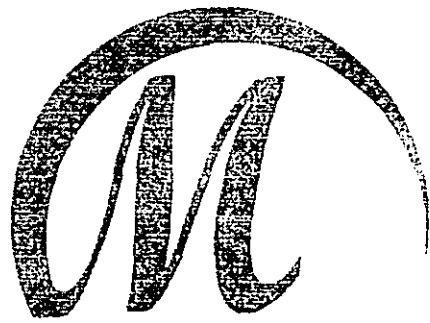


VOLUME 1/NO.1/2012

ISSN: 2337-392X

PROSIDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA

"Matematika dan Pendidikan Matematika Berbasis Riset"



Seminar Nasional
Matematika

Diselenggarakan atas kerjasama dengan



Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta

<http://math.mipa.uns.ac.id/semnas2012>

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA



UNS

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA FMIPA UNS 2012

COVER

HALAMAN DEPAN

MAKALAH UTAMA

Widodo

Memilih dan Melakukan Penelitian Matematika/Statistika yang Melibatkan Mahasiswa

BIDANG ANALISIS dan ALJABAR

Agus Zuliyanto, Siswanto, dan Muslich

Algoritma Eigenmode Tergeneralisasi untuk Matriks Tereduksi Reguler di dalam Aljabar Max-Plus

Risdayanti, Sri Mardiyati

Aljabar Max-Plus yang Simetri

Dwi Nur Yuniarti

Fungsi yang Terdefensial Quasi di dalam Ruang Bernorma Quasi

Moch. Aruman Imron, Ch. Rini Indrati, dan Widodo

Generalisasi Barisan Selisih dari Kelas p -Mean Value Δ Bounded Variation Sequences

Yundari

Kelanjutan Operator Superposisi pada Ruang Holder

Sadjidon dan Sunarsini

Konstruksi 2-Norma dengan Dual Kothe-nya

Karyati, Sri Wahyuni, Budi Surodjo, Setiadi

Membangun Suatu Relasi Fuzzy pada Semigrup Bentuk Bilinear

Gregoria Ariyanti, Ari Suparwanto, dan Budi Surodjo

Nilai Eigen Matriks Atas Aljabar Maks Plus Tersimetri

Suzyanna

Pertidaksamaan Hadamard

Sri Efinita Irwan, Hanni Garminia, dan Pudji Astuti

Sekitar Submodul Prima dan Submodul Maksimal atas Gelanggang Komutatif

BIDANG KOMPUTER dan MATEMATIKA TERAPAN

Apriliansa Yuliatwati, Titin Sri Martini, Sri Subanti

Algoritma Fuzzy Backpropagation pada Pengklasifikasian Menggunakan Fuzzy Mean Square Error

Rubono Setiawan

Analisis Model Epidemi SEIRS dengan Waktu Tunda dan Laju Insidensi Jenuh

Eminugroho R., Fitriana Yuli S., Dwi Lestari

Aplikasi Persamaan Panas pada Sterilisasi Minuman Kemasan

Tri Atmojo Kusmayadi, Nugroho Ari Sudibyo, Sri Kuntari, Rindang Putuardi

Digraf Eksentrik dari Graf Flower

Anita Kesuma Arun, Sutanto, dan Purnami Widyaningsih

Interpretasi Numerik Model Endemik SIR dengan Imigrasi, Vaksinasi dan Sanitasi

Siti Mushonifah, Purnami Widyaningsih, dan Tri Atmojo Kusmayadi

Interpretasi Numerik Model Susceptible Infected Recovered (SIR) dengan Vaksinasi dan Sanitasi

Diari Indriati, Widodo, Indah E. Wijayanti, dan Kiki A. Sugeng

Kekuatan Tak Reguler Sisi Total pada Graf Web dan 2-Copynya

Yuli Astuti, Tri Atmojo Kusmayadi, dan Titin Sri Martini

Metode Utility Additive untuk Mengevaluasi Peringkat Subjektif dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria

Bangkit Joko Widodo dan Tri Atmojo Kusmayadi

Pemberian Nomor Vertex pada Jaringan Graf n -Barbell

Indarsih, Widodo, dan Ch. Rini Indrati

Pendekatan Probabilitas pada Masalah Program Linear Multi-Objektif dengan Parameter Random Fuzzy

Anik Andriani

Penerapan Algoritma C4.5 pada Program Klasifikasi Mahasiswa Dropout

Arief Wahyu Wicaksono, Purnami Widyaningsih, dan Sutanto

Pengaruh Indeks Global Terhadap Fluktuasi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Hukum Pendinginan Newton

Evy Dwi Astuti dan Sri Kuntari

Simulasi Model Susceptible Infected Recovered (SIR) dengan Imigrasi dan Sanitasi Beserta Interpretasinya

Rubiyatun, Bowo Winarno, dan Sri Sulistijowati

Simulasi Seleksi Mahasiswa Baru Jalur Undangan dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting

Noor Hidayat, Suharningsih, Agus Suryanto

Skema Central Upwind Semidiskrit untuk Persamaan Hiperbolik Dimensi-Satu

Adi Tri Ratmanto, Purnami Widyaningsih, dan Respatiwan

Titik Keseimbangan Model Endemik Susceptible Infected Susceptible (SIS) Beserta Kestabilannya

BIDANG STATISTIK

Fia Fridayanti Adam, Kahfi Irawan

Analisa Perhitungan Cadangan Premi Modifikasi

Nina Haryati, Winita Sulandari, Muslich

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Berat Badan Bayi Saat Lahir di Kota Surakarta Menggunakan Metode Pohon Regresi

Ninuk Rahayu, Adi Setiawan, Tundjung Mahatma

Analisis Regresi Cox Proportional Hazards pada Ketahanan Hidup Pasien Diabetes Mellitus

Karini, Irwan Susanto dan Pangadi

Analisis Ruang Runtun Waktu pada Data Kemiskinan

Anggita Linggar Pratama, Irwan Susanto, dan Tri Atmojo Kusmayadi

Analisis Tingkat Kemiskinan Menggunakan Pendekatan Stochastic Dominance

Tia Arun Sari, Sri Sulistijowati H., Purnami Widyaningsih

Estimasi Parameter Distribusi COM-Poisson dengan Metode Bayesian

Rizki Wahyu Pramono, Respatiwan, dan Sri Kuntari

Estimasi Parameter Model DTMC SIR Menggunakan Metode Maksimum Likelihood

Nurmalitasari, Winita Sulandari, dan Supriyadi Wibowo

Estimasi Parameter Model INAR(1) Menggunakan Metode Bayes

Dian Anggraeni, Sri Sulistijowati H, dan Nughahoh Arfawi Kurdhi

Estimasi Parameter Model Regresi Com-Poisson untuk Data Tersensor Kanan Menggunakan Metode Maksimum Likelihood

Khamsatul Faizati, Sri Sulistijowati H., Tri Atmojo Kusmayadi
Rita Diana, I Nyoman Budiantara, Puhadi dan Sanwiko Darmesto
Suryanto Wibowo, Winita Sulandari, and Maria Roswitha
Sugiyanto dan Etik Zukhronah
Dewi Retno Sari Saputro
Yunita Ekasari, Sugiyanto, dan Pangadi
Intan Wijayakusuma, Sugiyanto dan Santosa Budiwiyo
Fauzia Widyandari, Sri Subanti, dan Sutrima
Ali Shodiqin, Achmad Buchori, Najmah Istikaznah
Eko Utoro, Sri Subanti dan Santoso Budi Wiyono
Nariswari Setya Dewi, Winita Sulandari dan Supriyadi Wibowo
Tigor Nauli
Pepi Noviani
Niken Retnowati, Winita Sulandari, dan Sutanto
Yenny Yuliantini, Etik Zukhronah, Siswanto
Neva Satyahadewi dan Herrman
Ibnuhardi Faizaini Ihsan, Respatiwilun, Pangadi

Titik Purwanti, Sri Subanti, Supriyadi Wibowo
Yurista Wulansari, Yuliana Susanti, dan Maria Roswitha
Idhia Sriliana
Endah Puspitasari, Lilik Linawati, Harma Arini Parhusip
Rangga Pradeka, Adi Setiawan, Lilik Linawati
Sigit Nugroho

BIDANG PENDIDIKAN

Ayu Veranita, Budiyo, dan Suyono
Ni Made Asih
Vigih Hery Kristanto
Wikan Budi Utami
Edy Bambang Irawan
Fransiskus Gatot Iman Santoso
Sardulo Gembong
Kuswari Hermawati
Urip Tisngati
Rini Setamingsih
Made Susilawati
Ika Kurniasari
Muhtarom
Muhtarom

Estimasi Parameter Model Seemingly Unrelated Regression (SUR) dengan Residu Berpolat Autoregressive Orde Satu (AR(1)) dengan Metode Park
Estimator Smoothing Spline dalam Model Regresi Nonparametrik Multivariabel
Forecasting Index of Jakarta Stock Exchange Using Radial Basis Function Network-Self Organizing Map
Implikasi Uji Peringkat Baru Terhadap Uji Cramer-Von Mises, Uji Kolmogorov-Smirnov dan Uji Wilcoxon
Kriteria Penduga Tak Bias Linear Terbaik (Best Linear Unbiased Estimator) pada Metode Ordinary Kriging
Model Nilai Tukar Dolar Kanada terhadap Rupiah menggunakan Markov Switching GARCH
Model Nilai Tukar Dolar Singapura Terhadap Rupiah Menggunakan Markov Switching ARCH
Optimalisasi Portofolio Saham pada Indeks LQ-45 dengan Pendekatan Bayes melalui Model Black-Litterman
Peluang Kebankrutan Perusahaan Asuransi dimana Waktu Antar Kedatangan Klaim Menyebarkan Eksponensial
Pemilihan Portofolio Optimal dengan Menggunakan Bayesian Information Criterion (BIC)
Pemodelan Nilai Tukar Dolar Terhadap Rupiah Menggunakan Neural Network Ensemble (NNE)
Pendekatan Probabilistik pada Filogeni
Penerapan Circular Statistics untuk Pengujian Sampel Tunggal Sebaran Von Mises Menggunakan Simulasi Data
Penerapan K-Mean Cluster dalam Penentuan Center RBFN pada Pemodelan Indeks Harga Saham Gabungan
Pengelompokan Tingkat Partisipasi Pendidikan di Kabupaten Boyolali dengan Fuzzy Subtractive Clustering
Penggunaan Model Black-Scholes untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa
Pengukuran Value at Risk dengan Metode Variance Covariance
Peranalan Harga Saham Sharp dengan Menggunakan Model ARIMA-GARCH dan Model Generalisasi Proses Wiener
Persamaan Simultan untuk Kebijakan Finansial dengan Metode Three Stage Least Square
Regresi Robust dengan Generalized S-Estimation (Estimasi-GS) pada Penjualan Tenaga Listrik di Jawa Tengah Tahun 2010
Regresi Semiparametrik untuk Data Longitudinal dengan Pendekatan Spline Truncated
Simulasi Peramalan Data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Fuzzy Time Series Using Percentage Change
Uji Koefisien Korelasi Spearman dan Kendall Menggunakan Metode Bootstrap (Studi Kasus: Beberapa Kurs Mata Uang Asing Terhadap Rupiah)
Uji Nonparametrik Perlakuan Tetap pada Rancangan Persegi Latin

Analisis Proses Pembelajaran Matematika pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Learning Disabilities di Kelas Inklusi
Efektivitas Metode Diskusi dengan Alat Bantu Peraga pada Mata Ajar Matematika Bangun dan Ruang di Kelas V Sekolah Dasar
Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Kontesktual pada Siswa Kelas VII SMP Negeri di Kota Madiun untuk Pokok Bahasan Himpunan
Eksperimen Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) dengan Metode Problem Solving pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Sikap Peserta Didik terhadap Matematika Kelas VIII SMP Negeri di Kabupaten Tegal
Investigating of The Mathematical Concept In Order To Preparing A The Learning Process Toward Improving The Quality of Mathematics Novice Teachers
Ketrampilan Berpikir Kreatif Matematis dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) pada Siswa SMP
Membangun Kreativitas Guru dalam Pembelajaran Matematika melalui Lesson Study
Pemanfaatan Sumber Belajar Internet Berbasis Edutainment dalam Pembelajaran Matematika Siswa Sekolah Dasar
Pembelajaran Matematika Berbasis Kreatif Mata Kuliah Teori Bilangan dengan Model Reog Ditinjau dari Strategi Kognitif (Studi Eksperimen pada Mahasiswa Pendidikan Matematika Semester II STKIP PGRI Pacitan)
Penanaman Norma-Norma Sosial Melalui Interaksi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI di Sekolah Dasar
Pengenalan Pembelajaran yang Aktif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan (PAKEM) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika di SMPN 4 Kubuwambahan Buleleng
Perangkat Pembelajaran dengan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Kelas IV SDN Jati Sidoarjo
Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa yang Mempunyai Gaya Kognitif Field Independent (FI) pada Mata Kuliah Kalkulus
Proses Berpikir Siswa Kelas IX Sekolah Menengah Pertama yang Berkemampuan Matematika Sedang dalam Memecahkan Masalah Matematika

PERAMALAN HARGA SAHAM SHARP DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA-GARCH DAN MODEL GENERALISASI PROSES WIENER

Retno Budiarti

Departemen Matematika FMIPA Institut Pertanian Bogor,

ABSTRAK. Pergerakan harga saham yang selalu berfluktuasi, dibutuhkan suatu metode khusus untuk memodelkannya. Oleh karena datanya bersifat *time series* maka digunakan model *time series* yaitu model ARIMA-GARCH dan pergerakan harga saham bersifat stokastik maka digunakan model generalisasi proses Wiener. Peramalan harga saham sangat dibutuhkan bagi para pelaku perdagangan saham. Peramalan harga saham yang akurat diharapkan pelaku perdagangan saham akan memiliki risiko yang lebih kecil. Pada kenyataannya, data di sektor keuangan sangat tinggi volatilitasnya yang menyebabkan terjadi masalah heteroskedastisitas. Akibatnya peramalan dengan model ARIMA tidak cukup sehingga dilanjutkan dengan menggunakan model ARIMA-GARCH dimana kejadian heteroskedastisitas diperhitungkan. Data di sektor keuangan juga mengandung ketidakpastian sehingga diperlukan peramalan dengan menggunakan model stokastik yaitu model generalisasi proses Wiener.

Dari hasil analisis, kedua model cukup baik untuk melakukan peramalan harga saham harian sharp *corporation*, tetapi model generalisasi proses Wiener lebih baik dibandingkan dengan model ARIMA (2,1,5)-GARCH(1,3).

Kata Kunci: heteroskedastisitas, volatilitas, model ARIMA-GARCH, model generalisasi proses Wiener.

1. PENDAHULUAN

Tujuan seorang investor menanamkan kekayaannya ke dalam saham adalah agar mendapat keuntungan yang tinggi. Berinvestasi di saham juga dihadapkan dengan risiko yang tinggi karena harga saham bersifat fluktuatif dan stokastik. Oleh karena itu dibutuhkan pemodelan harga saham yang tepat agar peramalannya pun mendekati harga saham aktual.

Pada kenyataannya, data di sektor keuangan sangat tinggi volatilitasnya. Kondisi tersebut menyebabkan terjadi masalah heteroskedastisitas dimana varian eror tidak konstan. Data harga saham bersifat *time series* dan ada kemungkinan terjadi masalah heteroskedastisitas maka diusulkan model ARIMA-GARCH dan data harga saham pun bersifat stokastik maka diusulkan model generalisasi proses Wiener.

Selain memodelkan harga saham, dibutuhkan pula peramalan harga saham agar diperoleh keuntungan tinggi dengan risiko rendah. Bagi perusahaan penerbit saham, peramalan harga saham sangat dibutuhkan untuk meminimumkan risiko yang dihadapi dalam pengambilan keputusan. Sedangkan bagi investor, peramalan harga saham

digunakan untuk mengetahui fluktuasi harga saham perusahaan tersebut di waktu yang akan datang.

Mengingat pentingnya pemodelan dan peramalan bagi perusahaan penerbit saham maupun bagi investor, maka tujuan tulisan ini adalah (1) memodelkan harga saham dengan menggunakan model ARIMA-GARCH dan model generalisasi proses Wiener, (2) meramalkan harga saham dengan menggunakan model ARIMA-GARCH dan model generalisasi proses Wiener, (3) membandingkan hasil peramalan dengan menggunakan kedua model tersebut.

2. DATA

Pada tulisan ini digunakan data harga saham harian sharp corporation tanggal 3 Januari 2012 sampai dengan tanggal 14 Maret 2012 yang bersumber dari <http://finance.yahoo.com/q/hp?s=SHCAY.PK+Historical+Prices>.

3. PEMODELAN

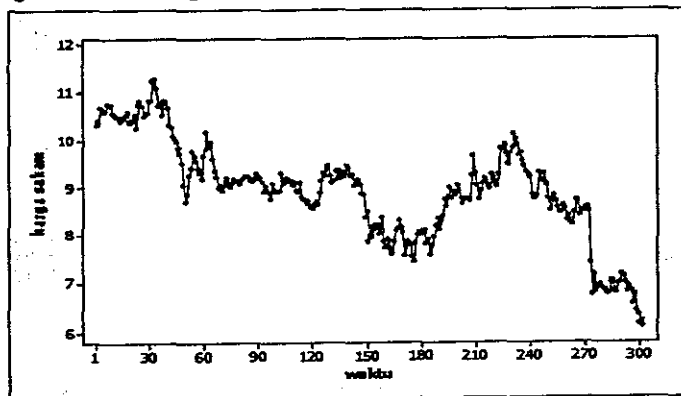
3.1 Model Umum ARIMA. Menurut [1] dan [4] model umum ARIMA (p, d, q) dapat ditulis sebagai berikut

$$\phi_p(B)(1-B)^d S_t = \theta_q \varepsilon_t$$

dengan

- p : derajat *autoregressive* (AR)
- d : derajat pembeda
- q : derajat *moving average* (MA)
- t : waktu
- B : operator *backshift*
- ϕ_p : parameter yang menjelaskan AR
- θ_q : parameter yang menjelaskan MA
- ε_t : galat acak pada waktu t

Berikut ini akan diperlihatkan plot data aktual untuk menganalisis apakah data tersebut dapat digunakan untuk peramalan.



Gambar 1 Plot data harga saham sharp corp. 3 Januari 2011 sampai 14 Maret 2012.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa data aktual bersifat tidak stasioner dan bersifat heteroskedastisitas, padahal kedua syarat tersebut harus dipenuhi untuk data yang akan digunakan untuk keperluan peramalan. Gambar tersebut akan diperjelas dengan uji kestasioneran data dan uji homoskedastisitas berikut.

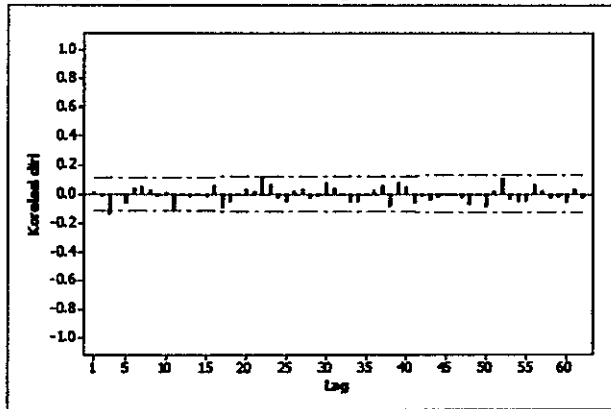
Pengujian stasioner secara statistik dapat dilakukan dengan *Augmented Dickey Fuller Test* (Uji ADF) dengan $\alpha=5\%$, menggunakan hipotesis sebagai berikut

H_0 : data tidak bersifat stasioner

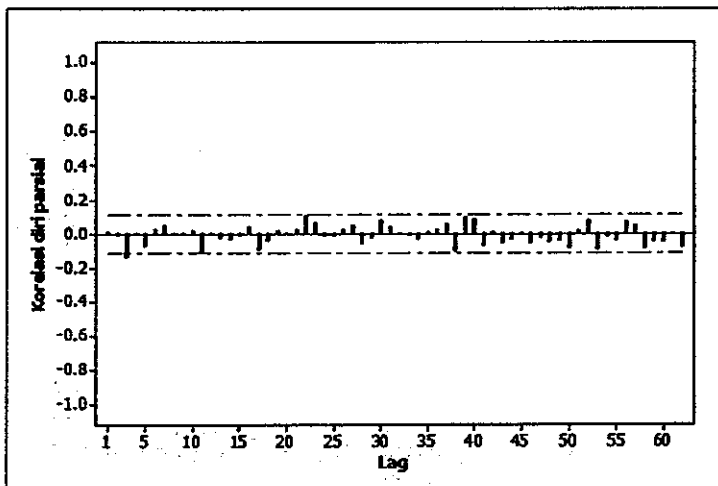
H_1 : data bersifat stasioner

jika nilai *prob. ADF* $> \alpha$ maka keputusannya terima H_0 yang berarti asumsi kestasioneran belum terpenuhi. Ternyata hasil analisis menunjukkan bahwa *prob. ADF* $= 0.2619 > 0.05$, jadi data bersifat tidak stasioner. Oleh karena itu, dilakukan pembedaan satu kali ($d=1$) untuk mendapatkan data yang stasioner. Setelah dilakukan pembedaan satu kali, ternyata hasil analisis menunjukkan bahwa *prob. ADF* < 0.05 , jadi data sudah stasioner.

Berikut ini akan dilakukan pemilihan kandidat model ARIMA berdasarkan hasil plot Autokorelasi (ACF) dan plot Autokorelasi parsial (PACF).



Gambar 2 Plot korelasi diri (ACF).



Gambar 3 Plot korelasi diri parsial (PACF).

Berdasarkan karakteristik ACF pada Gambar 2 dan PACF pada Gambar 3, ada 3 model yang teridentifikasi yaitu ARIMA (2,1,5), ARIMA (3,1,3), dan ARIMA (3,1,4). Berikutnya dilakukan pendugaan parameter, dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Dari Tabel 1, model yang dipilih adalah model ARIMA (2,1,5).

Tabel 1. Analisis statistik model tentatif.

Model ARIMA

ARIMA (2,1,5)	Paramater	Koefesien Parameter	Kesignifikan Parameter	MS
ARIMA (2,1,5) ARIMA (3,1,3)	Konstanta	-0.005137	0.490	0.03646
	AR (1)	1.1025	0.000	
	AR (2)	-0.9129	0.000	
	MA (1)	1.1284	0.000	
	MA (2)	-0.9796	0.000	
	MA(3)	0.2172	0.001	
	MA (4)	-0.2001	0.016	
	MA (5)	0.2143	0.002	
ARIMA (3,1,3) ARIMA (3,1,4)	Konstanta	-0.00819	0.584	0.03676
	AR (1)	0.3778	0.000	
	AR (2)	0.2138	0.051	
	AR (3)	-0.8923	0.000	
	MA (1)	0.4017	0.002	
	MA (2)	0.1483	0.296	
	MA (3)	-0.7861	0.000	
ARIMA (3,1,4)	Konstanta	-0.004503	0.554	0.03757
	AR (1)	0.5099	0.049	
	AR (2)	0.4517	0.017	
	AR (3)	-0.6830	0.000	

	MA (1)	0.5222	0.049
	MA (2)	0.4501	0.041
	MA (3)	-0.5282	0.017

2.2 Model GARCH. Setelah mendapatkan model ARIMA, perlu diperiksa apakah model tersebut mengandung masalah heteroskedastisitas, dengan menggunakan uji ARCH-LM. Ternyata model ARIMA (2,1,5) mengandung masalah heteroskedastisitas. Selanjutnya dilanjutkan dengan model ARIMA-GARCH yang memperhitungkan sifat heteroskedastisitas.

Persamaan ragam model GARCH

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

dengan

- ε_t^2 : kuadrat error pada waktu t
- σ_t^2 : ragam pada waktu t .

Pada pencocokan model GARCH, model yang dipilih adalah GARCH (1,3). Kemudian dilakukan pengujian ARCH-LM. Berdasarkan uji keberadaan heteroskedastisitas model ARIMA (2,1,5)-GARCH(1,3) didapatkan $\chi_{(1)} = 0.5280 > 0.005$ maka model tersebut sudah tidak terdapat masalah heteroskedastisitas. Jadi model yang dipilih adalah model ARIMA (2,1,5)-GARCH (1,3).

Model Harga Saham ARIMA (2,1,5)-GARCH(1,3)

$$S_t = -0.007007 + 1.344211S_{t-1} - 1.264801S_{t-2} - 0.342031\varepsilon_{t-1} - 0.951320\varepsilon_{t-2} + 0.205466\varepsilon_{t-3} - 0.062316\varepsilon_{t-4} + 0.233591\varepsilon_{t-5} \quad (1)$$

dengan ragam sisaan

$$\sigma_t^2 = 0.004066 + 0.11599\varepsilon_{t-1}^2 + 0.080571\varepsilon_{t-2}^2 + 0.33561\sigma_{t-1}^2 - 0.527317\sigma_{t-2}^2 + 0.899944\sigma_{t-3}^2$$

2.3 Model Generalisasi Proses Wiener. Menurut Hull [2] harga saham bersifat stokastik sehingga dimodelkan dengan model stokastik, diantaranya adalah model generalisasi proses Wiener sebagai berikut.

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dz$$

dengan

- S : harga saham pada waktu t
- μ : rata-rata tingkat pengembalian (*return*) saham
- dt : perubahan waktu
- σ : *volatility* dari *return* saham
- dz : proses wiener $\sim N(0,1)$

Untuk menduga nilai μ , diasumsikan volatilitas nol. Oleh karena itu didapatkan

$$\Delta S = \mu S \Delta t$$

jika $\Delta t \rightarrow 0$, maka

$$dS = \mu S dt$$

$$\frac{dS}{S} = \mu dt$$

$$S_T = S_0 e^{\mu T}$$

Tabel 2 Model generalisasi Wiener (mencari nilai dugaan tingkat pengembalian μ)

Persamaan regresi:	$\ln S_t = 0.0130 t$			
Dugaan	Koefisien	Standar deviasi koefisien	T	P
t	0,0129793	0,0004984	26,04	0,000

Sedangkan volatilitas tingkat pengembalian (*return*) diduga dengan berikut ini,

$$u_t = \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right)$$

dengan

S_t : harga akhir saham pada interval ke- t

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2}$$

$$s = 0.0116179$$

$$\tau = \frac{1}{n}$$

sehingga didapatkan

$$\tau = \frac{1}{605} = 0.001653$$

dengan

n : banyaknya amatan

τ : panjang interval antar amatan

$$\hat{\sigma} = \frac{s}{\sqrt{\tau}}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{0.0116179}{\sqrt{0.001653}} = 0.285763$$

Selanjutnya didapatkan model dugaan sebagai berikut

$$\frac{dS}{S} = 0.0105dt + 0.285763dz$$

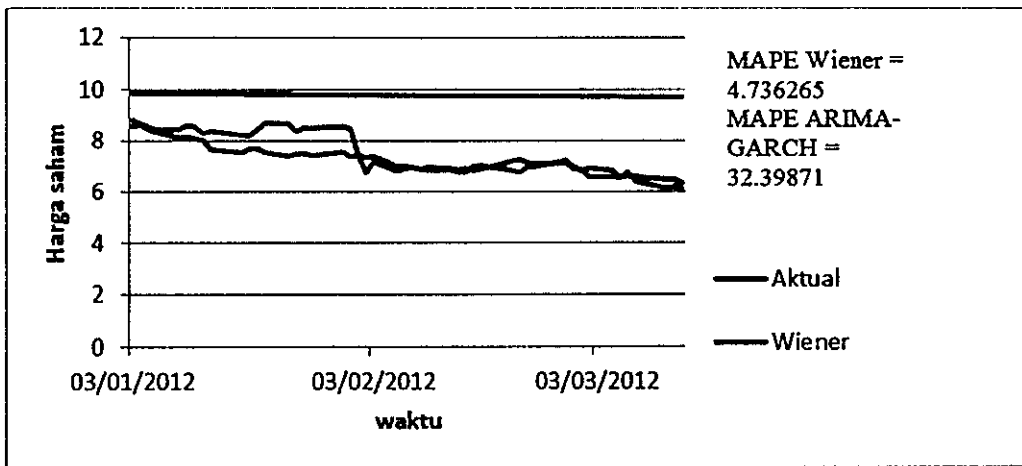
(2)

dengan

dS : perubahan harga saham
 S : harga saham
 dt : perubahan waktu
 dz : proses wiener $\sim N(0,1)$

4. PERAMALAN DAN PEMBANDINGAN

Peramalan harga saham menggunakan model dugaan (1) dan model dugaan (2) untuk 50 hari ke depan, dengan hasil dapat dilihat pada plot berikut ini.

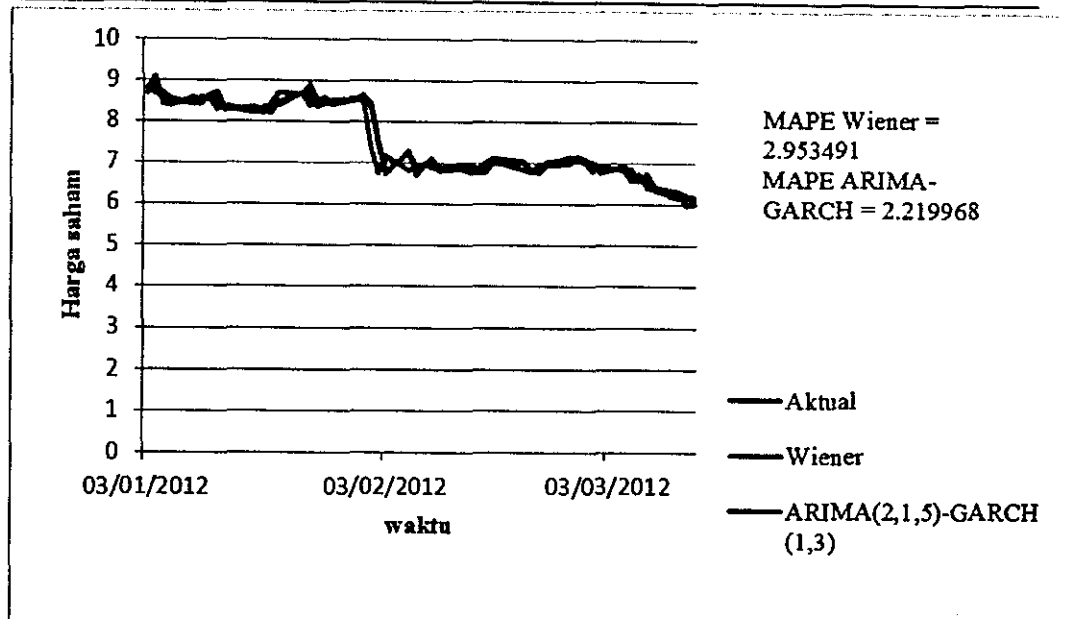


Gambar 4 Grafik peramalan harga saham sharp corp. dengan model ARIMA-GARCH dan model generalisasi proses Wiener.

Setelah melakukan peramalan, ketepatan peramalan dapat dicari dengan menghitung Mean Absolute Percentage Error (MAPE), semakin kecil nilai MAPE maka peramalan semakin akurat.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - f_t}{x_t} \right|}{n} \times 100$$

Peramalan harga saham menggunakan model dugaan (1) dan model dugaan (2) untuk per hari ke depan, dengan hasil dapat dilihat pada plot berikut ini.



Gambar 5 Grafik peramalan harga saham sharp corp. dengan model ARIMA-GARCH dan model generalisasi proses Wiener.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan plot peramalan dengan menggunakan model ARIMA-GARCH dan model generalisasi proses Wiener dan dengan melihat nilai MAPE kedua model tersebut maka dapat dikatakan peramalan dengan menggunakan model generalisasi proses Wiener lebih akurat dibandingkan peramalan dengan menggunakan model ARIMA-GARCH, hal ini dikarenakan harga saham bersifat stokastik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bowerman BL, O' Connell, RT. 1987. *Time Series Forecasting. Inufied Concepts and Computer Implementation*. 2nd edition. Boston: Duxbury Press.
- [2] Cryer JD. 1986. *Time Series Analysis*. Boston : Duxbury Press.
- [2] Hull JC. 2006. *Options, Futures, and Other Derivatives*. 6 Ed. New Yersey: Pearson Education.
- [3] <http://finance.yahoo.com/q/hp?s=SHCAY.PK+Historical+Prices>
- [4] Makridaskis S, Wheelwright SC, VE McGee VE. 1983. *Forecasting: Methods and Applications*. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons.