



ESTIMASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN DERET FOURIER PADA NILAI RETURN SAHAM

Vinda Khasmarawati[✉], Scolastika Mariani, Arief Agoestanto

Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 lantai 1 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2012
Disetujui September 2012
Dipublikasikan November 2012

Keywords :
Stock Return
Fourier Series
Variance

Abstrak

Return saham adalah keuntungan yang dinikmati investor atas investasi saham yang dilakukannya. Seorang investor akan senantiasa menaruh harapan akan mendapatkan manfaat dari upayanya. Untuk mengantisipasi perubahan harga *return* saham diperlukan analisis untuk memprediksi. Metode dalam penelitian ini menggunakan formula pendekatan deret *Fourier*. Tujuan penelitian ini adalah mencari formula pendekatan deret *Fourier* untuk nilai *return* saham dan untuk nilai varians serta mengaplikasikannya dalam Visual Basic 6.0. Untuk menghitung data diskrit dengan pendekatan deret *Fourier* dapat dilakukan melalui hubungan fungsi kepadatan peluang dan integral Riemann. Koefisien-koefisien a_0, a_n , dan b_n yang disebut sebagai koefisien-koefisien *Fourier*, ditentukan oleh fungsi $f(x)$. Nilai *return* saham untuk hari ke-31 sebesar -0,001323 dan nilai varians untuk hari ke-31 sebesar 0,0007049. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa diprediksi nilai *return* saham harian mengalami penurunan sebesar $-0,001323 \pm 0,0265$.

Abstract

Stock returns are the advantages enjoyed by investors on the stock investment. An investor will always have high expectations will benefit from his efforts. To anticipate changes in the price of stock returns to predict their required analysis. The method in this study using a formula approach to Fourier series. The purpose of this study is to find a formula approach to the Fourier series for the value of stock return and variance value and apply them in Visual Basic 6.0. To calculate the discrete data with a Fourier series approach can be done by looking at the density function of opportunities and integral Riemann. Coefficients a_0, a_n , and b_n is called the Fourier coefficients, determined by the function $f(x)$. Value of the stock return for 31st day at -0.001323 and variance values for 31st day at 0.0007049. So, it can be concluded that the predicted value of daily stock returns decreased by -0.001323 ± 0.0265 .

Pendahuluan

Pasar modal merupakan sarana kegiatan perusahaan mencari dana untuk membiayai kegiatan usahanya. Fungsi utama pasar modal adalah sebagai sarana pembentukan modal dan akumulasi dana bagi pembiayaan suatu perusahaan. Kehadiran pasar modal memperbanyak alternatif pilihan perusahaan untuk mendapatkan sumber dana (khususnya dana jangka panjang). Hal ini berarti keputusan pembelanjaan semakin bervariasi, sehingga struktur modal perusahaan dapat dioptimalkan.

Banyak jenis surat berharga (*securities*) dijual di pasar tersebut, salah satu yang diperdagangkan adalah saham. Saham perusahaan *go public* sebagai komoditi investasi tergolong berisiko tinggi, karena sifatnya yang peka terhadap perubahan-perubahan yang terjadi baik oleh pengaruh yang bersumber dari luar ataupun dari dalam negeri seperti perubahan dibidang politik, ekonomi, moneter, undang-undang atau peraturan maupun perubahan yang terjadi dalam industri dan perusahaan yang mengeluarkan saham itu sendiri. Salah satu indikator yang dibutuhkan investor adalah penilaian harga saham, yang kemudian dibandingkan dengan harga di pasar. *Return* saham adalah keuntungan yang dinikmati investor atas investasi saham yang dilakukannya. *Return* tersebut memiliki dua komponen yaitu *current income* dan *capital gain*.

Bentuk *current income* berupa dividen (*dividend*) yang merupakan pembagian keuntungan yang diberikan perusahaan penerbit saham atas keuntungan yang dihasilkan perusahaan. Dividen yang dibagikan perusahaan dapat berupa dividen tunai (*cash dividend*), yaitu kepada setiap pemegang saham diberikan dividen berupa uang tunai dalam jumlah rupiah tertentu untuk setiap saham, atau dapat pula berupa dividen saham (*stock dividend*), yaitu kepada setiap pemegang saham yang dimiliki seorang investor akan bertambah dengan adanya pembagian dividen saham tersebut (Darmadji & Fakhrudin, 2006: 12).

Sedangkan *capital gain* merupakan keuntungan yang diterima karena selisih antara harga jual dan harga beli saham (Darmadji & Fakhrudin, 2006: 12). Besarnya *capital gain* suatu saham akan positif, bilamana harga jual dari saham yang dimiliki lebih tinggi dari harga belinya. *Capital gain* terbentuk dengan adanya aktivitas perdagangan saham di pasar sekunder.

Pengertian *return* saham dalam penelitian ini sama dengan *capital gain*, karena belum ada pembagian *dividen*. *Return* saham yang merupakan perubahan harga suatu saham secara harian pada periode pengamatan.

Dari latar belakang tersebut, maka penulis merumuskan beberapa permasalahan yaitu bagaimana formula pendekatan deret *Fourier* untuk nilai *return* saham, bagaimana formula pendekatan deret *Fourier* untuk varians dari nilai *return* saham, dan bagaimana pemrograman Visual Basic 6.0 untuk estimasi nilai *return* saham.

Estimasi adalah suatu metode dimana kita dapat memperkirakan nilai populasi dengan memakai nilai sampel. Kriteria estimator atau penaksir yang baik yaitu penaksir takbias, penaksir mempunyai varians minimum, dan konsisten.

Sejalan dengan rumusan masalah, tujuan penulisan ini adalah untuk mencari formula pendekatan deret *Fourier* untuk nilai *return* saham, mencari formula pendekatan deret *Fourier* untuk varians dari nilai *return* saham, dan mengaplikasikan formula pendekatan deret *Fourier* untuk nilai *return* saham dan varians dari nilai *return* saham dalam membuat pemrograman Visual Basic 6.0.

Metode Penelitian

Metode penelitian memegang peranan yang sangat penting dalam pencapaian tujuan penelitian yang telah ditetapkan agar penelitian dapat berjalan lancar. Melalui metode penelitian dapat diperoleh data yang lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Dalam penelitian ini pokok bahasan yang ditelaah adalah deret *Fourier*, varians, statistika, matematika ekonomi, dan pemrograman komputer Visual Basic 6.0. Dalam melakukan penelitian untuk memperoleh data, penulis melakukan pengumpulan data dengan cara menggunakan data sekunder yaitu data yang sudah ada yang diperoleh dari mengakses website Bursa Efek Indonesia yang berupa data sekunder mengenai saham harian.

Analisis teoritis pada penelitian ini dilakukan dengan data *return* saham yang sebelumnya dihitung dari data awal yaitu data saham harian. Analisis yang dilakukan sebagai berikut:

(1) Data *return* saham harian dari perusahaan tersebut dihitung nilai rata-rata

return saham hariannya. Kemudian dilakukan formula pendekatan fungsi deret *Fourier* terhadap nilai *return* saham harian.

(2) Mencari varians dari nilai *return* saham harian untuk dilakukan formula pendekatan fungsi deret *Fourier*.

(3) Dan selanjutnya dilakukan simulasi ke dalam perangkat lunak untuk dikembangkan dan melakukan analisa.

Analisis empiris pada penelitian ini dilakukan dengan data *return* saham yang kemudian diaplikasikan menggunakan perangkat lunak program komputer. Analisis empiris yang dilakukan sebagai berikut:

(1) Mencari koefisien deret *Fourier* dengan bahasa pemrograman untuk code pada Visual Basic 6.0 sehingga dapat terlihat Interface Visual basic 6.0.

(2) Dilakukan hal yang sama untuk mencari fungsi deret *Fourier*.

Setelah diperoleh nilai *return* saham harian yang ke-31 hari dan nilai varians dari nilai *return* saham harian yang ke-31 hari, maka dapat ditarik kesimpulan.

Analisis Data

Return saham merupakan hal yang terpenting dalam dunia investasi. Sehingga perlu adanya perhitungan untuk memprediksi perkembangan harga dan *return* saham berikutnya. Berdasarkan keadaan tersebut akan dibahas pemodelan matematika untuk mengestimasi nilai *return* saham yaitu formula pendekatan deret *Fourier*.

Perhitungan *return* saham dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Return Saham} = \frac{HS_t - HS_{t-1}}{HS_{t-1}}$$

Keterangan:

HS_t : Harga saham hari ke t

HS_{t-1} : Harga saham hari ke t - 1

Berdasarkan Fungsi Kepadatan Peluang dan integral Riemann, dapat dirumuskan kedalam rumus dasar deret *Fourier*. Dengan koefisien- koefisien a_0 , a_n , dan b_n yang disebut sebagai koefisien-koefisien *Fourier*, ditentukan oleh fungsi $f(x)$ melalui hubungan sigma.

Data *return* saham harian dari perusahaan tersebut dihitung nilai rata-rata *return* saham hariannya. Diketahui periode (T) yaitu 30. Sehingga dapat dicari pendekatan

menggunakan formula fungsi deret *Fourier* pada rata-rata *return* saham yaitu, sebagai berikut:

Diketahui: $T = 30$

$$L = \frac{1}{2}T = \frac{1}{2}30 = 15$$

Penyelesaian:

Mencari koefisien-koefisien *Fourier* (a_0 , a_n , dan b_n)

$$a_0 = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^T f(x_i) = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{30} f(x_i) = -0,000645138667$$

$$a_n = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^T f(x_i) \cos \frac{n\pi x_i}{L} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{30} f(x_i) \cos \frac{n\pi x_i}{15}$$

Dengan bantuan program Visual Basic 6.0 akan dihitung nilai $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{30}$

$$b_n = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^T f(x_i) \sin \frac{n\pi x_i}{L} = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{30} f(x_i) \sin \frac{n\pi x_i}{15}$$

Dengan bantuan program Visual Basic 6.0 akan dihitung nilai $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{30}$

Menghitung Fungsi deret *Fourier* $f(x)$:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L})$$

$$\begin{aligned} f(x) = & -0,000225 + 0,00088 \sin 0,419 x \\ & + 0,000013 \sin 0,419 x - 0,00082 \cos 1,047 x \\ & - 0,00008 \sin 1,047 x - 0,00102 \cos 1,257 x \\ & - 0,00014 \sin 1,257 x - 0,00122 \cos 1,466 x \\ & - 0,00022 \sin 1,466 x - 0,00036 \cos 1,676 x \\ & - 0,00009 \sin 1,676 x + 0,00056 \cos 1,885 x \\ & + 0,0002 \sin 1,885 x - 0,00021 \cos 2,513 x \\ & - 0,00012 \sin 2,513 x - 0,00023 \cos 2,723 x \\ & - 0,00017 \sin 2,723 x + 0,00054 \cos 2,932 x \\ & + 0,00046 \sin 2,932 x - 0,00061 \cos 3,142 x \\ & - 0,00065 \sin 3,142 x - 0,00051 \cos 3,351 x \\ & - 0,0007 \sin 3,351 x + 0,00007 \cos 3,979 x \\ & + 0,00028 \sin 3,979 x - 0,000016 \cos 4,189 x \\ & - 0,00014 \sin 4,189 x - 0,00002 \cos 4,398 x \\ & + 0,00041 \sin 4,398 x - 0,00011 \cos 4,608 x \\ & + 0,00054 \sin 4,608 x - 0,0001 \cos 5,445 x \\ & + 0,00008 \sin 5,445 x - 0,00083 \cos 5,655 x \\ & + 0,00043 \sin 5,655 x - 0,00007 \cos 5,864 x \\ & + 0,00002 \sin 5,864 x - 0,0013 \cos 6,074 x \\ & + 0,00009 \sin 6,074 x + 0,00059 \cos 6,283 x \\ & + 0,00009 \sin 6,283 x \end{aligned}$$

Setelah mencari nilai *return* saham, kemudian selanjutnya mencari nilai variansnya. Pangkat dua dari simpangan baku dinamakan varians. Jika mempunyai sampel berukuran n dengan data x_1, x_2, \dots, x_n dan rata-rata \bar{x} maka statistika s^2 dihitung dengan:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Nilai varians ini digunakan sebagai rentang untuk estimasi nilai *return* saham berikutnya. Sama halnya dengan mencari nilai fungsi dasar deret *Fourier*, nilai varians dari nilai *return* saham dihitung menggunakan pendekatan deret *Fourier*.

- Mencari koefisien-koefisien Fourier (a_0, a_n , dan b_n)
- Menghitung Fungsi deret Fourier $F(x)$:

$$f(x) = 0,000242 + 0,0000092 \cos 0,209 x + 0,0000003 \sin 0,209x + 0,0000088 \cos 0,409x + 0,0000001 \sin 0,409 x + 0,0000012 \cos 1,047x + 0,0000011 \sin 1,047 x + 0,0000096 \cos 1,257x + 0,0000004 \sin 1,257 x + 0,0000016 \cos 1,466x + 0,0000018 \sin 1,466 x + 0,0000016 \cos 1,676x + 0,0000004 \sin 1,676 x + 0,0000045 \cos 1,885x + 0,0000014 \sin 1,885 x + 0,0000016 \cos 2,513x + 0,0000092 \sin 2,513 x + 0,0000056 \cos 2,723x + 0,0000039 \sin 2,723 x + 0,0000027 \cos 2,932x + 0,0000024 \sin 2,932 x + 0,0000006 \cos 3,142x + 0,0000006 \sin 3,142 x + 0,0000025 \cos 3,351x + 0,0000033 \sin 3,351 x + 0,0000002 \cos 3,979x$$

$$+ 0,0000010 \sin 3,979 x + 0,0000047 \cos 4,189x + 0,0000427 \sin 4,189 x + 0,0000009 \cos 4,398x + 0,0000216 \sin 4,398 x + 0,0000029 \cos 4,608x + 0,0000142 \sin 4,608 x + 0,000018 \cos 5,445x + 0,0000143 \sin 5,445 x + 0,0000162 \cos 5,655x + 0,0000084 \sin 5,655 x + 0,000005 \cos 5,864x + 0,0000014 \sin 5,864 x + 0,0000519 \cos 6,074x + 0,0000035 \sin 6,074 x + 0,0000002 \cos 6,283x + 0,0000003 \sin 6,283 x$$

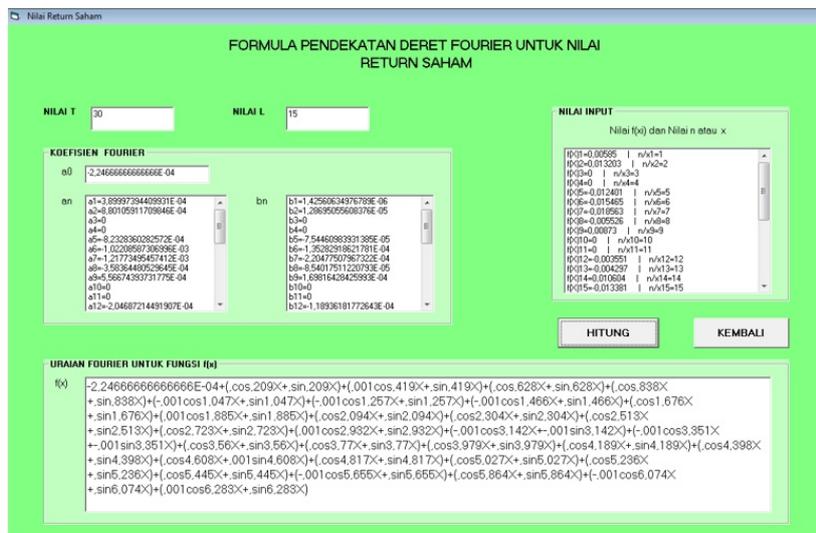
Simulasi Data

Dengan menggunakan program Visual Basic 6.0, baik nilai *return* saham maupun nilai varians dapat membantu dalam menentukan jumlah koefisien-koefisien deret *Fourier* serta menentukan uraian *Fourier* untuk fungsi $f(x)$.

Langkah menghitung uraian deret *Fourier* menggunakan Visual Basic 6.0 yaitu:

- (1) Masukkan jumlah periode (T);
- (2) Klik Tombol HITUNG. Akan keluar nilai L yaitu $1/2 T$;
- (3) Kemudian input nilai $f(x_i)$ dan nilai x ataunilai n , sesuai dengan perintah yang muncul. Input nilai sesuai jumlah T;
- (4) Setelah selesai secara otomatis akan muncul nilai koefisien-koefisien deret Fourier (a_0, a_n, b_n) dan uraian deret *Fourier* untuk fungsi $f(x)$. Dapat dilihat tampilan hasil perhitungan menggunakan Visual Basic 6.0 pada gambar 1.

Perhitungan formula pendekatan untuk nilai varians juga dapat dilakukan dengan menggunakan program Visual Basic 6.0. Langkah menjalankannya sama dengan langkah menghitung nilai *return* saham menggunakan Visual Basic 6.0. Sehingga dapat



Gambar 1. Output Perhitungan untuk Nilai *Return* Saham

dilihat hasil outputnya pada gambar 2.

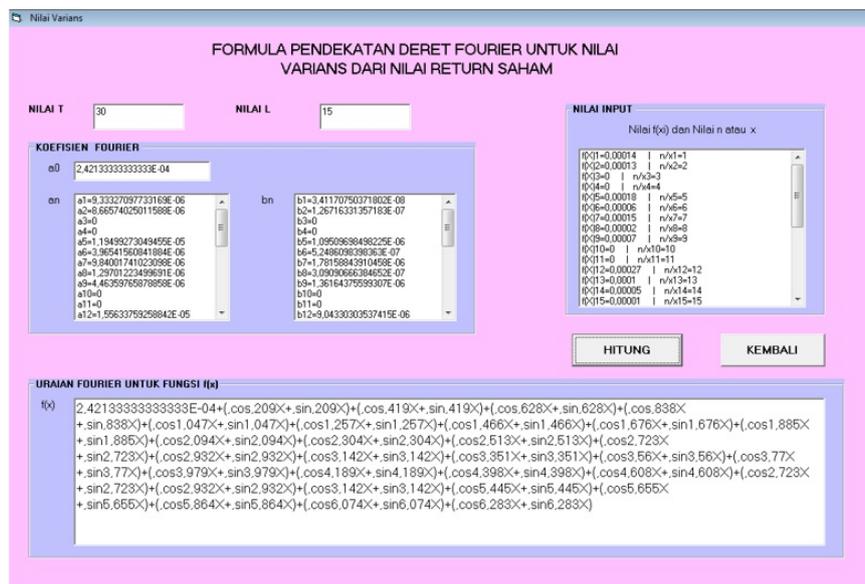
Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh fungsi $f(x)$ untuk nilai *return* saham dan nilai varians. Dari fungsi tersebut dapat dilakukan estimasi nilai *return* saham untuk hari berikutnya. Karena periode dalam penelitian ini adalah 30, maka estimasi yang dilakukan untuk hari yang ke-31. Perhitungannya sebagai berikut:

(1) Untuk fungsi $f(x)$ pada *return* saham, dengan $x=31$, diperoleh nilai *return* saham harian untuk hari yang ke-31 adalah -0,001323.

(2) Untuk fungsi $f(x)$ pada nilai varians dari nilai *return* saham, dengan $x = 31$,

diperoleh nilai varians dari nilai *return* saham harian untuk hari yang ke-31 adalah 0,0007049.

Telah diperoleh nilai *return* saham untuk hari ke-31 sebesar -0,001323 dan nilai varians untuk hari ke-31 sebesar 0,0007049. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa diprediksi nilai *return* saham harian pada perusahaan yang bergerak dalam bidang komunikasi sebagai contoh dalam penelitian ini PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk; PT. Indosat Tbk; dan PT. XL Axiata Tbk mengalami penurunan sebesar $-0,001323 \pm \sqrt{0,0007049}$ atau $-0,001323 \pm 0,0265$.



Gambar 2. Output Perhitungan untuk Nilai *Return* Saham

DAFTAR PUSTAKA

Suhandi, Andi. 2010. *Deret Fourier_Compatibility_Mode*. Jakarta: FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

Rudin, Walter. 1976. *Principles of Mathematical Analysis*. Singapore: Singapore for Manufacture and Export.

Suhaedi & H.S. Suryadi. 2009. *Matematika Lanjut*. Jakarta: Universitas Gunadarma.

Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.

Djauhari, M.A. 1990. *Statistika Matematik*. Bandung: FMIPA Universitas Institut Teknologi Bandung.

Darmadji, T. Dan Fakhruddin, H. M. 2006. *Pasar Modal di Indonesia*. Jakarta: Salemba Empat.

Wardoyo. 2012. *Pengaruh Efisiensi terhadap Return Saham Bank di Bursa Efek Jakarta*. Proposal Bank. Tersedia di <http://wardoyo.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/10307/Proposal+Bank.pdf> [diakses 02-02-2012]

Supardi, Y. 2006. *Microsoft Visual Basic 6.0 untuk Segala Tingkat*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Madcoms. 2010. *Mahir dalam 7 Hari: Microsoft Visual Basic 6.0 + Crystal report 2008*. Yogyakarta: Andi Offset