis memotong data ke dalam komponen berbeda dan mempelajari masing-masing komponen dengan resolusi yang sesuai dengan skalanya (Daubechies, 1992). Wavelet juga merupakan metode tanpa parameter sehingga dapat digunakan dalam proses finansial yang kompleks dan dinamis. Keuntungan menggunakan metode wavelet adalah secara otomatis memisahkan tren dari data dan menunjukkan komponen musiman datanya. Dalam jurnalnya, Zhang dan Coggins (2001) menyatakan bahwa transformasi wavelet merupakan teknik dekomposisi multiresolusi untuk mengatasi masalah pemodelan yang menghasilkan sinyal representasi lokal yang baik pada domain waktu dan domain frekuensi.

Aplikasi analisis wavelet dan beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam permasalahan statistik antara lain analisis data nonparametrik, estimasi densitas, masalah titik perubahan, dan aspek khusus *time series* terkait data stasioner dan nonstasioner. Diketahui bahwa metode wavelet yang paling tua yakni

metode Haar yang telah dikenal lebih dari delapan puluh tahun, yang mana aplikasinya dapat diperluas untuk peramalan data *time series*, selain Haar dapat juga digunakan keluarga Daubechies wavelet yang merupakan salah satu dari keluarga wavelet ortogonal.

Wavelet mampu mendekomposisi sebuah fungsi menjadi komponen yang beresilasi sekitar nol dan terlokalisasi dalam domain waktu, sehingga menjadikannya sebuah metode yang cocok digunakan dalam analisis data runtun waktu nonstasioner. Wavelet merupakan sebuah pendekatan multiresolusi dan memiliki penyesuaian atas frekuensi dan waktu. Dalam tulisan ini akan digunakan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*) untuk menganalisis sebuah data *time series*. Secara khusus, Transformasi Wavelet Diskrit memungkinkan untuk mendekomposisi sebuah *time series* ke dalam unsur pokok komponen multiresolusi.

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana peramalan harga saham dengan menggunakan transformasi Wavelet Haar untuk mencari nilai MSE dengan menggunakan *software* matlab R2013a? Dan bagaimana simulasi dari aplikasi tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peramalan harga saham dengan transformasi Wavelet Haar dan aplikasinya.

METODE

Dalam memperkirakan harga saham untuk waktu yang akan datang, salah satu cara yang digunakan adalah peramalan. Peramalan atau yang disebut forecasting adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektivitas atau tindakan suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil (Soejoeti, 1987:1.2). Untuk mendapatkan hasil proyeksi ramalan yang optimal di masa yang akan

datang dilakukan perhitungan yang berulang dengan menggunakan data di masa yang lalu. Sehingga peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Forecasting merupakan peramalan nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan nilai-nilai yang sudah diketahui dari variabel tersebut (Makridarkis et al, 1999), sedangkan menurut Tandelilin (2001:18), saham merupakan surat bukti bahwa kepemilikan atas aset-aset perusahaan yang menerbitkan saham. Jadi, saham adalah surat berharga yang diperdagangkan di pasar modal yang dikeluarkan oleh sebuah perusahaan yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT), dimana saham tersebut menyatakan bahwa pemilik saham tersebut adalah juga pemilik sebagian dari perusahaan tersebut

Transformasi Wavelet adalah sebuah transformasi matematika yang digunakan untuk menganalisis sinyal bergerak. Sinyal bergerak ini dianalisis untuk di dapatkan informasi spektrum frekuensi dan waktunya secara bersamaan. Transformasi Wavelet Haar umumnya digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang jangkauannya lebih luas (www.wikipedia.org). Wavelet merupakan fungsi transformasi yang secara otomatis memotong data ke dalam komponen berbeda dan mempelajari masing-masing komponen dengan resolusi yang sesuai dengan skalanya (Daubechies, 1992). Wavelet juga merupakan metode tanpa parameter sehingga dapat digunakan dalam proses finansial yang kompleks dan dinamis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu, studi pustaka, perumusan masalah, pengumpulan data, pemecahan masalah, dan penarikan simpulan.

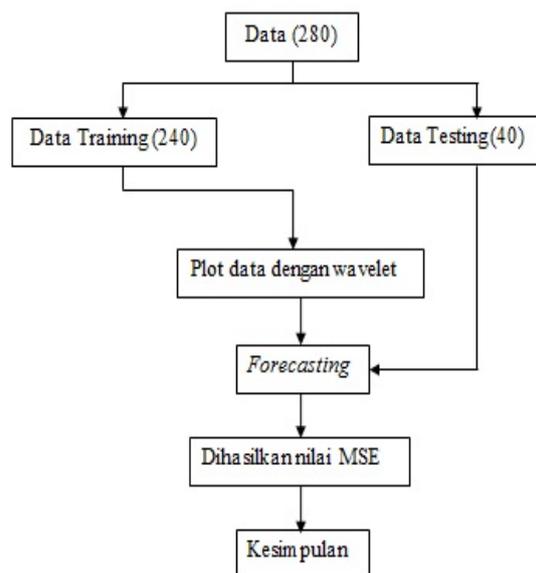
Studi pustaka adalah penelaahan sumber pustaka yang relevan, digunakan untuk

mengumpulkan data informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka diawali dengan mengumpulkan sumber pustaka yang berupa buku atau literatur, jurnal, skripsi dan sebagainya yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Setelah pustaka terkumpul dilanjutkan dengan pemahaman isi sumber pustaka tersebut yang selanjutnya sumber pustaka ini dijadikan landasan untuk menganalisis permasalahan.

Perumusan masalah diperlukan untuk membatasi permasalahan sehingga diperoleh bahan kajian yang jelas. Sehingga akan lebih mudah untuk menentukan langkah dalam memecahkan masalah tersebut. Setelah diperoleh rumusan masalah untuk diteliti peneliti mengadakan studi pustaka. Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah yang timbul dalam penulisan skripsi ini adalah: a) bagaimana cara melakukan peramalan harga saham dengan transformasi Wavelet Haar?, b) bagaimana nilai MSE yang dihasilkan dari transformasi Wavelet Haar?, c) bagaimana aplikasi dan simulasi untuk metode transformasi Wavelet Haar?

Selanjutnya yaitu pengumpulan data harga saham. Langkah ini dilakukan secara *online* yaitu dengan menggunakan perangkat computer yang terkoneksi internet. Data-data tersebut nantinya akan digunakan sebagai data peramalan dari aplikasi.

Tahap berikutnya yaitu analisis data, dari permasalahan yang ada yaitu bagaimana cara meramalkan harga saham dengan transformasi Wavelet Haar dengan metode DWT, maka selanjutnya disusun langkah-langkah untuk memecahkan masalah tersebut. Langkah pertama yang dilakukan yaitu membagi data saham menjadi 2 bagian yaitu data training dan data testing kemudian diramalkan dan dihasilkan nilai MSE dengan bantuan *software* matlab R2013a. Proses pembuatan, yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Analisis Data dengan Wavelet

Pada Gambar 1 dapat dilihat tahap untuk dilakukan analisis data saham PT. Astra International, analisis data dilakukan dari pengumpulan data dilakukan secara online yaitu dengan menggunakan perangkat komputer yang terkoneksi dengan internet. Melalui perangkat komputer tersebut dilakukan proses unduh terhadap laman www.yahoo.finance.com yang pada saat tersebut menampilkan saham dari berbagai perusahaan seluruh Indonesia. Data yang telah terkumpul dibagi dua yaitu data training dan data testing. Data training untuk dimodelkan dengan Wavelet Haar yang menggunakan metode transformasi *Discrete Wavelet Transform* (DWT) selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk sistem yang akan dibuat. Setelah itu data diramalkan. Data testing langsung diramalkan dengan menggunakan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*) melalui perangkat komputer yang sudah dibuat menggunakan *software* matlab.

Langkah pertama yaitu data yang sudah ditraining diinputkan ke dalam program matlab dengan metode transformasi

Discrete Wavelet Transform (DWT). Kemudian forecasting (peramalan).

Pada tahap ini data harga saham PT. Astra International di plot dilakukan transformasi selanjutnya dilakukan peramalkan data dari hasil transformasi tersebut dengan menggunakan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Data testing juga dilakukan peramalkan dengan langkah seperti di atas. Langkah selanjutnya Dihasilkan nilai MSE. Dari data training dan data testing setelah plot data dengan Wavelet Haar dengan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*), dan peramalan maka dari langkah tersebut akan diperoleh nilai MSE dari program yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data harga saham harian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data penutupan harga saham PT. Astra International.Tbk yang merupakan data harga saham penutupan harian yang diperjualbelikan di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 18 November 2012 sampai dengan 14 Desember 2013. Harga saham yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari *www.yahoo.finance.com*.

Hasil-hasil yang didapat dalam penelitian ini diperoleh dengan simulasi komputer menggunakan software matlab yang digunakan adalah program untuk peramalan data saham dan nilai baru dalam wavelet untuk dianalisis berdasarkan Wavelet Haar.

Aplikasi program Wavelet Haar menggunakan software MATLAB dilakukan dalam beberapa langkah. Langkah pertama analisis data yang telah dipilih dilakukan dengan menentukan metode yang tepat. Metode yang digunakan adalah metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*) untuk

memperoleh kinerja tujuan. Haar telah menjadi sumber ide bagi munculnya keluarga Wavelet lainnya seperti Daubechies dan lain sebagainya. Transformasi menggunakan fungsi Haar sebagai fungsi basis merupakan transformasi wavelet yang paling sederhana menurut (Mallat, 1998:7). Kinerja tujuan adalah target nilai fungsi kerja yang digunakan yaitu nilai MSE. Iterasi akan dihentikan apabila nilai fungsi kerja kurang dari atau sama dengan nilai kinerja tujuan. Ditentukan kinerja tujuan adalah MSE.

Analisis data dilakukan menggunakan aplikasi pemrograman GUI MATLAB untuk memudahkan dalam memodifikasi. Pada simulasi data, data dibagi menjadi dua bagian. Untuk data training digunakan 240 data untuk pembentukan model serta menentukan MSE yang terkecil dan 40 data sisanya yaitu digunakan sebagai data testing yang digunakan untuk evaluasi hasil peramalan. Untuk masing-masing data training dan data testing ditentukan pula data input dan data target yang digunakan pada proses simulasi. Data input dan target dalam penelitian ini ditentukan menggunakan data harga penutupan saham PT. Astra International, tetapi data target diambil dari 1 hari setelah data masukan pada input layer. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa harga saham selalu berfluktuasi setiap harinya, sehingga diasumsikan harga saham pada hari ini mempengaruhi harga saham keesokan harinya.

Metode Wavelet Haar

Penentuan jumlah data saham optimal dilakukan secara bertahap dengan pemilihan jumlah data dimulai dari tanggal 18 November 2012 sampai 14 Desember 2013 sebanyak 280 data. Selanjutnya, dilakukan

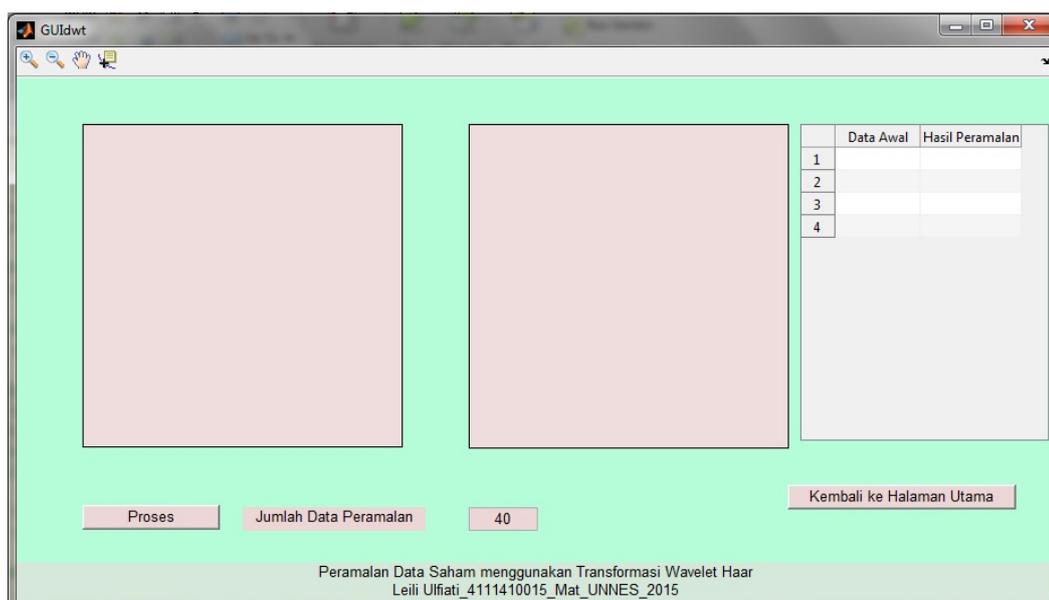
proses training sebanyak 240 data dari Wavelet Haar dengan menggunakan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*) yang dipilih sampai diperoleh nilai MSE. Nilai yang diamati dalam hal ini adalah nilai MSE, kemudian dicari nilai MSE yang akan menjadi data terbaik untuk peramalan. Berdasarkan simulasi data saham dengan Wavelet Haar diperoleh hasil yang dirancangan.

Pada simulasi data saham dengan Wavelet Haar dari tanggal 18 November 2012 sampai 14 Desember 2013 dibagi menjadi dua bagian yaitu data testing dan data training. Untuk pengambilan data testing yang akan digunakan akan

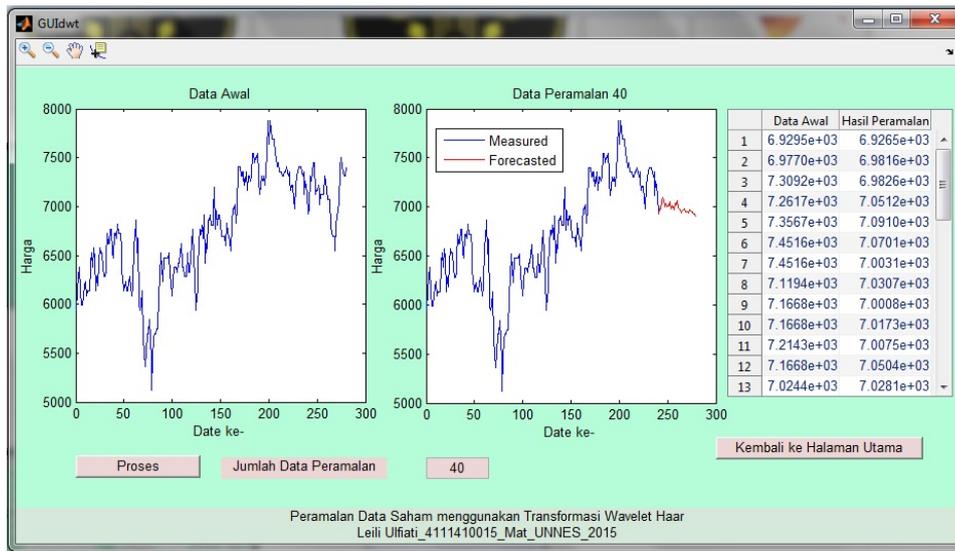
mempengaruhi nilai MSE yang akan diperoleh. Untuk masing-masing data testing training dan data testing ditentukan pula input dan target yang digunakan pada proses simulasi ini. Data input dan target dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan data harga penutupan saham yang sudah di plot dengan menggunakan software MATLAB dengan memodelkan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*).

Cara membuat aplikasi adalah sebagai berikut.

1. Masuk program matlab
2. Ketik rumus di command window
3. Klik tombol run.



Gambar 2. Tampilan Sistem



Gambar 3. Tampilan Hasil Analisis

Sedangkan cara untuk menambahkan aplikasi GUIDE adalah sebagai berikut.

1. Ketik tombol guide pada command window
2. Tuliskan syntak program.

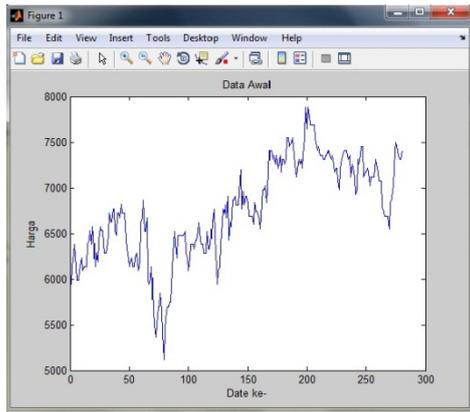
Untuk pengambilan data testing yang akan digunakan akan mempengaruhi nilai MSE yang akan diperoleh. Untuk masing-masing data testing training dan data testing ditentukan pula input dan target yang digunakan pada proses simulasi ini. Data input dan target dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan data harga penutupan saham yang sudah di plot dengan menggunakan software MATLAB dengan memodelkan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*).

DWT (*Discrete Wavelet Transform*) terdiri dari pasangan transformasi yang bersifat kebalikan (reversible), yaitu transformasi wavelet diskrit maju (forward DWT) dan transformasi wavelet balik (inverse DWT). Karena bersifat multiresolusi, maka DWT (*Discrete Wavelet Transform*) dapat dilakukan sesuai dengan keinginan pengguna. DWT (*Discrete Wavelet Transform*) dapat

diimplementasikan oleh sepasang *Quadrature Mirror Filter* (QMF). Dalam hal ini, hasil analisis terhadap data pada skala dan resolusi tertentu akan menghasilkan subband-subband detail data (subband horizontal, subband vertikal dan subband diagonal) serta pendekatan nilai data pada resolusi tersebut. Adapun jenis filter yang digunakan adalah loypass filter dan highpass filter.

Pemodelan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*) menggunakan software MATLAB R2013a. Tampilan dapat dilihat pada gambar 2. Hasil yang dapat dilihat ini merupakan halaman untuk menampilkan proses dari peramalan 40 data kedepan dengan mengeklik tombol proses maka dihasilkan dua grafik yang berbeda.

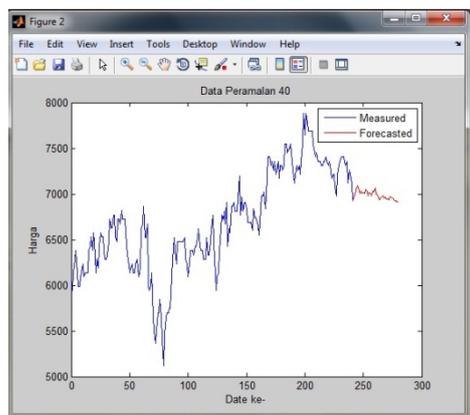
Dari Gambar 3 dihasilkan sistem yang mengolah data dan menghasilkan nilai baru yang dihasilkan dari peramalan.



Gambar 4. Plot data

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat plot data yang dihasilkan dari program matlab R2013a. Selanjutnya diramalkan data.

Dari plot data yang dihasilkan dapat diramalkan data selanjutnya, untuk mengetahui nilai baru. Nilai baru yang dihasilkan akan mempengaruhi nilai MSE.



Gambar 5. Peramalan 40 hari kedepan

Berdasarkan Gambar 5 plot data yang diperoleh dengan menggunakan software MATLAB untuk memudahkan dalam menghitung nilai MSE yang akan dicari.

Penentuan jumlah peramalan yang akan dikehendaki mempengaruhi nilai MSE yang akan diperoleh. Nilai MSE yang lainnya

dapat dilihat dari simulasi yang akan dipaparkan selanjutnya.

Karena wavelet terlokalisasi dalam domain waktu (artinya pada saat nilai domain relatif besar, fungsi wavelet berharga nol) maka representasi fungsi dengan wavelet menjadi lebih efisien. Hal ini dikarenakan banyaknya koefisien wavelet yang tidak nol dalam rekonstruksi fungsi dengan wavelet relatif sedikit (Suparti dan Subanar, 2005). Selain itu, wavelet juga mampu merepresentasikan fungsi yang bersifat tidak mulus maupun fungsi dengan lonjakan atau volatilitas tinggi. Pada bagian fungsi yang tidak mulus, representasi wavelet akan menggunakan panjang support yang sempit.

Penentuan jumlah peramalan yang akan dikehendaki mempengaruhi nilai MSE yang akan diperoleh. Nilai MSE yang lainnya dapat dilihat dari simulasi yang akan dipaparkan selanjutnya.

Pada simulasi data saham dengan Wavelet Haar dari tanggal 18 November 2012 sampai 14 Desember 2013 dibagi menjadi dua bagian yaitu data testing dan data training. Untuk pengambilan data testing yang akan digunakan akan mempengaruhi nilai MSE yang akan diperoleh. Untuk masing-masing data testing training dan data testing ditentukan pula input dan target yang digunakan pada proses simulasi ini. Data input dan target dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan data harga penutupan saham yang sudah di plot dengan menggunakan software MATLAB dengan memodelkan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa harga saham selalu berfluktuasi setiap harinya, sehingga diasumsikan harga saham pada hari ini

6.9770	6.9372
7.0244	6.9696
7.4041	6.9570
7.4991	6.9479
7.4041	6.9462
7.3567	6.9262
7.3092	6.9235
7.3092	6.9104
7.4041	6.9213

mse = 7.0860e+04

Dari program yang sudah dibuat dapat dicoba nilai (*Mean Square Error*) MSE yang lain. Nilai MSE yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih

yang berbeda dalam input simulasi akan mempengaruhi nilai MSE yang berbeda.

Kelebihan yang dicapai dari pembuatan program GUI MATLAB antara lain adalah peneliti bebas menentukan jumlah data yang akan diramalkan dengan Wavelet Haar yang dipadu dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Peneliti bebas mengolah berapa data training dan data testing yang akan dikehendaki untuk menghasilkan nilai MSE yang dikehendaki pula. Program yang dibuat juga dapat menampilkan plot hasil training dan testing data beserta nilai MSE proses kerja peramalan data dengan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*). Tetapi pembuatan program juga masih memiliki kekurangan, karena tidak ada pembandingan yang digunakan untuk menentukan optimal atau tidaknya nilai MSE yang dihasilkan dari data training dan data testing.

Tabel 1. Nilai MSE yang Dihasilkan

No	Or (Penghalusan)	Data Training	Data Testing	MSE
1.	20	210	70	9.2833e+04
2.	20	240	40	7.9706e+04
3.	30	210	70	8.1800e+04
4.	30	240	40	7.0860e+04
5.	40	210	70	1.3185e+05
6.	40	240	40	7.6701e+04
7.	50	210	70	8.7743e+04
8.	50	240	40	9.1582e+04
9.	60	210	70	1.6475e+05
10.	60	240	40	8.6019e+04

baik pada proses simulasi bisa dilakukan testing data sesuai keinginan. Data testing

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan peramalan harga saham dengan menggunakan Wavelet Haar dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: a) Cara melakukan peramalan harga saham dengan transformasi Wavelet Haar dengan menggunakan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*), b) Peramalan saham dengan menggunakan Wavelet Haar dengan DWT (*Discrete Wavelet Transform*) untuk PT. Astra International dari 18 November 2012 sampai 14 Desember 2013 adalah 240 data training dan 40 data testing diperoleh nilai MSE 7.0860, c) Aplikasi dan simulasi cara meramalkan data saham dengan metode DWT (*Discrete Wavelet Transform*) menggunakan software MATLAB yang dibuat simulasi dengan GUI MATLAB. Cara melakukan operasi dalam melakukan klik tombol run dalam program matlab setelah pengetikan syntax program. Kemudian buat guidenya.

Penggunaan metode wavelet harus disertai metode pembandingan untuk mengetahui optimal atau tidaknya nilai MSE yang diperoleh dari data training dan data testing. Aplikasi program matlab R2013a yang dibuat dapat dimanfaatkan untuk prediksi harga saham yang lain dengan metode yang sama, tetapi akan dihasilkan plot data, nilai MSE dan simulasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Daubechies, I. 1992. *Ten Lectures on Wavelets*, Society for Industrial and Applied Mathematics. SIAM.
- Makridarkis, Wheelwright, & McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan edisi ke-2*. Alih bahasa Untung Sus Andriyanto dan Abdul Basith. Jakarta : Erlangga.
- Mallat, S. 1998. *A Wavelet Tour of Signal Processing Second edition*. Academic Press.
- Soejoeti, Z. 1987. *Materi Pokok Analisis Runtun Waktu*. Karunika: Jakarta.
- Suparti & Subanar. 2005. Estimasi Regresi Deret Fourier: *Majalah Ilmiah*. Vol. 19.
- Tandelilin, E. 2001. *Analisis Investasi dan Manajemen Fortopolio*. Yogyakarta: BPFY Yogyakarta.
- Zhang, B.L. & Dong, Z.Y., 2001, An adaptive neural-wavelet model for short term load forecasting, *Electric Power Systems Research*, 59, 121–129.