

**PERIODE HARMONIK DAN PERAMALAN
DERET WAKTU MUSIMAN
DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FOURIER**

SKRIPSI

oleh :

ALOYSIUS PRASTOWO SETYO NUGROHO

0810953026-95



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

**PERIODE HARMONIK DAN PERAMALAN
DERET WAKTU MUSIMAN
DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FOURIER**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

oleh :

**ALOYSIUS PRASTOWO SETYO NUGROHO
0810953026-95**



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PERIODE HARMONIK DAN PERAMALAN
DERET WAKTU MUSIMAN
DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FOURIER

Oleh:
ALOYSIUS PRASTOWO SETYO NUGROHO
0810953026-95

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 31 Januari 2013
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang statistika

Pembimbing I

Ir. Heni Kusdarwati, MS
NIP. 196112081987012001

Pembimbing II

Eni Sumarminingsih, SSi., MM
NIP. 197705152002122009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Abdul Rouf Alghofari., MSc
NIP. 196709071992031001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aloysius Prastowo Setyo Nugroho
NIM : 0810953026
Jurusan : Matematika
Program Studi : Statistika
Penulis tugas akhir berjudul: Periode Harmonik dan Peramalan
Deret Waktu Musiman dengan
Menggunakan Analisis Fourier

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 31 Januari 2013
Yang Menyatakan,

Aloysius Prastowo Setyo Nugroho
NIM. 0810953026

PERIODE HARMONIK DAN PERAMALAN DERET WAKTU MUSIMAN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FOURIER

ABSTRAK

Analisis Fourier dikenalkan oleh Jean Baptiste Joseph, Baron de Fourier pada Tahun 1807. Analisis ini merupakan pendekatan alternatif yang menguraikan fluktuasi deret waktu dalam perilaku sinusoidal pada berbagai frekuensi. Analisis Fourier juga dapat menguraikan gelombang menjadi persamaan yang berupa penjumlahan gelombang kosinus dan sinus sederhana beserta tiga koefisien yaitu intersep, koefisien pada gelombang sinus dan gelombang kosinus. Analisis ini diterapkan pada 488 data harian total nilai Surat Perintah Pencairan Dana (SP2D) yang diterbitkan Kantor Pelayanan Perbendaharaan Malang (KPPN) pada periode 5 Januari 2009 s.d. 31 Desember 2010. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik siklus periodik, mendapatkan persamaan fourier dan melakukan peramalan dari data total nilai SP2D KPPN Malang. Langkah analisis dengan mencari banyaknya periode harmonik, membentuk periodogram, melakukan pendugaan koefisien fourier dengan metode pendugaan kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Square*) dan melakukan peramalan tren deterministik. Hasil penelitian ini terdapat 13 periode harmonik yang berpengaruh dan membentuk model persamaan fourier yang menggambarkan 26,24% dari keragaman data amatan. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pola data ramalan tetap dan berulang setelah akhir batas periode pengamatan.

Kata kunci: *analisis fourier, periode harmonik, deret waktu musiman, SP2D.*

THE PERIOD OF HARMONIC AND SEASONAL TIME SERIES FORECASTING USING FOURIER ANALYSIS

ABSTRACT

Fourier analysis was introduced by Jean Baptiste Joseph, Baron de Fourier in Year 1807. This analysis is an alternative approach that describes fluctuations in the time series of sinusoidal behavior at various frequencies. This analysis describes the wave in the form of a equation consisting of sum of simple sine and cosine waves with three coefficients, namely the intercept, the coefficient of the sine wave and cosine wave. In this research, fourier analysis is applied to 488 daily data of the total value *Surat Perintah Pencairan Dana* (SP2D) issued by the *Kantor Pelayanan Perbendaharaan Malang* (KPPN) in the period January 5, 2009 until December 31, 2010. This research aimed to investigate the characteristics of the periodic cycle, getting the fourier equations and forecasting of the total value of the data SP2D KPPN Malang. Steps analysis by finding the number of harmonic periods, forming the periodogram, an make prediction of Fourier coefficients by ordinary least squares estimation method (OLS) and a deterministic trend forecasting. The results of this research, there were 13 periods of influence and shaping harmonic Fourier equation model that describes 26.24% of the data observations variability. Forecasting results show that the pattern of fixed and recurring forecast data after the end of the observation period limit.

Keywords: *Fourier analysis, harmonic periods, seasonal time series, SP2D.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Periode Harmonik dan Peramalan Deret Waktu Musiman dengan Menggunakan Analisis Fourier” dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan laporan ini penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc selaku Ketua Jurusan Matematika.
2. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, M.S dan Eni Sumarminingsih, SSi., MM selaku dosen pembimbing atas waktu dan bimbingan yang telah diberikan serta Bapak Samingun Handoyo, SSi., MCs selaku dosen penguji.
3. Erwin Cahyono, SE para Pimpinan serta seluruh pegawai KPPN Malang atas dukungan, bantuan dan kerjasamanya.
4. Istri tercinta Anastasia Vina Guruh Terinbatmin, SH. dan putra terkasih Fidelis Lanang Adiwitya Harapaska atas kesabaran, perhatian, doa dan dukungannya.
5. Teman-teman beasiswa internal Ditjen Perbendaharaan kelas statistika 2008 atas kebersamaan dan dukungannya.
6. Teman-teman statistika 2008 atas doa, dukungan dan bantuannya.
7. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian penyusunan Skripsi ini.

Tiada gading yang tak retak demikian pula dengan Skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, berbagai saran ataupun kritik yang membangun akan sangat berguna untuk penyusunan karya tulis selanjutnya. Semoga laporan ini dapat berguna bagi para pembaca dan bagi penulis.

Malang, Januari 2013

Penulis

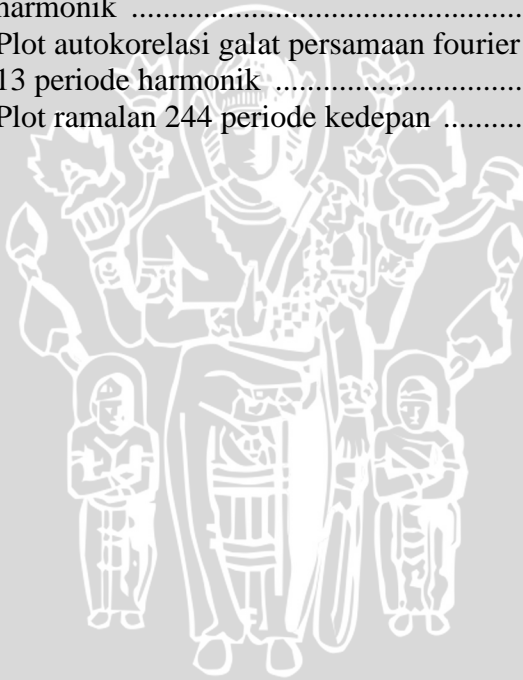
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Domain Waktu dan Domain Frekuensi	5
2.2 Deret Fourier	6
2.3 Metode Kuadrat Terkecil Biasa (Ordinary Least Square) untuk menduga koefisien fourier	8
2.4 Kuasa (Power), Amplitudo (Magnitude) dan Sudut Gelombang (Phase)	10
2.4.1 Kuasa (<i>Power</i>)	10
2.4.2 Periode harmonik	11
2.4.3 Amplitudo (magnitude) dan sudut gelombang (Phase)	12
2.5 Periodogram	12
2.6 Keباikan Model Persamaan Fourier	13
2.7 Peramalan Tren Deterministik	15

	Halaman
BAB III. METODE PENELITIAN	17
3.1 Data	17
3.2 Metode Analisis	17
3.3 Diagram Alir	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Plot Data	21
4.2 Pendugaan Koefisien Fourier	22
4.3 Periodogram dan Analisis Periodogram	23
4.4 Persamaan Fourier	26
4.5 Keباikan Model Persamaan Fourier	28
4.6 Peramalan	30
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Domain waktu dan domain frekuensi	5
Gambar 2.2 Gelombang sinus dalam daerah waktu	6
Gambar 2.3 Gelombang sinus dalam daerah frekuensi .	6
Gambar 4.1 Plot data total nilai SP2D	21
Gambar 4.2 Plot periodogram	24
Gambar 4.3 Plot Z_t dan \hat{Z}_t dengan 13 periode harmonik	27
Gambar 4.4 Plot autokorelasi galat persamaan fourier 13 periode harmonik	29
Gambar 4.5 Plot ramalan 244 periode kedepan	31



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Analisis ragam pada analisis periodogram	12
Tabel 4.1 Periode harmonik yang signifikan pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$	25
Tabel 4.2 Koefisien fourier pada 13 periode harmonik	26
Tabel 4.3 Statistik Q* kelima lag autokorelasi galat	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data total nilai SP2D harian	37
Lampiran 2 Koefisien fourier untuk tiap periode harmonik	43
Lampiran 3 Nilai $I(\omega_q)$ untuk tiap periode harmonik.....	47
Lampiran 4 Analisis Ragam untuk periodogram	49
Lampiran 5 Nilai \hat{Z}_t , Jumlah kuadrat galat (SSE) dan Jumlah kuadrat total (SSTO) dari persamaan fourier dengan 13 periode harmonik.....	55
Lampiran 6 Plot autokorelasi galat persamaan fourier 13 periode harmonik	61
Lampiran 7 Hasil Peramalan Persaman Fourier 13 Periode Harmonik	62
Lampiran 8 Hasil autokorelasi galat dan Ljung-Box-Pierce statistik Q^* dari autokorelasi.	64
Lampiran 9 <i>Local macro</i> minitab untuk menduga koefisien fourier	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu pendekatan alternatif dalam analisis deret waktu, yang mencoba untuk menguraikan fluktuasi deret waktu dalam hal perilaku sinusoidal pada berbagai frekuensi, dikenal sebagai analisis domain frekuensi. Analisis yang penting digunakan dalam analisis domain frekuensi adalah Analisis Fourier.

Sejarah Analisis Fourier berkaitan dengan ahli matematika Perancis abad ke-18 Jean Baptiste Joseph, Baron de Fourier, yang mengklaim pada tahun 1807 bahwa semua fungsi periodik bisa dijelaskan sebagai suatu rangkaian sinusoidal yang terkait secara harmonik. Pengembangan teknik Analisis Fourier mempunyai suatu sejarah panjang yang melibatkan banyak ahli matematika, walaupun Analisis Fourier yang asli semata-mata terkait dengan gejala dalam waktu kontinu, seperti gerakan fisik dari dawai yang bergetar dan rambatan panas dan difusi. Gagasan yang penting pada Analisis Fourier adalah memindahkan gejala tersebut ke dalam waktu diskrit (Wei, 2006).

Analisis Fourier dapat berupa suatu algoritma linier yang membawa sinyal domain waktu ke dalam domain frekuensi dan sebaliknya. Analisis ini dapat menguraikan gelombang yang rumit menjadi persamaan yang berupa penjumlahan gelombang kosinus dan sinus sederhana beserta tiga koefisien yaitu intersep, koefisien pada gelombang sinus dan gelombang kosinus. Pada analisis fourier juga terdapat elemen harmonik yaitu periode harmonik, disebut harmonik karena periode harmonik yang dihasilkan merupakan kelipatan bilangan bulat dari periode harmonik yang lain (Langton, 1998).

Data yang berbentuk osilasi atau naik dan turun secara periodik jika dipandang secara domain fekuensi memiliki elemen sinus dan kosinus. Data berbentuk osilasi ini terdapat pada data total nilai Surat Perintah Pencairan Dana (SP2D) harian pada Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN) Malang. Karakteristik data ini diduga terdapat kenaikan secara periodik pada tiap awal

bulan dikarenakan terdapat pengeluaran gaji, dan kenaikan pada akhir tahun dikarenakan pengeluaran untuk akhir tahun anggaran.

Analisis data deret waktu yang terdiri dari gelombang sinus dan kosinus dengan frekuensi yang berbeda dapat menggunakan periodogram yang pertama kali diperkenalkan oleh Schuster pada tahun 1898. Periodogram ini digunakan untuk mendeteksi dan memperkirakan amplitudo komponen sinus dan kosinus dari frekuensi yang diketahui yang tertutup oleh gangguan. (Box dan Jenkins, 1976). Periodogram digunakan pula untuk pencarian periode yang tersembunyi pada data deret waktu yang mengandung unsur musiman.

Pendugaan koefisien fourier dapat dilakukan setelah frekuensi atau periode harmonik dari data deret waktu diketahui. Metode kuadrat terkecil (*least square*) dapat digunakan untuk menduga koefisien fourier. Persamaan fourier yang terbentuk setelah diketahuinya koefisien fourier atas data deret waktu dapat digunakan untuk peramalan beberapa periode waktu ke depan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik siklus periodik pada data total nilai SP2D pada KPPN Malang.
2. Bagaimana persamaan fourier dari data total nilai SP2D pada KPPN Malang.
3. Bagaimana peramalan terhadap data pengeluaran SP2D KPPN Malang berdasarkan atas nilai duga dari koefisien fourier.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik siklus periodik pada data total nilai SP2D KPPN Malang.
2. Mendapatkan persamaan fourier berdasarkan data total nilai SP2D KPPN Malang.
3. Meramalkan nilai total SP2D KPPN Malang untuk beberapa periode kedepan.

1.4 Batasan Masalah

Pendugaan terhadap nilai koefisien fourier menggunakan metode kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Square*).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi hasil analisis fourier kepada pemegang keputusan pada KPPN tentang pola dan kecenderungan data nilai total SP2D yang dapat digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan.



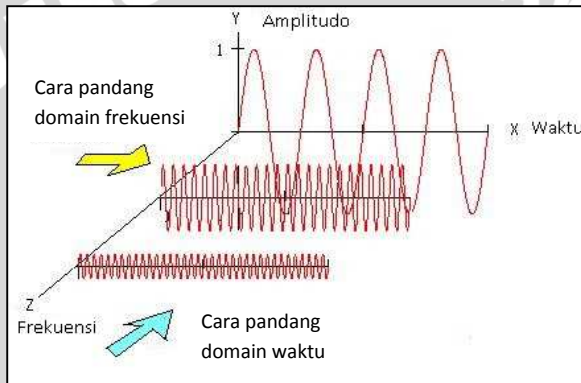
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Domain Waktu dan Domain Frekuensi

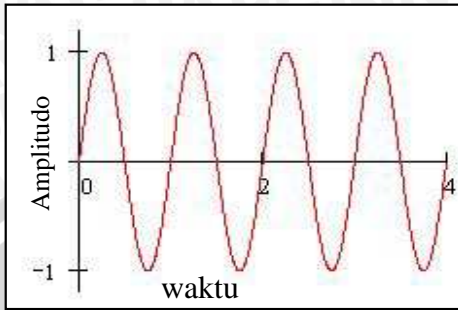
Suatu sinyal yang beresilasi dapat dipandang melalui dua sudut pandang, yaitu domain waktu dan domain frekuensi. Langton (1998) memberikan ilustrasi sederhana seperti yang terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Domain waktu dan domain frekuensi, Langton (1998).

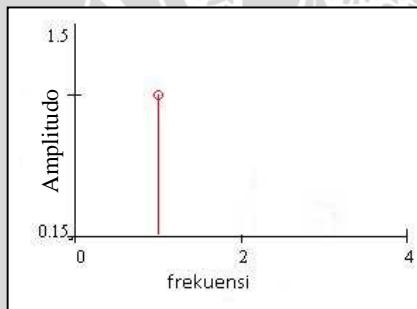
Semakin tinggi frekuensi sinyal maka semakin tinggi kerapatan sinyal pada sumbu x dengan amplitudo yang sama. Sedangkan semakin tinggi frekuensi maka garis yang terbentuk pada sumbu z akan berada semakin ke kanan dengan ketinggian garis sebesar amplitudo sinyal tersebut.

Domain waktu jika dipandang pada diagram kartesius berupa amplitudo pada sumbu y dan waktu pada sumbu x. Waktu bergerak dari kiri ke kanan dan amplitudo bergerak naik turun seiring dengan waktu sebagai variabel independen. Misalkan pada gelombang sinus dengan periode (T)=1 dan amplitudo=1 untuk satu kali siklus, jika dipandang pada domain waktu akan nampak seperti yang terdapat pada Gambar 2.2. Kurva yang dihasilkan persamaan fourier masuk ke dalam deret waktu yang dipandang sebagai domain waktu.



Gambar 2.2 Gelombang sinus dalam domain waktu.

Gambar 2.3. adalah gelombang sinus dengan periode (T)= 1 dan amplitudo = 1 untuk satu kali siklus, jika dipandang pada domain frekuensi. Domain frekuensi jika dipandang pada diagram kartesius berupa amplitudo pada sumbu y dan frekuensi pada sumbu x. Frekuensi bergerak dari kiri ke kanan pada sumbu x, amplitudo hanya tampak sebagai garis pada frekuensi tertentu. Gelombang sinus ini memiliki frekuensi =1 karena $f = 1/T$ dan kurva periodogram adalah termasuk dalam deret waktu yang dipandang sebagai domain frekuensi.



Gambar 2.3 Gelombang sinus dalam domain frekuensi.

2.2 Deret Fourier

Menurut Wei (2006), dalam urutan berhingga sebuah fungsi $f(t)$ dikatakan periodik dengan periode P jika ada nilai konstanta P bernilai positif sehingga berlaku persamaan:

$$f(t + P) = f(t) \quad 2.1$$

untuk semua t . Jelas bahwa fungsi yang periodik dengan periode P juga periodik dengan periode $2P$, $3P$, dan seterusnya. Nilai positif terkecil P pada persamaan (2.1) disebut periode mendasar atau periode dari fungsi.

Misalkan terdapat deret Z_t yang periodik dengan periode n , dengan n adalah bilangan bulat positif sebagai berikut

$$Z_{t+n} = Z_t \quad 2.2$$

untuk semua bilangan bulat t . Sebuah fenomena dasar dari sebuah fungsi periodik adalah bahwa fungsi ini secara unik ditentukan oleh pola dalam rentang satu periode. Di luar rentang tersebut fungsi ini hanya pengulangan dari pola sebelumnya. Dengan demikian, urutan periodik dengan periode n secara unik ditentukan oleh nilai-nilainya pada $t = 1, 2, \dots, \text{ dan } n$. Z_t kemudian dapat ditulis sebagai kombinasi linier dari fungsi ortogonal sinus dan kosinus sebagai berikut:

$$\hat{Z}_t = \sum_{q=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} (a_q \cos \omega_q t + b_q \sin \omega_q t) \quad 2.3$$

di mana

$$a_q = \begin{cases} \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n Z_t \cos \omega_q t, & q = 0 \text{ dan } q = \frac{n}{2} \text{ jika } n \text{ genap,} \\ \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n Z_t \cos \omega_q t, & q = 1, 2, \dots, \left[\frac{n-1}{2} \right], \end{cases} \quad 2.4$$

$$b_q = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n Z_t \sin \omega_q t, \quad q = 1, 2, \dots, \left[\frac{n-1}{2} \right] \quad 2.5$$

dengan $\omega_q = 2\pi f_q$. a_q dan b_q disebut sebagai koefisien fourier.

Box dan Jenkins (1976) mengemukakan bentuk lain dari model deret Fourier yang menyertakan koefisien intersep sebagai berikut:

$$z_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i c_{it} + \beta_i s_{it}) + e_t \quad 2.6$$

banyak pengamatan $n=2q+1$ jika ganjil dan $n=2q$ jika pengamatan genap, $c_{it} = \cos 2\pi f_i t$, $s_{it} = \sin 2\pi f_i t$ dan $f_i = i/n$ adalah harmonik ke- i dari frekuensi dasar $1/n$, banyak periode harmonik = $n/2$ karena z_t diuraikan menjadi dua koefisien pada persamaan fourier. Penduga kuadrat terkecil dari koefisien α_0 dan (α_i, β_i) adalah:

$$a_0 = \bar{z}_t \quad 2.7$$

$$\left. \begin{aligned} a_i &= \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n z_t c_{it} \\ b_i &= \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n z_t s_{it} \end{aligned} \right\} i = 1, 2, \dots, q \quad 2.8$$

2.3 Metode Kuadrat Terkecil Biasa (Ordinary Least Square) untuk menduga koefisien Fourier

Deret fourier merupakan salah satu bentuk persamaan linier dan aditif oleh karena itu metode kuadrat terkecil dapat diterapkan untuk menduga koefisien dalam deret fourier tersebut. Misalkan persamaan (2.6) hanya memiliki satu periode harmonik ($i=1$), sehingga persamaan tersebut menjadi:

$$z_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t + \beta_1 \sin 2\pi f_1 t + e_t \quad 2.9$$

dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat:

$$S(\alpha_0, \alpha_1, \beta_1) = \sum_{t=1}^n (z_t - \alpha_0 - \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t - \beta_1 \sin 2\pi f_1 t)^2 \quad 2.10$$

Turunan persamaan (2.10) atas α_0 dan (α_1, β_1) :

$$\frac{\partial S}{\partial \alpha_0} = -2 \sum_{t=1}^n (z_t - \alpha_0 - \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t - \beta_1 \sin 2\pi f_1 t) = 0 \quad 2.11$$

$$\frac{\partial S}{\partial \alpha_1} = -2 \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_1 t (z_t - \alpha_0 - \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t - \beta_1 \sin 2\pi f_1 t) = 0 \quad 2.12$$

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = -2 \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_1 t (z_t - \alpha_0 - \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t - \beta_1 \sin 2\pi f_1 t) = 0 \quad 2.13$$

persamaan-persamaan tersebut diselesaikan menjadi:

$$\sum_{t=1}^n z_t = \alpha_0 n + \alpha_1 \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_1 t + \beta_1 \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_1 t \quad 2.14$$

$$\sum_{t=1}^n z_t \cos 2\pi f_1 t = \alpha_0 \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_1 t + \alpha_1 \sum_{t=1}^n \cos^2 2\pi f_1 t + \beta_1 \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_1 t \cdot \sin 2\pi f_1 t \quad 2.15$$

$$\sum_{t=1}^n z_t \sin 2\pi f_1 t = \alpha_0 \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_1 t + \alpha_1 \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_1 t \cdot \sin 2\pi f_1 t + \beta_1 \sum_{t=1}^n \sin^2 2\pi f_1 t \quad 2.16$$

dengan sifat-sifat ortogonal dari sinusoida:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_i t &= 0, & i \neq 0 \\ \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_i t &= 0, \\ \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_i t \cos 2\pi f_j t &= n/2, & i \neq 0 \\ \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_i t \sin 2\pi f_j t &= 0 \\ \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_i t \sin 2\pi f_j t &= n/2, & i \neq 0 \end{aligned} \quad 2.17$$

persamaan (2.14), (2.15), (2.16) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\sum_{t=1}^n z_t = \alpha_0 n + \alpha_1 0 + \beta_1 0 \quad 2.18$$

$$\sum_{t=1}^n z_t \cos 2\pi f_1 t = \alpha_0 0 + \alpha_1 n/2 + \beta_1 0 \quad 2.19$$

$$\sum_{t=1}^n z_t \sin 2\pi f_1 t = \alpha_0 0 + \alpha_1 0 + \beta_1 n/2 \quad 2.20$$

dengan menyelesaikan persamaan (2.18), (2.19) dan (2.20) maka akan didapatkan pendugaan koefisien fourier seperti yang telah disampaikan pada persamaan (2.7) dan (2.8) Bloomfield (2000).

Operasi matrik dapat digunakan untuk menduga koefisien-koefisien fourier pada model deret fourier yang memiliki lebih dari satu periode harmonik. Persamaan fourier pada persamaan (2.6):

$$z_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i c_{it} + \beta_i s_{it}) + e_t$$

dengan $n=2q+1$ jika n ganjil dan $n=2q$ jika n genap. Meminimumkan jumlah kuadrat galat,

$$e_t^2 = \sum_{t=1}^n (z_t - \alpha_0 - \sum_{i=1}^q (\alpha_i \cos 2\pi f_i t + \beta_i \sin 2\pi f_i t))^2 \quad 2.21$$

dengan $\alpha_0 = \bar{z}_t$. Menduga koefisien α_q dan β_q dengan menyelesaikan persamaan normal $(\mathbf{X}'\mathbf{X})\hat{\boldsymbol{\beta}} = \mathbf{X}'\mathbf{y}$ menjadi $\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$.

dengan nilai matriks \mathbf{y} , \mathbf{X} , $\hat{\boldsymbol{\beta}}$, $\mathbf{X}'\mathbf{y}$ dan $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_n \end{bmatrix}, \hat{\boldsymbol{\beta}} = \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_q \\ b_1 \\ \vdots \\ b_q \end{bmatrix}, \mathbf{X}'\mathbf{y} = \begin{bmatrix} \sum_{t=1}^n Z_t \\ \sum_{t=1}^n Z_t \cos 2\pi f_1 t \\ \vdots \\ \sum_{t=1}^n Z_t \cos 2\pi f_q t \\ \sum_{t=1}^n Z_t \sin 2\pi f_1 t \\ \vdots \\ \sum_{t=1}^n Z_t \sin 2\pi f_q t \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1_1 & c_{1.1} & c_{2.1} & \cdots & c_{q.1} & s_{1.1} & s_{2.1} & \cdots & s_{q.1} \\ 1_2 & c_{1.2} & c_{2.2} & \cdots & c_{q.2} & s_{1.2} & s_{2.2} & \cdots & s_{q.2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1_n & c_{1.n} & c_{2.n} & \cdots & c_{q.n} & s_{1.n} & s_{2.n} & \cdots & s_{q.n} \end{bmatrix} \quad 2.22$$

dengan nilai $c_{q,t} = \cos 2\pi f_q t$, $s_{q,t} = \sin 2\pi f_q t$

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \begin{bmatrix} n & c_1 & c_2 & \cdots & c_q & s_1 & s_2 & \cdots & s_q \\ c_1 & cc_{11} & cc_{12} & \cdots & cc_{1q} & cs_{11} & cs_{12} & \cdots & cs_{1q} \\ c_2 & cc_{21} & cc_{22} & \cdots & cc_{2q} & cs_{21} & cs_{22} & \cdots & cs_{2q} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ c_q & cc_{q1} & cc_{q2} & \cdots & cc_{qq} & cs_{q1} & cs_{q2} & \cdots & cs_{qq} \\ s_1 & sc_{11} & sc_{12} & \cdots & sc_{1q} & ss_{11} & ss_{12} & \cdots & ss_{1q} \\ s_2 & sc_{21} & sc_{22} & \cdots & sc_{2q} & ss_{21} & ss_{22} & \cdots & ss_{2q} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_q & sc_{q1} & sc_{q2} & \cdots & sc_{qq} & ss_{11} & ss_{11} & \cdots & ss_{qq} \end{bmatrix} \quad 2.23$$

dengan nilai $cc_{qq} = \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_q t * \cos 2\pi f_q t$,

$ss_{qq} = \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_q t * \sin 2\pi f_q t$,

$cs_{qq} = \sum_{t=1}^n \cos 2\pi f_q t * \sin 2\pi f_q t$,

$sc_{qq} = \sum_{t=1}^n \sin 2\pi f_q t * \cos 2\pi f_q t$,

(Hanhart, 2009).

2.4 Kuasa (Power), Amplitudo (Magnitude) dan Sudut Gelombang (Phase)

2.4.1 Kuasa (Power)

Wei (2006) mengemukakan, untuk urutan periodik tertentu Z_t dengan periode n , energi yang berkaitan dengan urutan dalam satu periode didefinisikan sebagai:

$$\sum_{t=1}^n Z_t^2 \quad 2.24$$

dengan mengkalikan Z_t pada kedua sisi dari (2.3), menjumlahkan dari $t=1$ hingga $t=n$, dan menggunakan hubungan (2.4) dan (2.5) didapatkan:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n Z_t^2 &= \sum_{q=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} [a_q \sum_{t=1}^n Z_t \cos \omega_q t + b_q \sum_{t=1}^n Z_t \sin \omega_q t] \\ &= \begin{cases} na_0^2 + \frac{n}{2} \sum_{q=1}^{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor} (a_q^2 + b_q^2) & , \text{ jika } n \text{ ganjil,} \\ na_0^2 + \frac{n}{2} \sum_{q=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} (a_q^2 + b_q^2) + na_{n/2}^2 & , \text{ jika } n \text{ genap.} \end{cases} \quad 2.25 \end{aligned}$$

Persamaan (2.25) dikenal sebagai hubungan Parseval untuk deret fourier. Persamaan ini juga menunjukkan bahwa total energi untuk urutan periodik dalam semua waktu $t = 0, +1, +2$, dan seterusnya adalah tak terbatas. Karenanya, energi per unit waktu, yang disebut kekuatan dari urutan (*the power of the sequence*). diberikan oleh persamaan (2.26):

$$\text{kekuatan/power} = \begin{cases} a_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{q=1}^{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor} (a_q^2 + b_q^2) & , \quad \text{jika } n \text{ ganjil,} \\ a_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{q=1}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} (a_q^2 + b_q^2) + a_{n/2}^2, & \text{jika } n \text{ genap.} \end{cases} \quad 2.26$$

kemudian didapatkan nilai dari:

$$\begin{cases} l_0 = a_0^2 & , \\ l_q = \frac{1}{2} (a_q^2 + b_q^2), \end{cases} \quad 2.27$$

Dalam hal deret fourier Z_t pada frekuensi ke- q , $\omega_q = \frac{2\pi q}{n}$ sebagai kontribusi kepada kekuatan total. Nilai l_q digambarkan sebagai fungsi dari q dan menggambarkan bagaimana kekuatan total di distribusikan pada komponen frekuensi yang bermacam-macam dari urutan Z_t .

Box dan Jenkins (1976) menyebut l_q pada persamaan (2.27) sebagai Intensitas pada frekuensi ke- i :

$$I(f_i) = \frac{n}{2} (a_i^2 + b_i^2), \quad i = 1, 2, \dots, q \quad 2.28$$

dengan nilai $q = (n-1)/2$ jika n ganjil dan $n=2q$ jika n genap. Persamaan (2.28) ini identik dengan persamaan untuk mendapatkan periodogram yang oleh Wei (2006) disebut sebagai $I(\omega_q)$ pada persamaan (2.34).

Pada saat n genap, nilai koefisien ke- q :

$$\begin{aligned} a_q &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (-1)^t z_t \\ b_q &= 0 \\ I(f_q) &= I(0.5) = n a_q^2 \end{aligned} \quad 2.29$$

Frekuensi tertinggi adalah 0.5 siklus per interval waktu karena periode terkecil adalah dua interval.

2.4.2 Periode harmonik

Sebuah harmonik dapat diartikan dalam sebuah bentuk persamaan (2.30), persamaan ini memiliki satu koefisien α dan β . Banyaknya koefisien α dan β sesuai dengan periode harmonik (q) pada suatu persamaan fourier.

$$Z_t = \alpha \cos \frac{2\pi t}{T} + \beta \sin \frac{2\pi t}{T} \quad 2.30$$

persamaan yang dapat ditulis dalam bentuk:

$$Z_t = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \cos\left(\frac{2\pi t}{T} - \phi\right) \quad 2.31$$

dengan nilai $\phi = \text{arc tan } \beta/\alpha$.

Nilai T disebut periode dari harmonik, sebaliknya $1/T$ adalah frekuensi, nilai $\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$ adalah amplitudo dan ϕ adalah sudut gelombang (*phase*). α dan β dapat disebut juga sebagai komponen dari harmonik. Davis (1941).

2.4.3 Amplitudo (*magnitude*) dan sudut gelombang (*Phase*)

Kekuatan (*power*) total yang ditampilkan pada sumbu y dari spektrum adalah kekuatan (*power*) pada gelombang sinus dan kosinus dalam komponen harmonik dari frekuensi yang sama. Besarnya Amplitudo (*magnitude*) dapat dihitung dari nilai jumlah akar kuadrat koefisien sinus dan kosinus untuk setiap harmonik termasuk nilai dari frekuensi nol. Jika spektrum memiliki nilai pada frekuensi ke nol, dapat diketahui bahwa rata-rata deret tersebut tidak nol. Langton (1998).

$$\text{Magnitude} = \sqrt{a_q^2 + b_q^2} \quad 2.32$$

dan sudut gelombang (*phase*)

$$\phi_n = \tan^{-1}\left(\frac{b_q}{a_q}\right) \quad 2.33$$

2.5 Periodogram

Menurut Wei (2006), dari persamaan (2.25) didapatkan analisis ragam sebagai berikut:

Tabel 2.1 Analisis ragam pada analisis periodogram

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat
Frekuensi $\omega_0 = 0$ (rata-rata)	1	na_0^2
Frekuensi $\omega_1 = \frac{2\pi}{n}$	2	$\frac{n}{2}(a_1^2 + b_1^2)$
Frekuensi $\omega_2 = \frac{4\pi}{n}$	2	$\frac{n}{2}(a_2^2 + b_2^2)$
:	:	:
Frekuensi $\omega_{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor} = \frac{(n-1)2\pi}{n}$	2	$\frac{n}{2}(a_{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor}^2 + b_{\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor}^2)$

Tabel 2.1 (Lanjutan)

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat
Frekuensi $\omega_{n/2} = \pi$ (ada hanya untuk n genap)	1	$na_{n/2}^2$
Total	n	$\sum_{t=1}^n Z_t^2$

Nilai $I(\omega_q)$ didefinisikan:

$$I(\omega_q) = \begin{cases} na_0^2, & q = 0, \\ \frac{n}{2}(a_q^2 + b_q^2), & q = 1, \dots, \left[\frac{n-1}{2}\right], \\ na_{n/2}^2, & q = \frac{n}{2} \text{ jika } n \text{ genap,} \end{cases} \quad 2.34$$

disebut sebagai periodogram.

Suatu deret waktu dari n pengamatan terdiri dari komponen periodik dan dapat diwakili oleh persamaan (2.35):

$$z_t = \alpha_0 + \alpha_q \cos \omega_q t + \beta_q \sin \omega_q t + e_t \quad 2.35$$

yang identik dengan persamaan (2.9), dengan nilai $\omega_q = \frac{2\pi q}{n}$, $q \neq 0$, dan e_t bersifat independen dan terdistribusi secara identik (i.i.d) $N(0, \sigma^2)$. Uji hipotesis persamaan (2.35)

$$H_0: \alpha_q = \beta_q = 0 \quad \text{vs}$$

$$H_1: \alpha_q \neq 0 \text{ atau } \beta_q \neq 0$$

dengan membuat analisis ragam seperti pada Tabel (2.1) dan menggunakan statistik uji:

$$F = \frac{(n-3)(a_q^2 + b_q^2)}{2 \sum_{j=1, j \neq q}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} a_j^2 + b_j^2} \quad 2.36$$

yang mengikuti distribusi-F dengan derajat bebas 2 pada pembilang dan $(n-3)$ pada penyebut.

2.6 Keباikan Model Persamaan Fourier

Sebagai ukuran dari kesesuaian model regresi dapat digunakan koefisien determinasi R^2 , yang didefinisikan sebagai rasio jumlah kuadrat regresi terhadap jumlah kuadrat total.

$$R^2 = \frac{SSR}{SSTO} = 1 - \frac{SSE}{SSTO} \quad 2.37$$

dengan nilai SSR (*Sum of Square Regression*) adalah jumlah kuadrat berasal dari regresi, SSE (*Sum of Square Error*) adalah jumlah kuadrat berasal dari galat dan SSTO (*Sum of Square Total*) adalah jumlah kuadrat total.

$$\begin{aligned} SSTO &= \sum(Z_t - \bar{Z}_t)^2 \\ SSR &= \sum(\hat{Z}_t - \bar{Z}_t)^2 \\ SSE &= \sum(Z_t - \hat{Z}_t)^2 \end{aligned} \quad 2.38$$

Menurut Abraham (1983) saat membentuk model peramalan, selalu dilihat variabel independen yang menjelaskan paling banyak perbedaan dalam variabel yang akan diperkirakan. Salah satu tujuan pemodelan adalah mendapatkan model dengan kekuatan eksplanatori yang tinggi (R^2 yang tinggi).

Pendekatan untuk memperkirakan 2^k model regresi yang mungkin dari k variabel adalah R^2 adjusted.

$$R^2_{adj} = 1 - \frac{SSE/(n-p-1)}{SSTO/(n-1)} \quad 2.39$$

Dihitung untuk setiap *subset* dari $p = 1, \dots, k$ variabel. R^2 adjusted memperkenalkan penalti untuk setiap parameter yang diperkirakan dengan membagi SSE dan SSTO dengan derajat bebasnya. Sehingga dapat terjadi nilai R^2 adjusted berkurang seiring dengan penambahan variabel dalam model dan dapat memilih *subset* regresi tertentu dengan nilai R^2 adjusted adalah terbesar atau di mana kuadrat rata-rata galat (MSE) adalah terkecil.

Salah satu asumsi dasar dalam model deret waktu adalah autokorelasi dalam galat harus diabaikan atau tidak nyata. Untuk memeriksa apakah terdapat autokorelasi pada galat dihitung dengan autokorelasi sampel galat.

$$r_{\hat{e}}(k) = \frac{\sum_{t=k+1}^n (\hat{e}_t - \bar{\hat{e}})(\hat{e}_{t-k} - \bar{\hat{e}})}{\sum_{t=1}^n (\hat{e}_t - \bar{\hat{e}})^2} \quad 2.40$$

Dengan nilai k adalah lag waktu, $r_{\hat{e}}(k)$ dibandingkan dengan kesalahan baku yang umumnya diperkirakan dengan

$$s[r_{\hat{e}}(k)] \cong n^{-1/2} \quad 2.41$$

Untuk nilai k yang kecil kesalahan baku yang sebenarnya dapat lebih kecil. Secara umum kesalahan baku tergantung pada (1) bentuk dari model duga, (2) nilai parameter yang sebenarnya dan (3) nilai dari lag waktu k .

2.7 Peramalan Tren Deterministik

Tren deterministik adalah salah satu jenis proses non stasioner yang digambarkan dengan persamaan

$$Z_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad 2.42$$

Memiliki komponen intersep (α) dan galat (ε_t), nilai pada saat " t " diregresikan terhadap trend waktu (βt). Tren deterministik memiliki arti suatu proses yang bergerak di sekitar tren tetap, yaitu intercep dan tidak tergantung waktu. (Anonim, 2007).

Persamaan fourier persamaan (2.9), termasuk dalam proses tren deterministik,

$$z_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cos 2\pi f_1 t + \beta_1 \sin 2\pi f_1 t + e_t$$

tren pada persamaan tersebut hanya tergantung pada nilai α_0 , α_1 dan β_1 . Nilai α_0 tetap untuk setiap t , nilai α_1 dan β_1 tergantung pada f_1 pada saat t , dengan nilai f_1 adalah tetap untuk setiap t .

Peramalan pada kasus tren deterministik menurut Cryer (1986) seperti pada persamaan berikut (2.43)

$$\hat{Z}_t(l) = \beta_0 + \beta_1(t+l) \quad 2.43$$

dengan $\hat{Z}_t(l)$ adalah peramalan rata-rata kuadrat galat minimum. Model menggambarkan bahwa tren linier yang sama bertahan hingga masa depan. Untuk tren musiman misalkan 12 periode, peramalannya adalah $\hat{Z}_t(l) = \hat{Z}_t(l+12)$ dan bersifat periodik.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu data harian total nilai SP2D yang dikelola KPPN Malang periode 5 Januari 2009 s.d. 31 Desember 2010 sebanyak 488 pengamatan. Data ini diambil dari *server* SP2D berupa jumlah total dari nilai bersih tiap transaksi SP2D yang terjadi pada setiap hari kerja. Data terdapat pada lampiran 1.

3.2 Metode Analisis

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menduga koefisien fourier untuk setiap periode harmonik yang mungkin.
 - a. Menentukan periode harmonik yang mungkin (q) di mana $n=2q+1$ untuk data ganjil dan $n=2q$ untuk data genap.
 - b. Menduga koefisien fourier, dengan menyelesaikan persamaan (2.7) dan (2.8).

$$\left. \begin{aligned} a_i &= \frac{2}{N} \sum_{t=1}^N z_t \cos 2\pi f_i t \\ b_i &= \frac{2}{N} \sum_{t=1}^N z_t \sin 2\pi f_i t \end{aligned} \right\} i = 1, 2, \dots, q$$

Atau dengan menyelesaikan persamaan matriks

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y} \text{ seperti pada (2.22) dan (2.23).}$$

2. Membuat Periodogram dan analisis periodogram untuk mendapatkan periode harmonik yang berpengaruh.
 - a. Menghitung nilai $I(\omega_q)$ persamaan (2.34) untuk setiap periode harmonik (q).
 - b. Memplotkan $I(\omega_q)$ terhadap periode harmonik.
 - c. Menyusun analisis ragam untuk periodogram (Tabel 2.1).
3. Membentuk persamaan fourier dengan memasukkan koefisien fourier dan periode harmonik yang berkesesuaian ke dalam persamaan (2.6)
$$z_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i c_{it} + \beta_i s_{it}) + e_t$$
4. Menghitung kebaikan model persamaan fourier.
 - a. Menghitung \bar{y} , \hat{y}_t dan e_t dari persamaan fourier yang terbentuk pada langkah 3.

- b. Menghitung nilai R^2 , dan plot ACF galat dari nilai-nilai \bar{y} , \hat{y}_t dan e_t .
5. Melakukan peramalan pada periode waktu tertentu n dengan cara memasukkan periode n pada persamaan
$$\hat{Z}_t(l) = \hat{Z}_t(l+n)$$

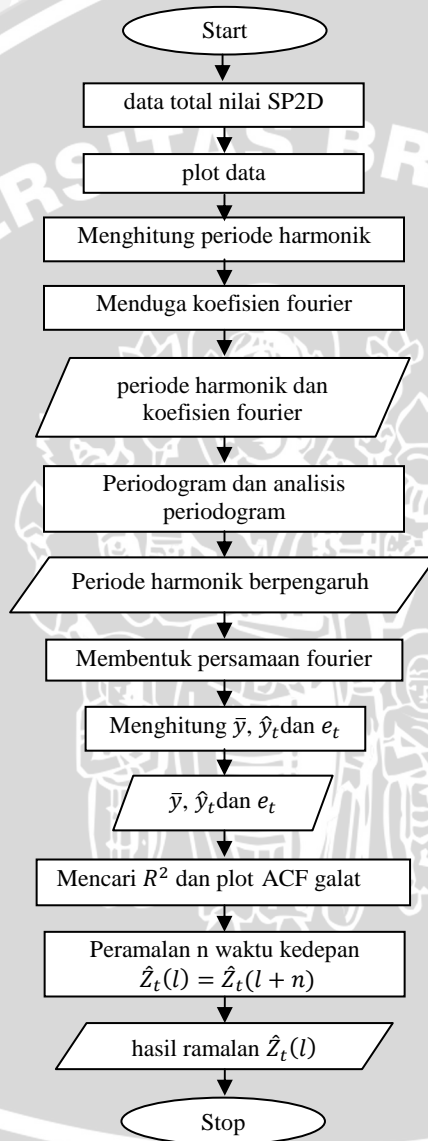
Analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Ms. Excel, dan Minitab 16.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



3.3 Diagram Alir

Diagram alir pembentukan persamaan fourier dan peramalan deret waktu musiman adalah sebagai berikut:



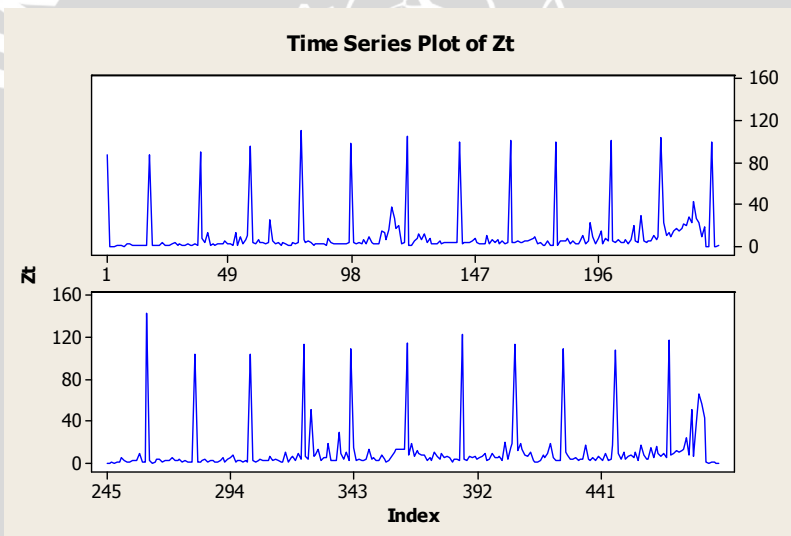
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Plot Data

Langkah awal penelitian ini adalah dengan menyederhanakan data total nilai SP2D untuk memudahkan tabulasi data dengan membagi data awal dengan 1×10^9 sehingga data menjadi lebih sederhana. Langkah selanjutnya adalah memplot data total nilai SP2D, hal ini dilakukan untuk mengetahui secara visual pola musiman dan gambaran data total nilai SP2D secara umum, data amatan pada Lampiran 1.



Gambar 4.1 Plot data total nilai SP2D

Pada Gambar 4.1 Plot disajikan dalam dua panel grafik, masing-masing sebanyak 244 *Index*. *Index* ke-1 adalah permulaan data amatan yaitu pada tanggal 5 Januari 2009 dan akhir data amatan tanggal 31 Desember 2010 terdapat pada *Index* ke-488. Secara visual tampak bahwa terdapat 24 puncak grafik yang merupakan kenaikan jumlah total nilai SP2D pada

awal bulan, di mana total data amatan adalah 488 hari kerja maka periode musiman yang mungkin adalah $488/24 = 20,33 \approx 20$ periode. Secara umum peningkatan total nilai SP2D pada tiap awal bulan merupakan pencairan dana untuk pembayaran gaji bulanan.

Terdapat kenaikan pada pertengahan bulan ke-12 yaitu pada *index* ke 221 s.d. 240 pada tahun pertama dan *index* ke 468 s.d. 488 pada tahun kedua, peningkatan total nilai SP2D pada akhir tahun ini secara umum merupakan penumpukan pencairan dana menjelang akhir tahun anggaran.

Peningkatan total nilai SP2D pada pertengahan tahun secara umum merupakan penumpukan pencairan dana setelah penerimaan dokumen dasar pencairan dana, seperti pada tahun pertama terdapat kenaikan di pertengahan bulan ke-6 pada *index* ke 98 s.d. 119 dan hal ini terjadi pula pada pertengahan bulan ke-5 pada *index* ke-323 s.d. 341 pada tahun ke-2.

4.2 Pendugaan Koefisien Fourier

Analisis fourier dapat mengubah data deret waktu ke dalam bentuk persamaan fourier yang terdiri dari gelombang sinus dan kosinus yang berpasangan untuk setiap periode harmonik. Periode harmonik dari 488 data amatan dapat diketahui dengan rumus untuk data genap yaitu $n=2q$ maka dapat diketahui bahwa banyaknya periode harmonik yang mungkin (q) adalah $488/2 = 244$. Dapat dikatakan pula melalui analisis fourier akan membentuk 244 pasangan gelombang sinus dan kosinus yang mungkin dari 488 data amatan deret waktu.

Setiap 244 pasangan gelombang sinus dan kosinus yang mungkin akan terdapat koefisien fourier untuk setiap gelombang, a_i untuk gelombang kosinus dan b_i untuk gelombang sinus. Koefisien fourier ini diduga dengan persamaan (2.2.8) dan (2.2.9), dengan q sebesar 244 maka koefisien fourier yang terbentuk adalah masing-masing 244

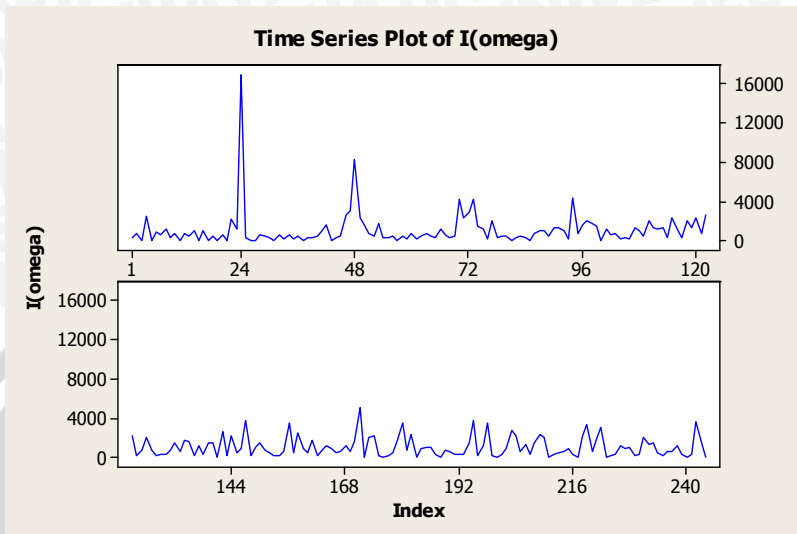
untuk koefisien a_i dan b_i di mana untuk koefisien b yang ke- q adalah 0 dikarenakan $f_q=0,5$.

Daftar koefisien fourier selengkapnya terdapat pada Lampiran 2, q merupakan periode harmonik, T adalah periode. Nilai koefisien terbesar adalah 5,8771 dan nilai terkecil adalah -5,8913 keduanya terdapat pada q ke-24 atau pada periode ke-20,33. Secara cepat periode harmonik yang berpengaruh dapat diketahui dari koefisien fourier ini dengan mencari koefisien a_i dan b_i terbesar dengan mengabaikan nilai minus untuk setiap q .

4.3 Periodogram dan Analisis Periodogram

Periodogram merupakan grafik nilai $I(\omega_q)$ untuk setiap nilai dari periode harmonik q . Nilai $I(\omega_q)$ diperoleh dengan menyelesaikan persamaan (2.5.1) dengan nilai q adalah 244 maka $I(\omega_q)$ yang terbentuk adalah sebanyak 244, selengkapnya pada Lampiran 3.

Plot periodogram dari nilai $I(\omega_q)$ pada Lampiran 3 ditampilkan pada Gambar 4.2. *Index* merupakan nilai dari periode harmonik q sedangkan $I(\omega_q)$ merupakan nilai dari $I(\omega_q)$. Secara visual tampak puncak grafik berada disekitar nilai q ke-24, 48, 72 dan 94 atau pada periode ke-20,33 \approx 20, 10,17 \approx 10, 6,78 \approx 7 dan 5,19 \approx 5.



Gambar 4.2 Plot periodogram

Analisis periodogram diperlukan untuk mendapatkan periode harmonik yang signifikan secara statistik. Analisis periodogram dilakukan dengan menyusun tabel analisis ragam periodogram seperti pada (Tabel 2.1). Hasil untuk analisis ragam periodogram ini terdapat pada Lampiran 4. Analisis ragam ini menguraikan sumber keragaman dari periodogram untuk tiap q atau periode harmonik. Jumlah kuadrat untuk $q = 0$ s.d. 244 adalah nilai $I(\omega_q)$ yang telah didapatkan sebelumnya. Derajat bebas untuk $q=0$ dan $q=244$ adalah 1 karena hanya melibatkan satu statistik yaitu α_i sedangkan untuk $q=1$ s.d. 243 memiliki derajat bebas 2 karena melibatkan dua statistik yaitu α_i dan b_i .

Dengan hipotesis

$$H_0 : \alpha_q = \beta_q = 0 \quad \text{vs}$$

$$H_1 : \alpha_q \neq 0 \text{ atau } \beta_q \neq 0$$

diperoleh 13 periode harmonik yang signifikan pada tingkat kesalahan (α) = 0,05 dengan statistik uji F dengan derajat bebas (2,485) yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Periode harmonik yang signifikan pada tingkat kesalahan $\alpha = 0,05$

Sumber keragaman	q	db	jumlah kuadrat	rata-rata kuadrat	fhit	ftab (2,485)	frek	T
Frek. $\omega_{24}=2\pi/n^*$	24	2	16896,510	8448,255	16,891	3,014	0,049180	20,33
Frek. $\omega_{48}=2\pi/n^*$	48	2	8245,776	4122,888	7,959	3,014	0,098361	10,17
Frek. $\omega_{70}=2\pi/n^*$	70	2	4187,038	2093,519	3,977	3,014	0,143443	6,97
Frek. $\omega_{73}=2\pi/n^*$	73	2	4198,755	2099,377	3,989	3,014	0,149590	6,68
Frek. $\omega_{94}=2\pi/n^*$	94	2	4330,398	2165,199	4,116	3,014	0,192623	5,19
Frek. $\omega_{147}=2\pi/n^*$	147	2	3813,466	1906,733	3,617	3,014	0,301230	3,32
Frek. $\omega_{156}=2\pi/n^*$	156	2	3483,556	1741,778	3,300	3,014	0,319672	3,13
Frek. $\omega_{171}=2\pi/n^*$	171	2	5067,840	2533,920	4,831	3,014	0,350410	2,85
Frek. $\omega_{180}=2\pi/n^*$	180	2	3532,588	1766,294	3,347	3,014	0,368852	2,71
Frek. $\omega_{195}=2\pi/n^*$	195	2	3731,466	1865,733	3,538	3,014	0,399590	2,50
Frek. $\omega_{198}=2\pi/n^*$	198	2	3487,693	1743,847	3,304	3,014	0,405738	2,46
Frek. $\omega_{219}=2\pi/n^*$	219	2	3403,290	1701,645	3,223	3,014	0,448770	2,23
Frek. $\omega_{242}=2\pi/n^*$	242	2	3694,774	1847,387	3,503	3,014	0,495902	2,02
Jumlah $I(\omega_q)$ berpengaruh			68073,151					

Pada Tabel 4.1 diperoleh informasi bahwa dari 13 periode harmonik terdapat 13 periode (T) yang signifikan yaitu 20,33 ; 10,17 ; 6,97 ; 6,68 ; 5,19 ; 3,32 ; 3,13 ; 2,85 ; 2,71 ; 2,50 ; 2,46 ; 2,23 dan 2,02. Hal ini berarti terdapat pola berulang dalam pencairan dana SP2D setiap 20,33 ; 10,17 hingga 2,02 periode. Dalam deret waktu dimana waktu adalah dalam bentuk bilangan bulat maka akan lebih mudah dalam interpretasi jika periode disajikan dalam bentuk bulat. Sehingga terdapat 6 periode dalam bentuk bulat yaitu 20, 10, 7, 5, 3 dan 2. Hal ini berarti terdapat pola berulang dalam pencairan dana SP2D setiap 20, 10 hingga 2 periode. Perulangan pencairan dana setiap 20 periode merupakan pencairan dana untuk gaji bulanan, perulangan pencairan dana setiap 10 periode merupakan pencairan dana untuk kebutuhan rutin $\frac{1}{2}$ bulanan, perulangan pencairan dana setiap 7 dan 5 periode merupakan

pencairan dana untuk kebutuhan rutin mingguan dan perulangan pencairan dana setiap 3 dan 2 periode merupakan pencairan dana untuk kebutuhan rutin harian.

Jumlah nilai $I(\omega_q)$ dari 13 periode harmonik berpengaruh adalah 68.073,15 sedangkan jumlah keseluruhan nilai $I(\omega_q)$ dari 244 periode (pada Lampiran 3) adalah 259.441,08. Dengan membandingkan kedua hal ini akan diketahui berapa banyak keragaman dari data amatan yang dapat dijelaskan oleh 13 periode harmonik, $\frac{68.073,15}{259.441,08} = 0,2624$ atau 26,24% keragaman dari data amatan yang dapat dijelaskan oleh 13 periode harmonik.

4.4 Persamaan Fourier

Pada pembahasan sebelumnya diketahui bahwa diketahui terdapat 13 periode harmonik yang berpengaruh. Dari 13 periode harmonik ini terdapat masing-masing 13 koefisien a_i dan b_i yang diperoleh dari Lampiran 2. Koefisien ini disebut juga koefisien fourier dan disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Koefisien fourier pada 13 periode harmonik

q	frek	T	koef	
24	0,049180	20,33	cos (a)	5,877090
			sin (b)	-5,891333
48	0,098361	10,17	cos (a)	1,616616
			sin (b)	-5,583970
70	0,143443	6,97	cos (a)	0,112520
			sin (b)	4,140934
73	0,149590	6,68	cos (a)	3,789185
			sin (b)	-1,688220
94	0,192623	5,19	cos (a)	2,290855
			sin (b)	3,535465
147	0,301230	3,32	cos (a)	-3,829762
			sin (b)	0,980756
156	0,319672	3,13	cos (a)	-1,926888
			sin (b)	3,250226

q	frek	T	koef	
171	0,350410	2,85	cos (a)	-2,856878
			sin (b)	3,550786
180	0,368852	2,71	cos (a)	0,690644
			sin (b)	3,741769
195	0,399590	2,50	cos (a)	-0,569203
			sin (b)	3,868967
198	0,405738	2,46	cos (a)	-2,618343
			sin (b)	-2,727289
219	0,448770	2,23	cos (a)	1,642275
			sin (b)	3,354227
242	0,495902	2,02	cos (a)	-1,762163
			sin (b)	-3,469481

dengan nilai $a_0 = \bar{z}_t$ yang bernilai 10,9678 maka dapat disusun persamaan fourier yang memiliki 13 periode harmonik adalah:

$$\hat{z}_t = 10,9678 +$$

$$5,8771\cos\frac{2\pi t}{20,33} - 5,8913\sin\frac{2\pi t}{20,33} + 1,6166\cos\frac{2\pi t}{10,17} - 5,5840\sin\frac{2\pi t}{10,17}$$

$$+ 0,1125\cos\frac{2\pi t}{6,97} + 4,1409\sin\frac{2\pi t}{6,97} + 3,7892\cos\frac{2\pi t}{6,68} - 1,6882\sin\frac{2\pi t}{6,68}$$

$$+ 2,2909\cos\frac{2\pi t}{5,19} + 3,5355\sin\frac{2\pi t}{5,19} - 3,8298\cos\frac{2\pi t}{3,32} + 0,9808\sin\frac{2\pi t}{3,32}$$

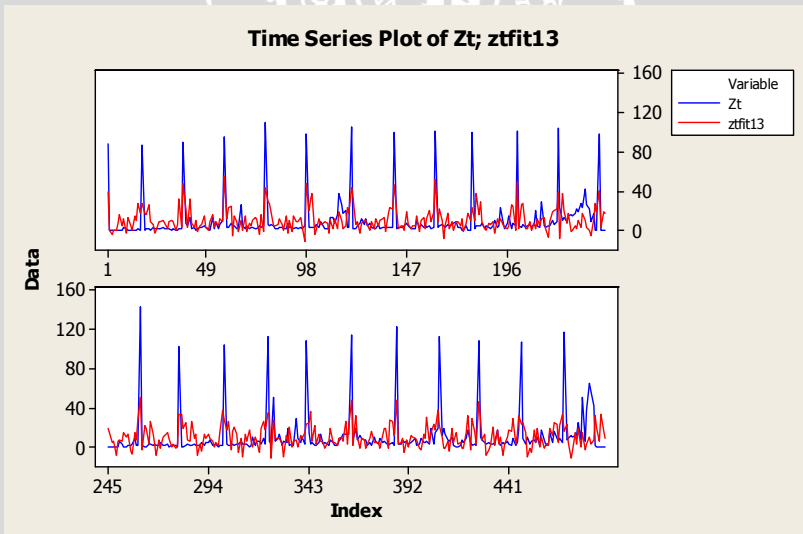
$$- 1,9269\cos\frac{2\pi t}{3,13} + 3,2502\sin\frac{2\pi t}{3,13} - 2,8569\cos\frac{2\pi t}{2,85} + 3,5508\sin\frac{2\pi t}{2,85}$$

$$+ 0,6906\cos\frac{2\pi t}{2,71} + 3,7418\sin\frac{2\pi t}{2,71} - 0,5692\cos\frac{2\pi t}{2,50} + 3,8690\sin\frac{2\pi t}{2,50}$$

$$- 2,6183\cos\frac{2\pi t}{2,46} - 2,7273\sin\frac{2\pi t}{2,46} + 1,6423\cos\frac{2\pi t}{2,23} + 3,3542\sin\frac{2\pi t}{2,23}$$

$$- 1,7622\cos\frac{2\pi t}{2,02} - 3,4695\sin\frac{2\pi t}{2,02} + e_t$$

Persamaan ini jika diplotkan dan dibandingkan dengan Z_t ditampilkan pada Gambar 4.3. *Index* merupakan 488 waktu amatan data.



Gambar 4.3 Plot Z_t dan \hat{Z}_t dengan 13 periode harmonik

Tampak bahwa grafik \hat{Z}_t mampu mengikuti pola grafik Z_t pada puncak musiman di awal bulan meskipun kurang menangani ketinggian puncak musimannya, sedangkan pada

pertengahan dan akhir tahun grafik \hat{Z}_t kurang dalam mengikuti pola grafik Z_t .

4.5 Keباikan Model Persamaan Fourier

Mengetahui seberapa baik model persamaan fourier dalam penelitian ini dengan menggunakan koefisien determinasi atau R^2 . Nilai jumlah kuadrat total (SSTO) dan jumlah kuadrat galat (SSE) dari hasil perhitungan persamaan fourier terdapat pada Lampiran 5. Nilai R^2 untuk model persamaan fourier 13 periode harmonik:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SSTO} = 1 - \frac{191367,9265}{259441,0775} = 0,2624$$

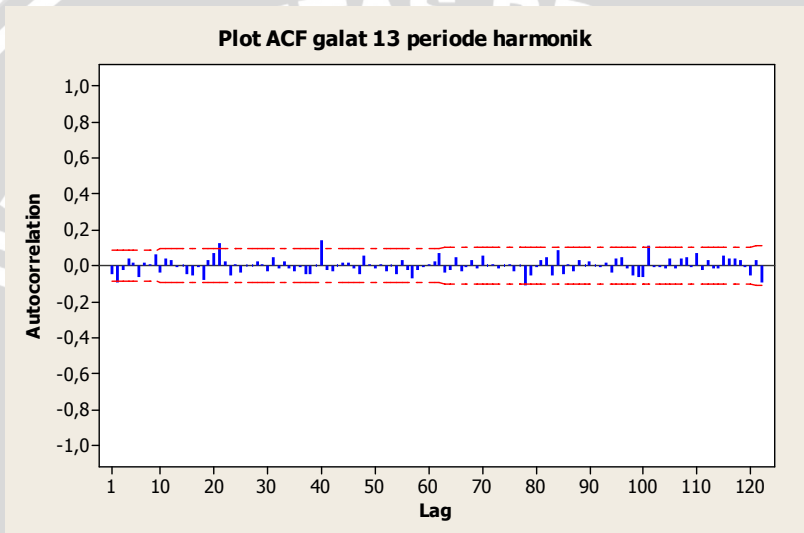
Nilai R^2 yang didapatkan menunjukkan bahwa model persamaan fourier dengan 13 periode harmonik dapat menjelaskan 26,24% keragaman yang ada pada data amatan. Nilai R^2 yang kecil disebabkan oleh hasil nilai duga model persamaan fourier yang tidak dapat mengikuti pola puncak musiman pada awal bulan dan pada akhir tahun serta terdapat nilai yang bernilai negatif di mana seharusnya bernilai bulat positif. Ketiga hal tersebut mengakibatkan besarnya galat antara data amatan dengan data hasil pendugaan dan berimbas pada kecilnya nilai R^2 .

Nilai R^2 yang dihasilkan sama dengan perbandingan jumlah nilai $I(\omega_q)$ dari 13 periode harmonik dengan jumlah nilai $I(\omega_q)$ keseluruhan periode harmonik. Dengan demikian jika dikaitkan dengan domain waktu dan domain frekuensi, R^2 menggambarkan besarnya keragaman pada domain waktu sedangkan perbandingan jumlah nilai $I(\omega_q)$ dari periode harmonik berpengaruh dengan jumlah nilai $I(\omega_q)$ keseluruhan periode harmonik menggambarkan besarnya keragaman pada domain frekuensi.

Selain koefisien determinasi, autokorelasi galat digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pola yang masih terdapat pada galat. Plot autokorelasi galat

untuk persamaan fourier dengan 13 periode harmonik terdapat pada gambar 4.4.

Pada gambar 4.4 tampak masih terdapat pola pada galat ditunjukkan dengan adanya lag yang keluar batas pada lag ke-2, 21, 40, 78 dan 101. Hal ini menunjukkan masih adanya pola tren stokastik (ARIMA) didalam galat yang dihasilkan oleh model persamaan fourier dengan 13 periode harmonik.



Gambar 4.4 Plot autokorelasi galat persamaan fourier 13 periode harmonik.

Untuk mengetahui apakah kelima lag tersebut berpengaruh terhadap lag secara keseluruhan dapat diperoleh dengan Ljung-Box-Pierce statistik Q^* yang nilai untuk keseluruhan lag terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 4.3 Statistik Q^* kelima lag pada autokorelasi galat

Lag	LBQ	χ^2
2	5,50	5,99
21	29,30	32,67
40	48,55	55,76
78	75,03	99,62
101	106,37	125,5

Dari kelima lag diketahui nilai $Q^* < \chi^2$ oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kelima lag tersebut tidak berpengaruh terhadap lag secara keseluruhan dan terhadap model persamaan fourier yang dihasilkan.

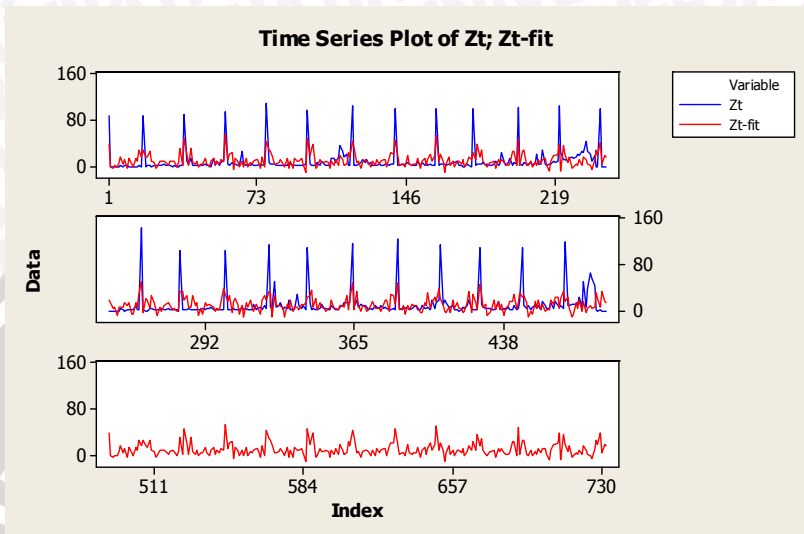
4.6 Peramalan

Peramalan dalam penelitian ini akan memperkirakan setengah dari sampel data awal atau kurang lebih satu tahun setelah periode data sampel berakhir, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil ramalan dapat menggambarkan pola data amatan pada tiap awal bulan, pertengahan tahun dan akhir tahun selama satu tahun. Selain itu, waktu satu periode pembukuan pada KPPN Malang adalah satu tahun sehingga dilakukan peramalan untuk satu tahun.

Dalam bentuk persamaan:

$$\hat{Z}_t(l) = \hat{Z}_t(l + 488)$$

dengan data amatan sebanyak 488 dan meramalkan 244 periode setelah akhir pengamatan, maka nilai $l = 1, 2, \dots, 244$. Dalam bentuk grafik terdapat pada Gambar 4.5. *Index* 1 s.d. 488 menunjukkan waktu amatan data sedangkan *Index* 489 s.d. 732 menunjukkan waktu data ramalan. Selengkapnya pada Lampiran 7.



Gambar 4.5 Plot ramalan 244 periode kedepan

Nampak bahwa data ramalan sama seperti data \hat{Z}_t dari periode 1 hingga 244, ini merupakan sifat dari persamaan fourier yang bersifat tren deterministik atau memiliki tren yang tetap dan berulang setelah periode amatan berakhir. Pola peningkatan pada awal bulan cukup terlihat walaupun tidak sebanyak data amatan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah:

1. Karakteristik siklus periodik pada data total nilai SP2D KPPN Malang.

Hasil analisis ragam dari periodogram menunjukkan bahwa terdapat 13 periode harmonik yang berpengaruh pada data sampel. Terdapat pola berulang pada pencairan dana SP2D setiap periode ke-20,33 ; 10,17 dan seterusnya hingga pengulangan tiap 2,02 periode. Dalam domain waktu dimana waktu disajikan dalam bilangan bulat, terdapat 6 periode yang berpengaruh. Sehingga terdapat pola berulang dalam pencairan dana SP2D setiap 20, 10 hingga 2 periode. Dari perbandingan jumlah nilai $I(\omega_q)$ dari 13 periode harmonik berpengaruh dengan jumlah keseluruhan nilai $I(\omega_q)$ dari 244 periode harmonik menggambarkan 26,24% keragaman dari data amatan yang dapat dijelaskan oleh 13 periode harmonik sesuai dengan hasil R^2 dari model persamaan fourier.

2. Persamaan fourier berdasarkan data total nilai SP2D KPPN Malang.

Hasil analisis fourier menunjukkan bahwa persamaan yang terbentuk dari 13 periode harmonik adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \hat{z}_t = & 10,9678 + \\ & 5,8771 \cos \frac{2\pi t}{20,33} - 5,8913 \sin \frac{2\pi t}{20,33} + 1,6166 \cos \frac{2\pi t}{10,17} - 5,5840 \sin \frac{2\pi t}{10,17} \\ & + 0,1125 \cos \frac{2\pi t}{6,97} + 4,1409 \sin \frac{2\pi t}{6,97} + 3,7892 \cos \frac{2\pi t}{6,68} - 1,6882 \sin \frac{2\pi t}{6,68} \\ & + 2,2909 \cos \frac{2\pi t}{5,19} + 3,5355 \sin \frac{2\pi t}{5,19} - 3,8298 \cos \frac{2\pi t}{3,32} + 0,9808 \sin \frac{2\pi t}{3,32} \\ & - 1,9269 \cos \frac{2\pi t}{3,13} + 3,2502 \sin \frac{2\pi t}{3,13} - 2,8569 \cos \frac{2\pi t}{2,85} + 3,5508 \sin \frac{2\pi t}{2,85} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 0,6906 \cos \frac{2\pi t}{2,71} + 3,7418 \sin \frac{2\pi t}{2,71} - 0,5692 \cos \frac{2\pi t}{2,50} + 3,8690 \sin \frac{2\pi t}{2,50} \\
& - 2,6183 \cos \frac{2\pi t}{2,46} - 2,7273 \sin \frac{2\pi t}{2,46} + 1,6423 \cos \frac{2\pi t}{2,23} + 3,3542 \sin \frac{2\pi t}{2,23} \\
& - 1,7622 \cos \frac{2\pi t}{2,02} - 3,4695 \sin \frac{2\pi t}{2,02} + e_t
\end{aligned}$$

Nilai-nilai dari koefisien ini untuk memperoleh nilai yang sebenarnya harus dikalikan 1×10^9 .

3. Ramalan total SP2D KPPN Malang untuk 244 periode kedepan

Hasil peramalan untuk 244 periode setelah periode data sampel berakhir menunjukkan bahwa pola ramalan adalah berulang dari pola model persamaan fourier dari periode 1 hingga 244, hal ini sesuai dengan jenis persamaan fourier yaitu tren deterministik atau pola yang tetap dan akan berulang setelah akhir batas periode pengamatan.

5.2 Saran

Saran-saran dari penelitian ini adalah:

1. Analisis Fourier kurang dapat mengikuti pola puncak musiman yang ekstrim dan pola data yang berosilasi tidak disekitar nilai rata-ratanya.
2. Periode hasil pembulatan dapat menunjukkan gambaran umum dan penyederhanaan dari periode data sampel pada domain waktu, namun tidak dapat digunakan untuk mencari nilai-nilai koefisien dari persamaan fourier.
3. Terdapat pola tren stokastik (ARIMA) dalam galat sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk membentuk model yang lebih menggambarkan data amatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, B dan J Ledorter. 1983. *Statistical Methods for Forecasting*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Anonim, 2007. *Introduction To Stationary And Non-Stationary Processes*. <http://www.investopedia.com/articles/trading/07/stationary.asp#axzz21iEnUtOk> diakses 25 Juli 2012.
- Bloomfield, P. 2000. *Fourier Analysis of Time Series An Introduction second edition*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Box, G E P dan G M Jenkins. 1976. *Time Series Analysis Forecasting and Control*. Holden-Day Inc. California.
- Cryer, J D. 1986. *Time Series Analysis*. PWS-KENT, Boston.
- Davis, T H. 1941. *The Analysis of Economic Time Series*. The Principia Press, Inc. Bloomington. Indiana. <http://128.36.236.35/P/cm/m06/> diakses 26 April 2012.
- Hanhart, J. 2009. *Time Series Analysis, Fourier Transform, Harmonic Analysis*. [http://www.wepapers.com/Papers/12852/7- Time Series Analysis, Fourier Transform, Harmonic Analysis](http://www.wepapers.com/Papers/12852/7-Time%20Series%20Analysis,%20Fourier%20Transform,%20Harmonic%20Analysis) diakses 26 April 2012.
- Langton, C. 1998. *Fourier Analysis Made Easy Part 1*. <http://www.complextoreal.com/chapters/fft1.pdf>. diakses 7 April 2012.
- Wei, W W S. 2006. *Time series analysis: univariate and multivariate method*. Pearson Mucation. Inc. New York.
- Whittaker, E T dan G Robinson. 1924. *The Calculus of Observations a Treatise on Numerical Mathematics*. Old Bailey. London. <http://archive.org/details/calculusofobserv031400mbp> diakses 8 Mei 2012.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data total nilai SP2D harian.

Tanggal		Z _t	Z _t
			1000000000
2009			
5	Jan	87819721400	87,8197214
8	Jan	12426600	0,0124266
9	Jan	6410225	0,006410225
12	Jan	86912000	0,086912
13	Jan	310405994	0,310405994
14	Jan	177597700	0,1775977
15	Jan	819663690	0,81966369
16	Jan	69995900	0,0699959
19	Jan	2588587493	2,588587493
20	Jan	1852346284	1,852346284
21	Jan	628004200	0,6280042
22	Jan	291165211	0,291165211
23	Jan	707478650	0,70747865
27	Jan	505401795	0,505401795
28	Jan	146976769	0,146976769
29	Jan	971017314	0,971017314
30	Jan	653834687	0,653834687
2	Feb	87301341440	87,30134144
3	Feb	190578350	0,19057835
4	Feb	1014855139	1,014855139
5	Feb	1049590974	1,049590974
6	Feb	518157350	0,51815735
9	Feb	3111699516	3,111699516
10	Feb	905481267	0,905481267
11	Feb	1407301534	1,407301534
12	Feb	1257941297	1,257941297
13	Feb	1506175937	1,506175937
16	Feb	3671903898	3,671903898
17	Feb	1027666609	1,027666609
18	Feb	1855414589	1,855414589
19	Feb	1336747157	1,336747157
20	Feb	466455088	0,466455088
23	Feb	1962125770	1,96212577
24	Feb	570690960	0,57069096
25	Feb	521251938	0,521251938
26	Feb	1968363533	1,968363533
27	Feb	1137270893	1,137270893
2	Mar	90036175948	90,03617595
3	Mar	8068109654	8,068109654
4	Mar	4065608345	4,065608345
5	Mar	13272200823	13,27220082
6	Mar	1040437994	1,040437994
10	Mar	2652706723	2,652706723
11	Mar	784229966	0,784229966
12	Mar	1764071563	1,764071563
13	Mar	2500894439	2,500894439
16	Mar	2720704953	2,720704953
17	Mar	4620416303	4,620416303
18	Mar	2405669198	2,405669198
19	Mar	1721146604	1,721146604
20	Mar	593552588	0,593552588
23	Mar	13540923327	13,54092333
24	Mar	1214581636	1,214581636
25	Mar	9105498355	9,105498355
27	Mar	2212736938	2,212736938
30	Mar	6289265554	6,289265554
31	Mar	10405902988	10,40590299
1	Apr	94963042014	94,96304201
2	Apr	3454691915	3,454691915
3	Apr	2581147657	2,581147657
6	Apr	6772968180	6,77296818
7	Apr	3961864224	3,961864224
8	Apr	3901095080	3,90109508
13	Apr	1529349721	1,529349721
14	Apr	2958484566	2,958484566
15	Apr	25496292862	25,49629286
16	Apr	5124006678	5,124006678
17	Apr	2099377276	2,099377276
20	Apr	3861498719	3,861498719
21	Apr	1234970631	1,234970631
22	Apr	3372863386	3,372863386
23	Apr	2524666672	2,524666672
24	Apr	1375315860	1,37531586
27	Apr	1215380421	1,215380421
28	Apr	4015841065	4,015841065
29	Apr	2555873530	2,55587353
30	Apr	3783997173	3,783997173
1	Mei	110393439063	110,3934391
4	Mei	5608416682	5,608416682
5	Mei	3830897136	3,830897136
6	Mei	5220994204	5,220994204
7	Mei	4188513504	4,188513504
8	Mei	1191431178	1,191431178

Lampiran 1. (Lanjutan)

11	Mei	1954908934	1,954908934
12	Mei	2603515157	2,603515157
13	Mei	2631238791	2,631238791
14	Mei	1555091488	1,555091488
15	Mei	1021527432	1,021527432
18	Mei	7484957537	7,484957537
19	Mei	3274696672	3,274696672
20	Mei	2764590079	2,764590079
22	Mei	1819822832	1,819822832
25	Mei	2785996670	2,785996670
26	Mei	2109244790	2,109244790
27	Mei	2772969402	2,772969402
28	Mei	2248709716	2,248709716
29	Mei	3811034392	3,811034392
1	Jun	97685485831	97,685485831
2	Jun	3212634191	3,212634191
3	Jun	2430387070	2,430387070
4	Jun	3138139341	3,138139341
5	Jun	2430417723	2,430417723
8	Jun	6178304340	6,178304340
9	Jun	2701064796	2,701064796
10	Jun	8339212477	8,339212477
11	Jun	3764688018	3,764688018
12	Jun	2229410606	2,229410606
15	Jun	2029076547	2,029076547
16	Jun	2508577463	2,508577463
17	Jun	13699640008	13,699640008
18	Jun	13521475010	13,521475010
19	Jun	6827540537	6,827540537
22	Jun	15872648701	15,872648701
23	Jun	37315496683	37,315496683
24	Jun	25854825281	25,854825281
25	Jun	17409650937	17,409650937
26	Jun	20280716662	20,280716662
29	Jun	2597128066	2,597128066
30	Jun	2909841233	2,909841233
1	Jul	105346046560	105,346046560
2	Jul	1470255670	1,470255670
3	Jul	1425085466	1,425085466
6	Jul	4684434855	4,684434855
7	Jul	7270266382	7,270266382
9	Jul	11807524341	11,807524341
10	Jul	5834536312	5,834536312
13	Jul	11065817723	11,065817723
14	Jul	4105539439	4,105539439
15	Jul	7280189073	7,280189073
16	Jul	2463401433	2,463401433
17	Jul	2159543873	2,159543873
21	Jul	1769519152	1,769519152
22	Jul	5191686167	5,191686167
23	Jul	2252493338	2,252493338
24	Jul	2904129612	2,904129612
27	Jul	3411665668	3,411665668
28	Jul	3605089676	3,605089676
29	Jul	2946431246	2,946431246
30	Jul	3304554126	3,304554126
31	Jul	3528227693	3,528227693
3	Ags	99127370261	99,127370261
4	Ags	1876622261	1,876622261
5	Ags	3008533125	3,008533125
6	Ags	3377494846	3,377494846
7	Ags	3146319324	3,146319324
10	Ags	4724913281	4,724913281
11	Ags	6967488029	6,967488029
12	Ags	3746383949	3,746383949
13	Ags	1592926886	1,592926886
14	Ags	1599013177	1,599013177
18	Ags	1868725510	1,868725510
19	Ags	9816099223	9,816099223
20	Ags	2523149113	2,523149113
21	Ags	5681367234	5,681367234
24	Ags	2920758093	2,920758093
25	Ags	6060984382	6,060984382
26	Ags	2640414109	2,640414109
27	Ags	4720791155	4,720791155
28	Ags	1802239758	1,802239758
31	Ags	2859651723	2,859651723
1	Sep	100510583868	100,510583868
2	Sep	2996247635	2,996247635
3	Sep	4010647790	4,010647790
4	Sep	5210014635	5,210014635
7	Sep	4139187934	4,139187934
8	Sep	2948057117	2,948057117
9	Sep	5317388602	5,317388602
10	Sep	4440040127	4,440040127
11	Sep	6308222989	6,308222989
14	Sep	6900218132	6,900218132
15	Sep	9029978291	9,029978291
16	Sep	2457414500	2,457414500
17	Sep	2949789791	2,949789791
24	Sep	263989253	0,263989253
25	Sep	204376600	0,204376600

Lampiran 1. (Lanjutan)

28	Sep	4565452350	4,56545235
29	Sep	7299033355	0,729903355
30	Sep	394267023	0,394267023
1	Okt	99548533567	99,54853357
2	Okt	1201274644	1,201274644
5	Okt	4206896313	4,206896313
6	Okt	4550179935	4,550179935
7	Okt	4368642653	4,368642653
8	Okt	7291624234	7,291624234
9	Okt	1952674995	1,952674995
12	Okt	4705361020	4,70536102
13	Okt	2531864739	2,531864739
14	Okt	1881111357	1,881111357
15	Okt	4913989438	4,913989438
16	Okt	10207126991	10,20712699
19	Okt	2612177746	2,612177746
20	Okt	4820191925	4,820191925
21	Okt	23046544497	23,0465445
22	Okt	8610687978	8,610687978
23	Okt	1821433613	1,821433613
26	Okt	7913818273	7,913818273
27	Okt	14176119895	14,1761199
28	Okt	1837553539	1,837553539
29	Okt	7193845264	7,193845264
30	Okt	4255586657	4,255586657
2	Nop	101063146737	101,0631467
3	Nop	4391450722	4,391450722
4	Nop	2989447095	2,989447095
5	Nop	6590178024	6,590178024
6	Nop	3479219361	3,479219361
9	Nop	3769075804	3,769075804
10	Nop	5829432832	5,829432832
11	Nop	2511578862	2,511578862
12	Nop	6637980384	6,637980384
13	Nop	20269201220	20,26920122
16	Nop	5031247138	5,031247138
17	Nop	3401365639	3,401365639
18	Nop	29444782714	29,44478271
19	Nop	4447033500	4,4470335
20	Nop	3060286825	3,060286825
23	Nop	4497391155	4,497391155
24	Nop	4730009737	4,730009737
25	Nop	9755647936	9,755647936
26	Nop	6177380942	6,177380942
30	Nop	8813918158	8,813918158
1	Des	104100254254	104,1002543
2	Des	22778307176	22,77830718
3	Des	10859317117	10,85931712
4	Des	12843065617	12,84306562
7	Des	8400694845	8,400694845
8	Des	14587097226	14,58709723
9	Des	16574699603	16,5746996
10	Des	14108610226	14,10861023
11	Des	17430231279	17,43023128
14	Des	21082370383	21,08237038
15	Des	19557046649	19,55704665
16	Des	27377197559	27,37719756
17	Des	23039027103	23,0390271
21	Des	42526785004	42,526785
22	Des	26086367676	26,08636768
23	Des	22473990472	22,47399047
28	Des	8860770722	8,860770722
29	Des	17951644487	17,95164449
30	Des	15000000	0,015
31	Des	0	0
2010			
4	Jan	98874923800	98,8749238
5	Jan	8032700	0,0080327
6	Jan	15547000	0,015547
7	Jan	245026171	0,245026171
8	Jan	74153300	0,0741533
11	Jan	48389200	0,0483892
12	Jan	334206382	0,334206382
13	Jan	183527378	0,183527378
14	Jan	502537000	0,502537
15	Jan	275270230	0,27527023
18	Jan	5439729681	5,439729681
19	Jan	2669420261	2,669420261
20	Jan	685265581	0,685265581
21	Jan	888993830	0,88899383
22	Jan	1634648404	1,634648404
25	Jan	2277359468	2,277359468
26	Jan	2592461145	2,592461145
27	Jan	8654865596	8,654865596
28	Jan	1353008750	1,35300875
29	Jan	1037093956	1,037093956
1	Feb	143763791617	143,7637916
2	Feb	1634091668	1,634091668
3	Feb	131959400	0,1319594
4	Feb	688715543	0,688715543
5	Feb	3601973383	3,601973383
8	Feb	3563635496	3,563635496

Lampiran 1. (Lanjutan)

9	Feb	1564015791	1,564015791	19	Apr	2751149032	2,751149032
10	Feb	2713876561	2,713876561	20	Apr	1011007037	1,011007037
11	Feb	2114838849	2,114838849	21	Apr	1493256009	1,493256009
12	Feb	1984569928	1,984569928	22	Apr	10757648872	10,75764887
15	Feb	5368654685	5,368654685	23	Apr	1216432315	1,216432315
16	Feb	2085460346	2,085460346	26	Apr	5459799071	5,459799071
17	Feb	1748853081	1,748853081	27	Apr	5734019665	5,734019665
18	Feb	3301088301	3,301088301	28	Apr	2576901945	2,576901945
19	Feb	997089258	0,997089258	29	Apr	9433857600	9,4338576
22	Feb	1631776802	1,631776802	30	Apr	3347611808	3,347611808
23	Feb	1294898627	1,294898627	3	Mei	113758322072	113,7583221
24	Feb	1411194836	1,411194836	4	Mei	5766791178	5,766791178
25	Feb	602918052	0,602918052	5	Mei	3795320044	3,795320044
1	Mar	103932867467	103,9328675	6	Mei	51880708981	51,88070898
2	Mar	980365326	0,980365326	7	Mei	6203621409	6,203621409
3	Mar	841679605	0,841679605	10	Mei	8380269932	8,380269932
4	Mar	1799000010	1,79900001	11	Mei	13486392270	13,48639227
5	Mar	3170283029	3,170283029	12	Mei	2168240453	2,168240453
8	Mar	1326119396	1,326119396	14	Mei	5616498522	5,616498522
9	Mar	2242293761	2,242293761	17	Mei	4361679769	4,361679769
10	Mar	2828632861	2,828632861	18	Mei	18847973284	18,84797328
11	Mar	1568210310	1,56821031	19	Mei	2368474004	2,368474004
12	Mar	1055590198	1,055590198	20	Mei	2501270894	2,501270894
15	Mar	2001661605	2,001661605	21	Mei	2040702954	2,040702954
17	Mar	4818139559	4,818139559	24	Mei	29887142361	29,88714236
18	Mar	1245567020	1,24556702	25	Mei	9052970247	9,052970247
19	Mar	3937920771	3,937920771	26	Mei	4028197964	4,028197964
22	Mar	4503932292	4,503932292	27	Mei	10138494375	10,13849438
23	Mar	7380552684	7,380552684	31	Mei	2618572858	2,618572858
24	Mar	1073068239	1,073068239	1	Jun	109541328291	109,5413283
25	Mar	2369549015	2,369549015	2	Jun	15116012127	15,11601213
26	Mar	2632938982	2,632938982	3	Jun	2481938052	2,481938052
29	Mar	905166197	0,905166197	4	Jun	3933133331	3,933133331
30	Mar	2292822732	2,292822732	7	Jun	2434611896	2,434611896
31	Mar	1076885501	1,076885501	8	Jun	1656481134	1,656481134
1	Apr	105020932864	105,0209329	9	Jun	4231957046	4,231957046
5	Apr	2823643157	2,823643157	10	Jun	12744920060	12,74492006
6	Apr	1197379781	1,197379781	11	Jun	3527335575	3,527335575
7	Apr	2173240504	2,173240504	14	Jun	4959201119	4,959201119
8	Apr	3714924732	3,714924732	15	Jun	2580407046	2,580407046
9	Apr	1697596103	1,697596103	16	Jun	1983607719	1,983607719
12	Apr	2732920539	2,732920539	17	Jun	8261238868	8,261238868
13	Apr	2722015904	2,722015904	18	Jun	4197576240	4,19757624
14	Apr	6285931229	6,285931229	21	Jun	1144777161	1,144777161
15	Apr	2919448519	2,919448519	22	Jun	2152309222	2,152309222
16	Apr	3843314724	3,843314724	23	Jun	6669758510	6,66975851

Lampiran 1. (Lanjutan)

24	Jun	10210754106	10,21075411	30	Ags	14586311528	14,58631153
25	Jun	13467060017	13,46706002	31	Ags	19158448987	19,15844899
28	Jun	13822682824	13,82268282	1	Sep	113246937428	113,2469374
29	Jun	13307399217	13,30739922	2	Sep	12149550471	12,14955047
30	Jun	13691791331	13,69179133	3	Sep	19051620337	19,05162034
1	Jul	115808722142	115,8087221	6	Sep	13173986793	13,17398679
2	Jul	7823528210	7,82352821	7	Sep	7353021065	7,353021065
5	Jul	18866662922	18,86666292	8	Sep	6313226342	6,313226342
6	Jul	6921499015	6,921499015	14	Sep	10204880557	10,20488056
7	Jul	11546400926	11,54640093	15	Sep	2249520794	2,249520794
8	Jul	8595002410	8,59500241	16	Sep	734657921	0,734657921
9	Jul	8069220680	8,06922068	17	Sep	664811673	0,664811673
12	Jul	7320192099	7,320192099	20	Sep	2400178179	2,400178179
13	Jul	2468537917	2,468537917	21	Sep	7682239696	7,682239696
14	Jul	5344579394	5,344579394	22	Sep	4439832822	4,439832822
15	Jul	1621806774	1,621806774	23	Sep	9337270018	9,337270018
16	Jul	9933949713	9,933949713	24	Sep	17931387920	17,93138792
19	Jul	6800557089	6,800557089	27	Sep	4856032990	4,85603299
20	Jul	3354328210	3,35432821	28	Sep	2246296543	2,246296543
21	Jul	9583624968	9,583624968	29	Sep	2666992938	2,666992938
22	Jul	4394701678	4,394701678	30	Sep	2212175220	2,21217522
23	Jul	5664428934	5,664428934	1	Okt	109631306611	109,6313066
26	Jul	5318400341	5,318400341	4	Okt	10543099981	10,54309998
27	Jul	1506090653	1,506090653	5	Okt	7712139569	7,712139569
28	Jul	3034072000	3,034072	6	Okt	4227843850	4,22784385
29	Jul	4178578817	4,178578817	7	Okt	3474483510	3,47448351
30	Jul	2001921543	2,001921543	8	Okt	4928889442	4,928889442
2	Ags	123123366095	123,1233661	11	Okt	2513919484	2,513919484
3	Ags	3760147971	3,760147971	12	Okt	3120750610	3,12075061
4	Ags	2630055902	2,630055902	13	Okt	4053452291	4,053452291
5	Ags	6941507811	6,941507811	14	Okt	17552395096	17,5523951
6	Ags	4861954700	4,8619547	15	Okt	4299224488	4,299224488
9	Ags	6047053076	6,047053076	18	Okt	1644457155	1,644457155
10	Ags	2989959136	2,989959136	19	Okt	5194313744	5,194313744
11	Ags	4960910042	4,960910042	20	Okt	2935675724	2,935675724
12	Ags	6600814189	6,600814189	21	Okt	6715728168	6,715728168
13	Ags	8641661195	8,641661195	22	Okt	3143271914	3,143271914
16	Ags	1825044742	1,825044742	25	Okt	2379602721	2,379602721
18	Ags	2975472728	2,975472728	26	Okt	8894103745	8,894103745
19	Ags	9129084842	9,129084842	27	Okt	2360794181	2,360794181
20	Ags	5092505570	5,09250557	28	Okt	4119745126	4,119745126
23	Ags	4593776453	4,593776453	29	Okt	17327113852	17,32711385
24	Ags	5726732182	5,726732182	1	Nop	108201002851	108,2010029
25	Ags	2780299241	2,780299241	2	Nop	8622685249	8,622685249
26	Ags	19505392843	19,50539284	3	Nop	3379253296	3,379253296
27	Ags	3294386041	3,294386041	4	Nop	9978663682	9,978663682

Lampiran 1. (Lanjutan)

5	Nop	3120437847	3,120437847	3	Des	8468645692	8,468645692
8	Nop	6389554266	6,389554266	6	Des	12257855093	12,25785509
9	Nop	8249398120	8,24939812	8	Des	10635682675	10,63568268
10	Nop	4514419604	4,514419604	9	Des	11435574037	11,43557404
11	Nop	10253858862	10,25385886	10	Des	12595232141	12,59523214
12	Nop	2097270422	2,097270422	13	Des	24469123484	24,46912348
15	Nop	17667342851	17,66734285	14	Des	7869672630	7,86967263
16	Nop	8283128396	8,283128396	15	Des	51550865850	51,55086585
18	Nop	3291752494	3,291752494	16	Des	6395689044	6,395689044
19	Nop	3285659079	3,285659079	17	Des	38539786843	38,53978684
22	Nop	14243393786	14,24339379	20	Des	66046339326	66,04633933
23	Nop	4752755978	4,752755978	21	Des	56623528531	56,62352853
24	Nop	16119172857	16,11917286	22	Des	43106486747	43,10648675
25	Nop	9417196307	9,417196307	23	Des	1498726451	1,498726451
26	Nop	6223705922	6,223705922	27	Des	0	0
29	Nop	8542019844	8,542019844	28	Des	761244930	0,76124493
30	Nop	4390390909	4,390390909	29	Des	590438600	0,5904386
1	Des	118331579797	118,3315798	30	Des	0	0
2	Des	8232443640	8,23244364	31	Des	0	0



Lampiran 2. Koefisien fourier untuk tiap periode harmonik.

q		T	Koef	24	cos	20,33	5,877090		sin		3,324649
1	cos	488,00	0,149639		sin		-5,891333	48	cos	10,17	1,616616
	sin		-1,066095	25	cos	19,52	1,201325		sin		-5,583970
2	cos	244,00	0,499092		sin		-0,141851	49	cos	9,96	2,952302
	sin		-1,676941	26	cos	18,77	0,099220		sin		0,746445
3	cos	162,67	-0,167961		sin		-0,502808	50	cos	9,76	0,961875
	sin		0,072554	27	cos	18,07	-0,226224		sin		-2,362392
4	cos	122,00	1,764219		sin		0,268572	51	cos	9,57	1,638914
	sin		-2,621177	28	cos	17,43	-1,342258		sin		0,471001
5	cos	97,60	-0,093645		sin		0,620765	52	cos	9,38	0,410955
	sin		0,387947	29	cos	16,83	-1,302194		sin		1,152409
6	cos	81,33	0,896091		sin		0,492038	53	cos	9,21	0,110976
	sin		-1,697888	30	cos	16,27	1,009851		sin		2,643929
7	cos	69,71	0,429444		sin		0,137948	54	cos	9,04	0,738958
	sin		-1,466237	31	cos	15,74	-0,452307		sin		-0,851376
8	cos	61,00	0,460071		sin		0,089486	55	cos	8,87	0,700617
	sin		-2,149594	32	cos	15,25	-1,188577		sin		0,752484
9	cos	54,22	1,096687		sin		0,905313	56	cos	8,71	0,968165
	sin		-0,076812	33	cos	14,79	-0,586421		sin		1,030573
10	cos	48,80	-1,095677		sin		-0,614554	57	cos	8,56	0,284624
	sin		-1,243887	34	cos	14,35	-1,221983		sin		-0,103449
11	cos	44,36	-0,180803		sin		0,928749	58	cos	8,41	0,955052
	sin		0,014035	35	cos	13,94	-0,112883		sin		0,775605
12	cos	40,67	0,490375		sin		0,562990	59	cos	8,27	-0,777376
	sin		-1,657563	36	cos	13,56	0,151705		sin		0,171366
13	cos	37,54	1,050068		sin		1,328762	60	cos	8,13	1,690127
	sin		-0,731582	37	cos	13,19	-0,209818		sin		0,293541
14	cos	34,86	-1,711783		sin		-0,386816	61	cos	8,00	0,374886
	sin		-1,163462	38	cos	12,84	-0,414238		sin		0,844382
15	cos	32,53	0,206107		sin		1,133260	62	cos	7,87	-0,173992
	sin		0,106848	39	cos	12,51	0,571111		sin		1,288775
16	cos	30,50	-0,849560		sin		1,021710	63	cos	7,75	1,775718
	sin		-1,899298	40	cos	12,20	-1,337241		sin		-0,133249
17	cos	28,71	0,193738		sin		0,203453	64	cos	7,63	-1,039982
	sin		-0,396692	41	cos	11,90	-1,854159		sin		-0,652131
18	cos	27,11	-1,397620		sin		0,658696	65	cos	7,51	-0,508619
	sin		0,220491	42	cos	11,62	-0,134703		sin		0,909545
19	cos	25,68	-0,266570		sin		2,541939	66	cos	7,39	1,152904
	sin		-0,338366	43	cos	11,35	-0,238240		sin		1,847058
20	cos	24,40	-0,895937		sin		0,333081	67	cos	7,28	-0,770720
	sin		-1,140028	44	cos	11,09	0,646475		sin		1,384059
21	cos	23,24	-0,389570		sin		0,971450	68	cos	7,18	0,292108
	sin		-0,179590	45	cos	10,84	-0,727635		sin		-0,993470
22	cos	22,18	-2,910125		sin		1,049956	69	cos	7,07	-0,043016
	sin		0,694126	46	cos	10,61	-1,121954				
23	cos	21,22	0,182223		sin		3,092925				
	sin		2,176422	47	cos	10,38	1,132721				

Lampiran 2. (Lanjutan)

	sin		1,272503		sin		-1,242820		sin		2,956354
70	cos	6,97	0,112520	93	cos	5,25	-0,167168	116	cos	4,21	-2,076207
	sin		4,140934		sin		0,889347		sin		0,821611
71	cos	6,87	2,446488	94	cos	5,19	2,290855	117	cos	4,17	0,062059
	sin		1,930061		sin		3,535465		sin		1,154639
72	cos	6,78	-1,996237	95	cos	5,14	1,474036	118	cos	4,14	2,137649
	sin		-2,819243		sin		0,801372		sin		1,955585
73	cos	6,68	3,789185	96	cos	5,08	-2,285125	119	cos	4,10	1,833176
	sin		-1,688220		sin		1,081319		sin		1,470013
74	cos	6,59	-0,661446	97	cos	5,03	1,530690	120	cos	4,07	0,430432
	sin		-2,301177		sin		-2,392088		sin		2,999501
75	cos	6,51	1,443282	98	cos	4,98	-2,543987	121	cos	4,03	0,686755
	sin		-1,700548		sin		-0,870829		sin		-1,660639
76	cos	6,42	0,522526	99	cos	4,93	-0,925775	122	cos	4,00	-2,674207
	sin		0,469972		sin		-2,218046		sin		1,809479
77	cos	6,34	2,233335	100	cos	4,88	0,018026	123	cos	3,97	-2,601375
	sin		1,757209		sin		0,239340		sin		-1,556682
78	cos	6,26	-0,866411	101	cos	4,83	2,113707	124	cos	3,94	0,783353
	sin		-0,646355		sin		-0,629172		sin		0,280817
79	cos	6,18	1,168799	102	cos	4,78	-1,145383	125	cos	3,90	0,751460
	sin		-0,338972		sin		1,097089		sin		-1,528350
80	cos	6,10	1,009754	103	cos	4,74	1,651689	126	cos	3,87	1,606100
	sin		-0,753461		sin		-0,519308		sin		2,438161
81	cos	6,02	0,012935	104	cos	4,69	-0,430207	127	cos	3,84	0,459178
	sin		-0,503819		sin		-0,705588		sin		-1,627396
82	cos	5,95	1,083792	105	cos	4,65	-0,958211	128	cos	3,81	-0,933429
	sin		-0,091055		sin		0,367239		sin		0,022091
83	cos	5,88	-0,991876	106	cos	4,60	0,549336	129	cos	3,78	0,516476
	sin		0,829542		sin		-0,447657		sin		0,813986
84	cos	5,81	0,541692	107	cos	4,56	-0,201728	130	cos	3,75	0,175608
	sin		-1,034566		sin		2,236182		sin		-1,167298
85	cos	5,74	0,110855	108	cos	4,52	-1,826422	131	cos	3,73	1,687639
	sin		-0,088790		sin		-0,723021		sin		0,190942
86	cos	5,67	0,654006	109	cos	4,48	0,232200	132	cos	3,70	-2,401095
	sin		1,532991		sin		1,207902		sin		0,602262
87	cos	5,61	0,491137	110	cos	4,44	2,850499	133	cos	3,67	1,393251
	sin		-1,942749		sin		0,601482		sin		0,588466
88	cos	5,55	-1,978412	111	cos	4,40	-1,262383	134	cos	3,64	2,048464
	sin		-0,153556		sin		-1,945049		sin		-1,648733
89	cos	5,48	-1,390463	112	cos	4,36	-1,511651	135	cos	3,61	-2,533727
	sin		0,282609		sin		1,520898		sin		-0,114608
90	cos	5,42	0,835449	113	cos	4,32	-1,908605	136	cos	3,59	-0,544172
	sin		2,199182		sin		1,182025		sin		0,472000
91	cos	5,36	-0,200081	114	cos	4,28	0,783300	137	cos	3,56	-1,949176
	sin		2,306318		sin		0,899027		sin		1,084540
92	cos	5,30	-1,673873	115	cos	4,24	0,668190	138	cos	3,54	0,203285

Lampiran 2. (Lanjutan)

	sin		0,997812		sin		1,676997		sin		-0,771306
139	cos	3,51	2,230790	162	cos	3,01	-0,621100	185	cos	2,64	-1,945330
	sin		0,964880		sin		0,497156		sin		0,713635
140	cos	3,49	-1,495072	163	cos	2,99	1,618894	186	cos	2,62	-1,379005
	sin		1,898187		sin		0,766420		sin		1,470234
141	cos	3,46	-0,460293	164	cos	2,98	-0,053056	187	cos	2,61	1,061069
	sin		0,256926		sin		2,247735		sin		-0,426429
142	cos	3,44	3,127588	165	cos	2,96	-1,154665	188	cos	2,60	0,115199
	sin		1,001439		sin		1,426765		sin		0,471280
143	cos	3,41	0,276682	166	cos	2,94	1,302656	189	cos	2,58	-0,632931
	sin		0,856284		sin		-0,459615		sin		1,612594
144	cos	3,39	2,328593	167	cos	2,92	0,632988	190	cos	2,57	0,490868
	sin		1,876098		sin		1,419618		sin		-1,565520
145	cos	3,37	0,221925	168	cos	2,90	2,071421	191	cos	2,55	0,432973
	sin		-1,220636		sin		0,718343		sin		1,143359
146	cos	3,34	-0,381330	169	cos	2,89	0,578835	192	cos	2,54	1,093506
	sin		1,866739		sin		-1,530489		sin		-0,242623
147	cos	3,32	-3,829762	170	cos	2,87	1,444558	193	cos	2,53	-0,089787
	sin		0,980756		sin		2,178583		sin		-1,132595
148	cos	3,30	0,025803	171	cos	2,85	-2,856878	194	cos	2,52	2,335311
	sin		-0,655212		sin		3,550786		sin		-0,514379
149	cos	3,28	-1,588103	172	cos	2,84	0,071164	195	cos	2,50	-0,569203
	sin		-1,293759		sin		0,518094		sin		3,868967
150	cos	3,25	2,399224	173	cos	2,82	-2,108053	196	cos	2,49	-0,578432
	sin		0,439576		sin		2,001085		sin		0,158428
151	cos	3,23	-0,659777	174	cos	2,80	1,586237	197	cos	2,48	-0,176503
	sin		-1,539466		sin		-2,563104		sin		2,187681
152	cos	3,21	-1,045972	175	cos	2,79	-0,700876	198	cos	2,46	-2,618343
	sin		0,841286		sin		-0,191830		sin		-2,727289
153	cos	3,19	-0,603773	176	cos	2,77	0,553173	199	cos	2,45	-0,922041
	sin		-0,297824		sin		0,004047		sin		0,113601
154	cos	3,17	-0,052253	177	cos	2,76	-0,099267	200	cos	2,44	0,360158
	sin		-0,703451		sin		0,751587		sin		0,113754
155	cos	3,15	0,635674	178	cos	2,74	0,005611	201	cos	2,43	-0,596341
	sin		-1,392684		sin		-1,231221		sin		1,015562
156	cos	3,13	-1,926888	179	cos	2,73	-1,173401	202	cos	2,42	-1,181153
	sin		3,250226		sin		-2,330655		sin		-1,525037
157	cos	3,11	1,272779	180	cos	2,71	0,690644	203	cos	2,40	-3,407290
	sin		-0,132532		sin		3,741769		sin		0,035920
158	cos	3,09	0,280284	181	cos	2,70	1,345374	204	cos	2,39	2,540128
	sin		-3,169377		sin		-1,165739		sin		1,665711
159	cos	3,07	-1,656302	182	cos	2,68	-1,684930	205	cos	2,38	-0,509522
	sin		0,897444		sin		-2,649599		sin		-1,508127
160	cos	3,05	-1,275716	183	cos	2,67	-0,069876	206	cos	2,37	-2,104474
	sin		-0,337514		sin		-0,482566		sin		-1,115503
161	cos	3,03	-2,026802	184	cos	2,65	-1,793815	207	cos	2,36	-0,342122

Lampiran 2. (Lanjutan)

	sin		-1,115574	220	cos	2,22	0,694935	233	cos	2,09	-2,184069
208	cos	2,35	-2,372308		sin		1,297914		sin		1,135997
	sin		-0,287256	221	cos	2,21	2,507061	234	cos	2,09	-0,375752
209	cos	2,33	-2,579363		sin		1,178497		sin		1,311359
	sin		1,757195	222	cos	2,20	-3,483411	235	cos	2,08	-0,217682
210	cos	2,32	-1,375547		sin		0,388746		sin		-0,540701
	sin		2,541350	223	cos	2,19	0,282122	236	cos	2,07	0,804712
211	cos	2,31	0,373007		sin		0,101750		sin		1,300360
	sin		-0,116891	224	cos	2,18	0,257967	237	cos	2,06	-0,064823
212	cos	2,30	-0,692208		sin		-0,644774		sin		-1,508511
	sin		0,803268	225	cos	2,17	1,106562	238	cos	2,05	-2,194400
213	cos	2,29	0,833054		sin		0,183738		sin		0,216463
	sin		1,043782	226	cos	2,16	-1,868339	239	cos	2,04	0,889707
214	cos	2,28	-1,323920		sin		-1,188496		sin		0,442958
	sin		-0,899797	227	cos	2,15	-1,458982	240	cos	2,03	-0,029678
215	cos	2,27	1,148476		sin		1,206389		sin		0,023382
	sin		1,523265	228	cos	2,14	2,044766	241	cos	2,02	-1,011553
216	cos	2,26	0,448274		sin		-0,458424		sin		-0,380116
	sin		0,939231	229	cos	2,13	-0,870317	242	cos	2,02	-1,762163
217	cos	2,25	-0,334900		sin		-0,296638		sin		-3,469481
	sin		-0,455089	230	cos	2,12	-0,584804	243	cos	2,01	-2,316390
218	cos	2,24	1,436508		sin		-0,895732		sin		0,723719
	sin		-2,638422	231	cos	2,11	-1,437449	244	cos	2,00	0,247389
219	cos	2,23	1,642275		sin		-2,496724		sin		0,000000
	sin		3,354227	232	cos	2,10	-2,281626				
					sin		0,470729				

Lampiran 3. Nilai $I(\omega_q)$ untuk tiap periode harmonik

q	I(omega)	T	46	2.641,29	10,61	92	1.060,53	5,30
1	282,78	488,00	47	3.010,07	10,38	93	199,81	5,25
2	746,94	244,00	48	8.245,78	10,17	94	4.330,40	5,19
3	8,17	162,67	49	2.262,68	9,96	95	686,85	5,14
4	2.435,86	122,00	50	1.587,49	9,76	96	1.559,42	5,08
5	38,86	97,60	51	709,52	9,57	97	1.967,88	5,03
6	899,34	81,33	52	365,25	9,38	98	1.764,17	4,98
7	569,56	69,71	53	1.708,65	9,21	99	1.409,54	4,93
8	1.179,11	61,00	54	310,10	9,04	100	14,06	4,88
9	294,90	54,22	55	257,93	8,87	101	1.186,72	4,83
10	670,45	48,80	56	487,86	8,71	102	613,78	4,78
11	8,02	44,36	57	22,38	8,56	103	731,45	4,74
12	729,07	40,67	58	369,34	8,41	104	166,64	4,69
13	399,64	37,54	59	154,62	8,27	105	256,94	4,65
14	1.045,26	34,86	60	718,02	8,13	106	122,53	4,60
15	13,15	32,53	61	208,26	8,00	107	1.230,05	4,56
16	1.056,30	30,50	62	412,66	7,87	108	941,49	4,52
17	47,56	28,71	63	773,71	7,75	109	369,16	4,48
18	488,48	27,11	64	367,67	7,63	110	2.070,86	4,44
19	45,27	25,68	65	264,98	7,51	111	1.311,95	4,40
20	512,98	24,40	66	1.156,76	7,39	112	1.121,97	4,36
21	44,90	23,24	67	612,35	7,28	113	1.229,75	4,32
22	2.183,96	22,18	68	261,64	7,18	114	346,92	4,28
23	1.163,88	21,22	69	395,55	7,07	115	2.241,51	4,24
24	16.896,51	20,33	70	4.187,04	6,97	116	1.216,51	4,21
25	357,05	19,52	71	2.369,35	6,87	117	326,24	4,17
26	64,09	18,77	72	2.911,68	6,78	118	2.048,10	4,14
27	30,09	18,07	73	4.198,75	6,68	119	1.347,24	4,10
28	533,63	17,43	74	1.398,83	6,59	120	2.240,48	4,07
29	472,83	16,83	75	1.213,88	6,51	121	787,96	4,03
30	253,47	16,27	76	120,51	6,42	122	2.543,84	4,00
31	51,87	15,74	77	1.970,44	6,34	123	2.242,46	3,97
32	544,68	15,25	78	285,10	6,26	124	168,97	3,94
33	176,06	14,79	79	361,36	6,18	125	707,73	3,90
34	574,82	14,35	80	387,30	6,10	126	2.079,90	3,87
35	80,45	13,94	81	61,98	6,02	127	697,66	3,84
36	436,42	13,56	82	288,63	5,95	128	212,71	3,81
37	47,25	13,19	83	407,96	5,88	129	226,75	3,78
38	355,23	12,84	84	332,76	5,81	130	340,00	3,75
39	334,29	12,51	85	4,92	5,74	131	703,84	3,73
40	446,42	12,20	86	677,78	5,67	132	1.495,23	3,70
41	944,72	11,90	87	979,78	5,61	133	558,14	3,67
42	1.581,02	11,62	88	960,80	5,55	134	1.687,14	3,64
43	40,92	11,35	89	491,23	5,48	135	1.569,63	3,61
44	332,24	11,09	90	1.350,39	5,42	136	126,61	3,59
45	398,17	10,84	91	1.307,63	5,36	137	1.214,03	3,56

Lampiran 3.

(Lanjutan)

138	253,02	3,54	174	2.216,90	2,80	211	37,28	2,31
139	1.441,41	3,51	175	128,84	2,79	212	274,35	2,30
140	1.424,56	3,49	176	74,67	2,77	213	435,16	2,29
141	67,80	3,46	177	140,24	2,76	214	625,23	2,28
142	2.631,46	3,44	178	369,89	2,74	215	888,00	2,27
143	197,59	3,41	179	1.661,35	2,73	216	264,28	2,26
144	2.181,87	3,39	180	3.532,59	2,71	217	77,90	2,25
145	375,57	3,37	181	773,23	2,70	218	2.202,06	2,24
146	885,75	3,34	182	2.405,69	2,68	219	3.403,29	2,23
147	3.813,47	3,32	183	58,01	2,67	220	528,87	2,22
148	104,91	3,30	184	930,30	2,65	221	1.872,51	2,21
149	1.023,80	3,28	185	1.047,63	2,64	222	2.997,61	2,20
150	1.451,68	3,25	186	991,43	2,62	223	21,95	2,19
151	684,48	3,23	187	319,08	2,61	224	117,68	2,18
152	439,64	3,21	188	57,43	2,60	225	307,01	2,17
153	110,59	3,19	189	732,26	2,58	226	1.196,38	2,16
154	121,41	3,17	190	656,80	2,57	227	874,50	2,15
155	571,85	3,15	191	364,72	2,55	228	1.071,46	2,14
156	3.483,56	3,13	192	306,13	2,54	229	206,29	2,13
157	399,56	3,11	193	314,96	2,53	230	279,22	2,12
158	2.470,14	3,09	194	1.395,26	2,52	231	2.025,17	2,11
159	865,89	3,07	195	3.731,47	2,50	232	1.324,29	2,10
160	424,89	3,05	196	87,76	2,49	233	1.478,80	2,09
161	1.688,54	3,03	197	1.175,37	2,48	234	454,05	2,09
162	154,43	3,01	198	3.487,69	2,46	235	82,90	2,08
163	782,81	2,99	199	210,59	2,45	236	570,59	2,07
164	1.233,45	2,98	200	34,81	2,44	237	556,27	2,06
165	822,01	2,96	201	338,43	2,43	238	1.186,39	2,05
166	465,59	2,94	202	907,89	2,42	239	241,02	2,04
167	589,50	2,92	203	2.833,06	2,40	240	0,35	2,03
168	1.172,86	2,90	204	2.251,35	2,39	241	284,93	2,02
169	653,30	2,89	205	618,31	2,38	242	3.694,77	2,02
170	1.667,24	2,87	206	1.384,25	2,37	243	1.437,02	2,01
171	5.067,84	2,85	207	332,22	2,36	244	29,87	2,00
172	66,73	2,84	208	1.393,33	2,35	Σ	259.441,08	
173	2.061,37	2,82	209	2.376,77	2,33			
			210	2.037,54	2,32			

Lampiran 4. Analisis Ragam untuk periodogram

sumber keragaman	q	db	jumlah kuadrat	rata-rata kuadrat	fhit	f tabel	freq	T
frekuensi $\omega_0=0$		1	58703,116	58703,116				
frekuensi $\omega_1=2\pi/n^*$	1	2	282,784	141,392	0,265	3,014	0,002049	488,00
frekuensi $\omega_2=2\pi/n^*$	2	2	746,939	373,469	0,700	3,014	0,004098	244,00
frekuensi $\omega_3=2\pi/n^*$	3	2	8,168	4,084	0,008	3,014	0,006148	162,67
frekuensi $\omega_4=2\pi/n^*$	4	2	2435,862	1217,931	2,298	3,014	0,008197	122,00
frekuensi $\omega_5=2\pi/n^*$	5	2	38,862	19,431	0,036	3,014	0,010246	97,60
frekuensi $\omega_6=2\pi/n^*$	6	2	899,336	449,668	0,843	3,014	0,012295	81,33
frekuensi $\omega_7=2\pi/n^*$	7	2	569,563	284,781	0,533	3,014	0,014344	69,71
frekuensi $\omega_8=2\pi/n^*$	8	2	1179,110	589,555	1,107	3,014	0,016393	61,00
frekuensi $\omega_9=2\pi/n^*$	9	2	294,904	147,452	0,276	3,014	0,018443	54,22
frekuensi $\omega_{10}=2\pi/n^*$	10	2	670,454	335,227	0,628	3,014	0,020492	48,80
frekuensi $\omega_{11}=2\pi/n^*$	11	2	8,024	4,012	0,007	3,014	0,022541	44,36
frekuensi $\omega_{12}=2\pi/n^*$	12	2	729,068	364,534	0,683	3,014	0,024590	40,67
frekuensi $\omega_{13}=2\pi/n^*$	13	2	399,637	199,818	0,374	3,014	0,026639	37,54
frekuensi $\omega_{14}=2\pi/n^*$	14	2	1045,258	522,629	0,981	3,014	0,028689	34,86
frekuensi $\omega_{15}=2\pi/n^*$	15	2	13,151	6,575	0,012	3,014	0,030738	32,53
frekuensi $\omega_{16}=2\pi/n^*$	16	2	1056,297	528,149	0,991	3,014	0,032787	30,50
frekuensi $\omega_{17}=2\pi/n^*$	17	2	47,555	23,778	0,044	3,014	0,034836	28,71
frekuensi $\omega_{18}=2\pi/n^*$	18	2	488,478	244,239	0,457	3,014	0,036885	27,11
frekuensi $\omega_{19}=2\pi/n^*$	19	2	45,275	22,637	0,042	3,014	0,038934	25,68
frekuensi $\omega_{20}=2\pi/n^*$	20	2	512,977	256,489	0,480	3,014	0,040984	24,40
frekuensi $\omega_{21}=2\pi/n^*$	21	2	44,900	22,450	0,042	3,014	0,043033	23,24
frekuensi $\omega_{22}=2\pi/n^*$	22	2	2183,955	1091,978	2,058	3,014	0,045082	22,18
frekuensi $\omega_{23}=2\pi/n^*$	23	2	1163,884	581,942	1,093	3,014	0,047131	21,22
frekuensi $\omega_{24}=2\pi/n^*$	24	2	16896,510	8448,255	16,891	3,014	0,049180	20,33
frekuensi $\omega_{25}=2\pi/n^*$	25	2	357,046	178,523	0,334	3,014	0,051230	19,52
frekuensi $\omega_{26}=2\pi/n^*$	26	2	64,089	32,045	0,060	3,014	0,053279	18,77
frekuensi $\omega_{27}=2\pi/n^*$	27	2	30,087	15,044	0,028	3,014	0,055328	18,07
frekuensi $\omega_{28}=2\pi/n^*$	28	2	533,629	266,815	0,500	3,014	0,057377	17,43
frekuensi $\omega_{29}=2\pi/n^*$	29	2	472,825	236,413	0,443	3,014	0,059426	16,83
frekuensi $\omega_{30}=2\pi/n^*$	30	2	253,474	126,737	0,237	3,014	0,061475	16,27
frekuensi $\omega_{31}=2\pi/n^*$	31	2	51,872	25,936	0,048	3,014	0,063525	15,74
frekuensi $\omega_{32}=2\pi/n^*$	32	2	544,683	272,341	0,510	3,014	0,065574	15,25
frekuensi $\omega_{33}=2\pi/n^*$	33	2	176,062	88,031	0,165	3,014	0,067623	14,79
frekuensi $\omega_{34}=2\pi/n^*$	34	2	574,819	287,410	0,538	3,014	0,069672	14,35
frekuensi $\omega_{35}=2\pi/n^*$	35	2	80,447	40,223	0,075	3,014	0,071721	13,94
frekuensi $\omega_{36}=2\pi/n^*$	36	2	436,424	218,212	0,409	3,014	0,073770	13,56
frekuensi $\omega_{37}=2\pi/n^*$	37	2	47,251	23,625	0,044	3,014	0,075820	13,19
frekuensi $\omega_{38}=2\pi/n^*$	38	2	355,232	177,616	0,332	3,014	0,077869	12,84
frekuensi $\omega_{39}=2\pi/n^*$	39	2	334,294	167,147	0,313	3,014	0,079918	12,51
frekuensi $\omega_{40}=2\pi/n^*$	40	2	446,424	223,212	0,418	3,014	0,081967	12,20
frekuensi $\omega_{41}=2\pi/n^*$	41	2	944,716	472,358	0,886	3,014	0,084016	11,90
frekuensi $\omega_{42}=2\pi/n^*$	42	2	1581,022	790,511	1,487	3,014	0,086066	11,62
frekuensi $\omega_{43}=2\pi/n^*$	43	2	40,919	20,460	0,038	3,014	0,088115	11,35

Lampiran 4. (Lanjutan)

frekuensi $\omega_{44}=2\pi/n^*$	44	2	332,242	166,121	0,311	3,014	0,090164	11,09
frekuensi $\omega_{45}=2\pi/n^*$	45	2	398,174	199,087	0,373	3,014	0,092213	10,84
frekuensi $\omega_{46}=2\pi/n^*$	46	2	2641,292	1320,646	2,494	3,014	0,094262	10,61
frekuensi $\omega_{47}=2\pi/n^*$	47	2	3010,070	1505,035	2,846	3,014	0,096311	10,38
frekuensi $\omega_{48}=2\pi/n^*$	48	2	8245,776	4122,888	7,959	3,014	0,098361	10,17
frekuensi $\omega_{49}=2\pi/n^*$	49	2	2262,677	1131,338	2,133	3,014	0,100410	9,96
frekuensi $\omega_{50}=2\pi/n^*$	50	2	1587,488	793,744	1,493	3,014	0,102459	9,76
frekuensi $\omega_{51}=2\pi/n^*$	51	2	709,523	354,761	0,665	3,014	0,104508	9,57
frekuensi $\omega_{52}=2\pi/n^*$	52	2	365,251	182,626	0,342	3,014	0,106557	9,38
frekuensi $\omega_{53}=2\pi/n^*$	53	2	1708,653	854,327	1,607	3,014	0,108607	9,21
frekuensi $\omega_{54}=2\pi/n^*$	54	2	310,100	155,050	0,290	3,014	0,110656	9,04
frekuensi $\omega_{55}=2\pi/n^*$	55	2	257,932	128,966	0,241	3,014	0,112705	8,87
frekuensi $\omega_{56}=2\pi/n^*$	56	2	487,860	243,930	0,457	3,014	0,114754	8,71
frekuensi $\omega_{57}=2\pi/n^*$	57	2	22,378	11,189	0,021	3,014	0,116803	8,56
frekuensi $\omega_{58}=2\pi/n^*$	58	2	369,340	184,670	0,346	3,014	0,118852	8,41
frekuensi $\omega_{59}=2\pi/n^*$	59	2	154,618	77,309	0,145	3,014	0,120902	8,27
frekuensi $\omega_{60}=2\pi/n^*$	60	2	718,018	359,009	0,673	3,014	0,122951	8,13
frekuensi $\omega_{61}=2\pi/n^*$	61	2	208,259	104,129	0,195	3,014	0,125000	8,00
frekuensi $\omega_{62}=2\pi/n^*$	62	2	412,656	206,328	0,386	3,014	0,127049	7,87
frekuensi $\omega_{63}=2\pi/n^*$	63	2	773,706	386,853	0,725	3,014	0,129098	7,75
frekuensi $\omega_{64}=2\pi/n^*$	64	2	367,668	183,834	0,344	3,014	0,131148	7,63
frekuensi $\omega_{65}=2\pi/n^*$	65	2	264,975	132,488	0,248	3,014	0,133197	7,51
frekuensi $\omega_{66}=2\pi/n^*$	66	2	1156,758	578,379	1,086	3,014	0,135246	7,39
frekuensi $\omega_{67}=2\pi/n^*$	67	2	612,349	306,175	0,574	3,014	0,137295	7,28
frekuensi $\omega_{68}=2\pi/n^*$	68	2	261,644	130,822	0,245	3,014	0,139344	7,18
frekuensi $\omega_{69}=2\pi/n^*$	69	2	395,552	197,776	0,370	3,014	0,141393	7,07
frekuensi $\omega_{70}=2\pi/n^*$	70	2	4187,038	2093,519	3,977	3,014	0,143443	6,97
frekuensi $\omega_{71}=2\pi/n^*$	71	2	2369,347	1184,674	2,235	3,014	0,145492	6,87
frekuensi $\omega_{72}=2\pi/n^*$	72	2	2911,675	1455,838	2,752	3,014	0,147541	6,78
frekuensi $\omega_{73}=2\pi/n^*$	73	2	4198,755	2099,377	3,989	3,014	0,149590	6,68
frekuensi $\omega_{74}=2\pi/n^*$	74	2	1398,834	699,417	1,314	3,014	0,151639	6,59
frekuensi $\omega_{75}=2\pi/n^*$	75	2	1213,882	606,941	1,140	3,014	0,153689	6,51
frekuensi $\omega_{76}=2\pi/n^*$	76	2	120,513	60,257	0,113	3,014	0,155738	6,42
frekuensi $\omega_{77}=2\pi/n^*$	77	2	1970,439	985,219	1,856	3,014	0,157787	6,34
frekuensi $\omega_{78}=2\pi/n^*$	78	2	285,100	142,550	0,267	3,014	0,159836	6,26
frekuensi $\omega_{79}=2\pi/n^*$	79	2	361,362	180,681	0,338	3,014	0,161885	6,18
frekuensi $\omega_{80}=2\pi/n^*$	80	2	387,303	193,651	0,363	3,014	0,163934	6,10
frekuensi $\omega_{81}=2\pi/n^*$	81	2	61,976	30,988	0,058	3,014	0,165984	6,02
frekuensi $\omega_{82}=2\pi/n^*$	82	2	288,627	144,313	0,270	3,014	0,168033	5,95
frekuensi $\omega_{83}=2\pi/n^*$	83	2	407,958	203,979	0,382	3,014	0,170082	5,88
frekuensi $\omega_{84}=2\pi/n^*$	84	2	332,757	166,378	0,311	3,014	0,172131	5,81
frekuensi $\omega_{85}=2\pi/n^*$	85	2	4,922	2,461	0,005	3,014	0,174180	5,74
frekuensi $\omega_{86}=2\pi/n^*$	86	2	677,780	338,890	0,635	3,014	0,176230	5,67
frekuensi $\omega_{87}=2\pi/n^*$	87	2	979,779	489,889	0,919	3,014	0,178279	5,61
frekuensi $\omega_{88}=2\pi/n^*$	88	2	960,797	480,398	0,901	3,014	0,180328	5,55
frekuensi $\omega_{89}=2\pi/n^*$	89	2	491,234	245,617	0,460	3,014	0,182377	5,48

Lampiran 4. (Lanjutan)

frekuensi $\omega_{90}=2\pi/n^*$	90	2	1350,388	675,194	1,269	3,014	0,184426	5,42
frekuensi $\omega_{91}=2\pi/n^*$	91	2	1307,628	653,814	1,228	3,014	0,186475	5,36
frekuensi $\omega_{92}=2\pi/n^*$	92	2	1060,534	530,267	0,995	3,014	0,188525	5,30
frekuensi $\omega_{93}=2\pi/n^*$	93	2	199,807	99,904	0,187	3,014	0,190574	5,25
frekuensi $\omega_{94}=2\pi/n^*$	94	2	4330,398	2165,199	4,116	3,014	0,192623	5,19
frekuensi $\omega_{95}=2\pi/n^*$	95	2	686,855	343,427	0,644	3,014	0,194672	5,14
frekuensi $\omega_{96}=2\pi/n^*$	96	2	1559,416	779,708	1,466	3,014	0,196721	5,08
frekuensi $\omega_{97}=2\pi/n^*$	97	2	1967,883	983,942	1,853	3,014	0,198770	5,03
frekuensi $\omega_{98}=2\pi/n^*$	98	2	1764,172	882,086	1,660	3,014	0,200820	4,98
frekuensi $\omega_{99}=2\pi/n^*$	99	2	1409,536	704,768	1,325	3,014	0,202869	4,93
frekuensi $\omega_{100}=2\pi/n^*$	100	2	14,056	7,028	0,013	3,014	0,204918	4,88
frekuensi $\omega_{101}=2\pi/n^*$	101	2	1186,721	593,361	1,114	3,014	0,206967	4,83
frekuensi $\omega_{102}=2\pi/n^*$	102	2	613,784	306,892	0,575	3,014	0,209016	4,78
frekuensi $\omega_{103}=2\pi/n^*$	103	2	731,453	365,726	0,686	3,014	0,211066	4,74
frekuensi $\omega_{104}=2\pi/n^*$	104	2	166,636	83,318	0,156	3,014	0,213115	4,69
frekuensi $\omega_{105}=2\pi/n^*$	105	2	256,940	128,470	0,240	3,014	0,215164	4,65
frekuensi $\omega_{106}=2\pi/n^*$	106	2	122,529	61,264	0,115	3,014	0,217213	4,60
frekuensi $\omega_{107}=2\pi/n^*$	107	2	1230,054	615,027	1,155	3,014	0,219262	4,56
frekuensi $\omega_{108}=2\pi/n^*$	108	2	941,493	470,747	0,883	3,014	0,221311	4,52
frekuensi $\omega_{109}=2\pi/n^*$	109	2	369,158	184,579	0,346	3,014	0,223361	4,48
frekuensi $\omega_{110}=2\pi/n^*$	110	2	2070,858	1035,429	1,951	3,014	0,225410	4,44
frekuensi $\omega_{111}=2\pi/n^*$	111	2	1311,946	655,973	1,232	3,014	0,227459	4,40
frekuensi $\omega_{112}=2\pi/n^*$	112	2	1121,965	560,983	1,053	3,014	0,229508	4,36
frekuensi $\omega_{113}=2\pi/n^*$	113	2	1229,749	614,875	1,155	3,014	0,231557	4,32
frekuensi $\omega_{114}=2\pi/n^*$	114	2	346,921	173,461	0,325	3,014	0,233607	4,28
frekuensi $\omega_{115}=2\pi/n^*$	115	2	2241,507	1120,754	2,113	3,014	0,235656	4,24
frekuensi $\omega_{116}=2\pi/n^*$	116	2	1216,506	608,253	1,142	3,014	0,237705	4,21
frekuensi $\omega_{117}=2\pi/n^*$	117	2	326,238	163,119	0,305	3,014	0,239754	4,17
frekuensi $\omega_{118}=2\pi/n^*$	118	2	2048,101	1024,050	1,929	3,014	0,241803	4,14
frekuensi $\omega_{119}=2\pi/n^*$	119	2	1347,239	673,619	1,266	3,014	0,243852	4,10
frekuensi $\omega_{120}=2\pi/n^*$	120	2	2240,476	1120,238	2,112	3,014	0,245902	4,07
frekuensi $\omega_{121}=2\pi/n^*$	121	2	787,963	393,981	0,739	3,014	0,247951	4,03
frekuensi $\omega_{122}=2\pi/n^*$	122	2	2543,845	1271,922	2,401	3,014	0,250000	4,00
frekuensi $\omega_{123}=2\pi/n^*$	123	2	2242,461	1121,230	2,114	3,014	0,252049	3,97
frekuensi $\omega_{124}=2\pi/n^*$	124	2	168,970	84,485	0,158	3,014	0,254098	3,94
frekuensi $\omega_{125}=2\pi/n^*$	125	2	707,733	353,867	0,663	3,014	0,256148	3,90
frekuensi $\omega_{126}=2\pi/n^*$	126	2	2079,901	1039,950	1,960	3,014	0,258197	3,87
frekuensi $\omega_{127}=2\pi/n^*$	127	2	697,660	348,830	0,654	3,014	0,260246	3,84
frekuensi $\omega_{128}=2\pi/n^*$	128	2	212,714	106,357	0,199	3,014	0,262295	3,81
frekuensi $\omega_{129}=2\pi/n^*$	129	2	226,754	113,377	0,212	3,014	0,264344	3,78
frekuensi $\omega_{130}=2\pi/n^*$	130	2	339,995	169,998	0,318	3,014	0,266393	3,75
frekuensi $\omega_{131}=2\pi/n^*$	131	2	703,838	351,919	0,660	3,014	0,268443	3,73
frekuensi $\omega_{132}=2\pi/n^*$	132	2	1495,226	747,613	1,406	3,014	0,270492	3,70
frekuensi $\omega_{133}=2\pi/n^*$	133	2	558,135	279,068	0,523	3,014	0,272541	3,67
frekuensi $\omega_{134}=2\pi/n^*$	134	2	1687,144	843,572	1,587	3,014	0,274590	3,64
frekuensi $\omega_{135}=2\pi/n^*$	135	2	1569,629	784,814	1,476	3,014	0,276639	3,61
frekuensi $\omega_{136}=2\pi/n^*$	136	2	126,613	63,307	0,118	3,014	0,278689	3,59

Lampiran 4. (Lanjutan)

frekuensi $\omega_{137}=2\pi/n^*$	137	2	1214,026	607,013	1,140	3,014	0,280738	3,56
frekuensi $\omega_{138}=2\pi/n^*$	138	2	253,017	126,508	0,237	3,014	0,282787	3,54
frekuensi $\omega_{139}=2\pi/n^*$	139	2	1441,410	720,705	1,355	3,014	0,284836	3,51
frekuensi $\omega_{140}=2\pi/n^*$	140	2	1424,558	712,279	1,339	3,014	0,286885	3,49
frekuensi $\omega_{141}=2\pi/n^*$	141	2	67,803	33,901	0,063	3,014	0,288934	3,46
frekuensi $\omega_{142}=2\pi/n^*$	142	2	2631,463	1315,731	2,485	3,014	0,290984	3,44
frekuensi $\omega_{143}=2\pi/n^*$	143	2	197,585	98,793	0,185	3,014	0,293033	3,41
frekuensi $\omega_{144}=2\pi/n^*$	144	2	2181,869	1090,935	2,056	3,014	0,295082	3,39
frekuensi $\omega_{145}=2\pi/n^*$	145	2	375,565	187,783	0,352	3,014	0,297131	3,37
frekuensi $\omega_{146}=2\pi/n^*$	146	2	885,751	442,876	0,831	3,014	0,299180	3,34
frekuensi $\omega_{147}=2\pi/n^*$	147	2	3813,466	1906,733	3,617	3,014	0,301230	3,32
frekuensi $\omega_{148}=2\pi/n^*$	148	2	104,912	52,456	0,098	3,014	0,303279	3,30
frekuensi $\omega_{149}=2\pi/n^*$	149	2	1023,796	511,898	0,961	3,014	0,305328	3,28
frekuensi $\omega_{150}=2\pi/n^*$	150	2	1451,679	725,839	1,364	3,014	0,307377	3,25
frekuensi $\omega_{151}=2\pi/n^*$	151	2	684,483	342,242	0,641	3,014	0,309426	3,23
frekuensi $\omega_{152}=2\pi/n^*$	152	2	439,644	219,822	0,412	3,014	0,311475	3,21
frekuensi $\omega_{153}=2\pi/n^*$	153	2	110,591	55,295	0,103	3,014	0,313525	3,19
frekuensi $\omega_{154}=2\pi/n^*$	154	2	121,408	60,704	0,114	3,014	0,315574	3,17
frekuensi $\omega_{155}=2\pi/n^*$	155	2	571,851	285,925	0,536	3,014	0,317623	3,15
frekuensi $\omega_{156}=2\pi/n^*$	156	2	3483,556	1741,778	3,300	3,014	0,319672	3,13
frekuensi $\omega_{157}=2\pi/n^*$	157	2	399,558	199,779	0,374	3,014	0,321721	3,11
frekuensi $\omega_{158}=2\pi/n^*$	158	2	2470,137	1235,068	2,331	3,014	0,323770	3,09
frekuensi $\omega_{159}=2\pi/n^*$	159	2	865,893	432,946	0,812	3,014	0,325820	3,07
frekuensi $\omega_{160}=2\pi/n^*$	160	2	424,894	212,447	0,398	3,014	0,327869	3,05
frekuensi $\omega_{161}=2\pi/n^*$	161	2	1688,540	844,270	1,588	3,014	0,329918	3,03
frekuensi $\omega_{162}=2\pi/n^*$	162	2	154,434	77,217	0,144	3,014	0,331967	3,01
frekuensi $\omega_{163}=2\pi/n^*$	163	2	782,805	391,403	0,734	3,014	0,334016	2,99
frekuensi $\omega_{164}=2\pi/n^*$	164	2	1233,452	616,726	1,158	3,014	0,336066	2,98
frekuensi $\omega_{165}=2\pi/n^*$	165	2	822,014	411,007	0,771	3,014	0,338115	2,96
frekuensi $\omega_{166}=2\pi/n^*$	166	2	465,591	232,796	0,436	3,014	0,340164	2,94
frekuensi $\omega_{167}=2\pi/n^*$	167	2	589,501	294,751	0,552	3,014	0,342213	2,92
frekuensi $\omega_{168}=2\pi/n^*$	168	2	1172,860	586,430	1,101	3,014	0,344262	2,90
frekuensi $\omega_{169}=2\pi/n^*$	169	2	653,297	326,648	0,612	3,014	0,346311	2,89
frekuensi $\omega_{170}=2\pi/n^*$	170	2	1667,245	833,622	1,568	3,014	0,348361	2,87
frekuensi $\omega_{171}=2\pi/n^*$	171	2	5067,840	2533,920	4,831	3,014	0,350410	2,85
frekuensi $\omega_{172}=2\pi/n^*$	172	2	66,731	33,365	0,062	3,014	0,352459	2,84
frekuensi $\omega_{173}=2\pi/n^*$	173	2	2061,368	1030,684	1,942	3,014	0,354508	2,82
frekuensi $\omega_{174}=2\pi/n^*$	174	2	2216,898	1108,449	2,090	3,014	0,356557	2,80
frekuensi $\omega_{175}=2\pi/n^*$	175	2	128,838	64,419	0,120	3,014	0,358607	2,79
frekuensi $\omega_{176}=2\pi/n^*$	176	2	74,668	37,334	0,070	3,014	0,360656	2,77
frekuensi $\omega_{177}=2\pi/n^*$	177	2	140,236	70,118	0,131	3,014	0,362705	2,76
frekuensi $\omega_{178}=2\pi/n^*$	178	2	369,888	184,944	0,346	3,014	0,364754	2,74
frekuensi $\omega_{179}=2\pi/n^*$	179	2	1661,353	830,676	1,563	3,014	0,366803	2,73
frekuensi $\omega_{180}=2\pi/n^*$	180	2	3532,588	1766,294	3,347	3,014	0,368852	2,71
frekuensi $\omega_{181}=2\pi/n^*$	181	2	773,231	386,615	0,725	3,014	0,370902	2,70
frekuensi $\omega_{182}=2\pi/n^*$	182	2	2405,685	1202,843	2,269	3,014	0,372951	2,68
frekuensi $\omega_{183}=2\pi/n^*$	183	2	58,012	29,006	0,054	3,014	0,375000	2,67

Lampiran 4. (Lanjutan)

frekuensi $\omega_{184}=2\pi/n^*$	184	2	930,296	465,148	0,873	3,014	0,377049	2,65
frekuensi $\omega_{185}=2\pi/n^*$	185	2	1047,635	523,817	0,983	3,014	0,379098	2,64
frekuensi $\omega_{186}=2\pi/n^*$	186	2	991,432	495,716	0,930	3,014	0,381148	2,62
frekuensi $\omega_{187}=2\pi/n^*$	187	2	319,081	159,541	0,299	3,014	0,383197	2,61
frekuensi $\omega_{188}=2\pi/n^*$	188	2	57,432	28,716	0,054	3,014	0,385246	2,60
frekuensi $\omega_{189}=2\pi/n^*$	189	2	732,259	366,129	0,686	3,014	0,387295	2,58
frekuensi $\omega_{190}=2\pi/n^*$	190	2	656,800	328,400	0,615	3,014	0,389344	2,57
frekuensi $\omega_{191}=2\pi/n^*$	191	2	364,715	182,358	0,341	3,014	0,391393	2,55
frekuensi $\omega_{192}=2\pi/n^*$	192	2	306,128	153,064	0,286	3,014	0,393443	2,54
frekuensi $\omega_{193}=2\pi/n^*$	193	2	314,963	157,482	0,295	3,014	0,395492	2,53
frekuensi $\omega_{194}=2\pi/n^*$	194	2	1395,256	697,628	1,311	3,014	0,397541	2,52
frekuensi $\omega_{195}=2\pi/n^*$	195	2	3731,466	1865,733	3,538	3,014	0,399590	2,50
frekuensi $\omega_{196}=2\pi/n^*$	196	2	87,763	43,881	0,082	3,014	0,401639	2,49
frekuensi $\omega_{197}=2\pi/n^*$	197	2	1175,373	587,687	1,103	3,014	0,403689	2,48
frekuensi $\omega_{198}=2\pi/n^*$	198	2	3487,693	1743,847	3,304	3,014	0,405738	2,46
frekuensi $\omega_{199}=2\pi/n^*$	199	2	210,588	105,294	0,197	3,014	0,407787	2,45
frekuensi $\omega_{200}=2\pi/n^*$	200	2	34,808	17,404	0,033	3,014	0,409836	2,44
frekuensi $\omega_{201}=2\pi/n^*$	201	2	338,425	169,213	0,317	3,014	0,411885	2,43
frekuensi $\omega_{202}=2\pi/n^*$	202	2	907,890	453,945	0,851	3,014	0,413934	2,42
frekuensi $\omega_{203}=2\pi/n^*$	203	2	2833,064	1416,532	2,677	3,014	0,415984	2,40
frekuensi $\omega_{204}=2\pi/n^*$	204	2	2251,349	1125,675	2,123	3,014	0,418033	2,39
frekuensi $\omega_{205}=2\pi/n^*$	205	2	618,311	309,155	0,579	3,014	0,420082	2,38
frekuensi $\omega_{206}=2\pi/n^*$	206	2	1384,250	692,125	1,301	3,014	0,422131	2,37
frekuensi $\omega_{207}=2\pi/n^*$	207	2	332,219	166,109	0,311	3,014	0,424180	2,36
frekuensi $\omega_{208}=2\pi/n^*$	208	2	1393,328	696,664	1,309	3,014	0,426230	2,35
frekuensi $\omega_{209}=2\pi/n^*$	209	2	2376,766	1188,383	2,242	3,014	0,428279	2,33
frekuensi $\omega_{210}=2\pi/n^*$	210	2	2037,543	1018,772	1,919	3,014	0,430328	2,32
frekuensi $\omega_{211}=2\pi/n^*$	211	2	37,283	18,641	0,035	3,014	0,432377	2,31
frekuensi $\omega_{212}=2\pi/n^*$	212	2	274,352	137,176	0,257	3,014	0,434426	2,30
frekuensi $\omega_{213}=2\pi/n^*$	213	2	435,164	217,582	0,407	3,014	0,436475	2,29
frekuensi $\omega_{214}=2\pi/n^*$	214	2	625,225	312,613	0,586	3,014	0,438525	2,28
frekuensi $\omega_{215}=2\pi/n^*$	215	2	887,997	443,999	0,833	3,014	0,440574	2,27
frekuensi $\omega_{216}=2\pi/n^*$	216	2	264,278	132,139	0,247	3,014	0,442623	2,26
frekuensi $\omega_{217}=2\pi/n^*$	217	2	77,901	38,950	0,073	3,014	0,444672	2,25
frekuensi $\omega_{218}=2\pi/n^*$	218	2	2202,058	1101,029	2,076	3,014	0,446721	2,24
frekuensi $\omega_{219}=2\pi/n^*$	219	2	3403,290	1701,645	3,223	3,014	0,448770	2,23
frekuensi $\omega_{220}=2\pi/n^*$	220	2	528,873	264,437	0,495	3,014	0,450820	2,22
frekuensi $\omega_{221}=2\pi/n^*$	221	2	1872,507	936,253	1,763	3,014	0,452869	2,21
frekuensi $\omega_{222}=2\pi/n^*$	222	2	2997,608	1498,804	2,834	3,014	0,454918	2,20
frekuensi $\omega_{223}=2\pi/n^*$	223	2	21,947	10,973	0,021	3,014	0,456967	2,19
frekuensi $\omega_{224}=2\pi/n^*$	224	2	117,677	58,838	0,110	3,014	0,459016	2,18
frekuensi $\omega_{225}=2\pi/n^*$	225	2	307,010	153,505	0,287	3,014	0,461066	2,17
frekuensi $\omega_{226}=2\pi/n^*$	226	2	1196,384	598,192	1,123	3,014	0,463115	2,16
frekuensi $\omega_{227}=2\pi/n^*$	227	2	874,497	437,248	0,820	3,014	0,465164	2,15
frekuensi $\omega_{228}=2\pi/n^*$	228	2	1071,458	535,729	1,006	3,014	0,467213	2,14
frekuensi $\omega_{229}=2\pi/n^*$	229	2	206,289	103,144	0,193	3,014	0,469262	2,13
frekuensi $\omega_{230}=2\pi/n^*$	230	2	279,217	139,609	0,261	3,014	0,471311	2,12

Lampiran 4. (Lanjutan)

frekuensi $\omega_{231}=2\pi/n^*$	231	2	2025,173	1012,586	1,908	3,014	0,473361	2,11
frekuensi $\omega_{232}=2\pi/n^*$	232	2	1324,286	662,143	1,244	3,014	0,475410	2,10
frekuensi $\omega_{233}=2\pi/n^*$	233	2	1478,798	739,399	1,390	3,014	0,477459	2,09
frekuensi $\omega_{234}=2\pi/n^*$	234	2	454,048	227,024	0,425	3,014	0,479508	2,09
frekuensi $\omega_{235}=2\pi/n^*$	235	2	82,897	41,449	0,077	3,014	0,481557	2,08
frekuensi $\omega_{236}=2\pi/n^*$	236	2	570,593	285,297	0,534	3,014	0,483607	2,07
frekuensi $\omega_{237}=2\pi/n^*$	237	2	556,273	278,136	0,521	3,014	0,485656	2,06
frekuensi $\omega_{238}=2\pi/n^*$	238	2	1186,389	593,194	1,114	3,014	0,487705	2,05
frekuensi $\omega_{239}=2\pi/n^*$	239	2	241,021	120,510	0,225	3,014	0,489754	2,04
frekuensi $\omega_{240}=2\pi/n^*$	240	2	0,348	0,174	0,000	3,014	0,491803	2,03
frekuensi $\omega_{241}=2\pi/n^*$	241	2	284,926	142,463	0,267	3,014	0,493852	2,02
frekuensi $\omega_{242}=2\pi/n^*$	242	2	3694,774	1847,387	3,503	3,014	0,495902	2,02
frekuensi $\omega_{243}=2\pi/n^*$	243	2	1437,021	718,510	1,351	3,014	0,497951	2,01
frekuensi $\omega_{244}=2\pi/n^*$	244	1	29,866	29,866	0,112	3,861	0,500000	2,00
	488		318144,194					



Lampiran 5. Nilai \hat{Z}_t , Jumlah kuadrat galat (SSE) dan Jumlah kuadrat total (SSTO) dari persamaan fourier dengan 13 periode harmonik.

Z_t	\hat{Z}_t	Kuadrat total	Kuadrat galat	2,6527	3,2280	69,1413	0,3310
87,8197	38,4610	5906,2134	2436,2822	0,7842	9,7109	103,7057	79,6856
0,0124	-0,2260	120,0208	0,0569	1,7641	-1,3665	84,7091	9,8007
0,0064	-3,7122	120,1527	13,8284	2,5009	4,2222	71,6890	2,9630
0,0869	0,8638	118,3944	0,6036	2,7207	5,4245	68,0151	7,3104
0,3104	0,5118	113,5807	0,0405	4,6204	14,1030	40,2896	89,9191
0,1776	7,7095	116,4291	56,7295	2,4057	3,5793	73,3106	1,3773
0,8197	16,1100	102,9853	233,7948	1,7211	0,6130	85,5011	1,2281
0,0700	4,5379	118,7628	19,9621	0,5936	8,5645	107,6256	63,5359
2,5886	11,0201	70,2117	71,0912	13,5409	15,2875	6,6208	3,0504
1,8523	-3,3777	83,0920	27,3538	1,2146	2,8231	95,1258	2,5872
0,6280	13,5535	106,9120	167,0684	9,1055	9,2508	3,4683	0,0211
0,2912	4,6195	113,9911	18,7349	2,2127	4,1563	76,6516	3,7776
0,7075	0,1650	105,2748	0,2943	6,2893	12,1869	21,8890	34,7825
0,5054	13,7976	109,4624	176,6818	10,4059	8,4822	0,3158	3,7006
0,1470	10,0104	117,0908	97,2876	94,9630	54,9136	7055,1958	1603,9568
0,9710	28,2113	99,9362	742,0311	3,4547	12,2421	56,4472	77,2179
1,6538	17,7199	106,3785	291,2508	2,5811	22,3781	70,3364	391,9189
87,3013	27,8651	5826,8051	3532,6638	6,7730	25,0460	17,5969	333,9052
0,1906	17,3589	116,1491	294,7515	3,9619	-5,6380	49,0835	92,1577
1,0149	15,6884	99,0617	215,3136	3,9011	15,0568	49,9387	124,4487
1,0496	25,7977	98,3714	612,4712	1,5293	9,5744	89,0849	64,7233
0,5182	8,9707	109,1956	71,4448	2,9585	-1,1993	64,1496	17,2868
3,1117	6,4897	61,7188	11,4106	25,4963	9,6202	211,0763	252,0506
0,9055	-3,2048	101,2508	16,8943	5,1240	-0,1543	34,1503	27,8606
1,4073	-0,3049	91,4037	2,9316	2,0994	14,7892	78,6494	161,0323
1,2579	8,6846	94,2819	55,1547	3,8615	-0,8359	50,4999	22,0658
1,5062	8,5680	89,5229	49,8697	1,2350	6,8569	94,7285	31,6063
3,6719	9,8320	53,2305	37,9469	3,3729	4,9073	57,6835	2,3544
1,0277	7,2190	98,8068	38,3325	2,5247	9,4525	71,2870	47,9942
1,8554	1,3034	83,0361	0,3048	1,3753	12,4607	92,0163	122,8856
1,3367	8,3093	92,7577	48,6167	1,2154	12,3128	95,1103	123,1538
0,4665	10,0764	110,2789	92,3509	4,0158	-3,8320	48,3301	61,5879
1,9621	8,1413	81,1027	38,1820	2,5559	15,9157	70,7610	178,4840
0,5707	0,5567	108,1005	0,0002	3,7840	-1,2125	51,6074	24,9650
0,5213	6,3560	109,1310	34,0447	110,393	43,6208	9885,4520	4458,5906
1,9684	32,0634	80,9904	905,7109	5,6084	29,1674	28,7233	555,0249
1,1373	2,5019	96,6399	1,8621	3,8309	26,9927	50,9358	536,4694
90,0362	47,7912	6251,8035	1784,6353	5,2210	18,9298	33,0261	187,9325
8,0681	21,0963	8,4084	169,7334	4,1885	4,1991	45,9591	0,0001
4,0656	2,8652	47,6406	1,4410	1,1914	4,7988	95,5780	13,0128
13,2722	31,4180	5,3101	329,2704				
1,0404	7,6752	98,5531	44,0196				

Lampiran 5. (Lanjutan)

1,9549	5,9632	81,2327	16,0666	7,2802	-0,5303	13,5987	61,0033
2,6035	12,1773	69,9617	91,6570	2,4634	8,5413	72,3253	36,9406
2,6312	5,5031	69,4987	8,2475	2,1595	0,9341	77,5859	1,5018
1,5551	0,1039	88,5996	2,1060	1,7695	11,4547	84,6089	93,8025
1,0215	14,6964	98,9289	187,0025	5,1917	4,2761	33,3638	0,8384
7,4850	-3,1740	12,1304	113,6144	2,2525	9,9227	75,9571	58,8321
3,2747	10,1777	59,1843	47,6517	2,9041	11,4851	65,0232	73,6336
2,7646	-1,8522	67,2931	21,3144	3,4117	12,7397	57,0956	87,0117
1,8198	15,1862	83,6860	178,6608	3,6051	-1,0201	54,2099	21,3925
2,7860	8,5411	66,9424	33,1209	2,9464	17,5948	64,3428	214,5737
2,1092	9,1257	78,4745	49,2302	3,3046	22,9039	58,7258	384,1353
2,7730	13,0371	67,1557	105,3524	3,5282	21,4998	55,3477	322,9780
2,2487	5,0209	76,0230	7,6849	99,1274	46,7166	7772,1047	2746,8856
3,8110	-10,766	51,2197	212,4899	1,8766	19,6523	82,6500	315,9742
97,6855	47,6811	7519,9520	2500,4399	3,0085	-1,4315	63,3504	2,4871
3,2126	19,9423	60,1430	279,8817	3,3775	4,4486	57,6132	1,1472
2,4304	31,2096	72,8879	828,2455	3,1463	4,2471	61,1760	1,2116
3,1381	38,1992	61,3040	1229,2778	4,7249	0,0234	38,9740	22,1040
2,4304	-3,4880	72,8874	35,0278	6,9675	18,9484	16,0027	143,5412
6,1783	-0,3766	22,9395	42,9668	3,7464	5,5306	52,1493	3,1833
2,7011	11,5851	68,3394	78,9255	1,5929	1,7391	87,8888	0,0214
8,3392	6,3682	6,9096	3,8850	1,5990	3,8984	87,7747	5,2873
3,7647	7,0630	51,8852	10,8789	1,8687	4,7401	82,7937	8,2450
2,2294	9,1367	76,3600	47,7101	9,8161	14,3223	1,3265	20,3059
2,0291	8,0273	79,9013	35,9792	2,5231	-1,8611	71,3126	19,2216
2,5086	-3,3345	71,5589	34,1410	5,6814	9,9477	27,9467	18,2016
13,6996	10,3484	7,4628	11,2310	2,9208	13,7662	64,7553	117,6241
13,5215	1,0242	6,5211	156,1826	6,0610	1,7766	24,0771	18,3556
6,8275	12,0600	17,1420	27,3790	2,6404	12,1416	69,3458	90,2723
15,8726	1,3613	24,0573	210,5801	4,7208	20,9538	39,0255	263,5114
37,3155	19,0532	694,1996	333,5102	1,8022	8,8898	84,0080	50,2338
25,8548	10,5116	221,6227	235,4143	2,8597	18,9486	65,7425	258,8536
17,4097	1,7247	41,4971	246,0184	100,510	52,2643	8017,9050	2327,7060
20,2807	3,9632	86,7299	266,2606	2,9962	8,7612	63,5461	33,2342
2,5971	23,7330	70,0686	446,7248	4,0106	21,6223	48,4024	310,1706
2,9098	16,5838	64,9312	186,9774	5,2100	10,4195	33,1524	27,1391
105,346	43,4971	8907,2480	3825,2934	4,1392	-9,2010	46,6303	177,9603
1,4703	34,2317	90,2039	1073,3134	2,9481	4,8178	64,3167	3,4958
1,4251	5,7595	91,0640	18,7869	5,3174	16,9587	31,9275	135,5198
4,6844	8,0383	39,4810	11,2487	4,4400	1,1627	42,6120	10,7410
7,2703	-2,5350	13,6720	96,1425	6,3082	9,1721	21,7119	8,2017
11,8075	6,8863	0,7051	24,2180	6,9002	-0,3625	16,5455	52,7474
5,8345	10,6470	26,3507	23,1600	9,0300	9,1103	3,7553	0,0064
11,0658	10,1174	0,0096	0,8995	2,4574	8,7079	72,4272	39,0680
4,1055	6,6260	47,0910	6,3527				

Lampiran 5. (Lanjutan)

2,9498	4,8148	64,2890	3,4782	9,7556	19,3003	1,4694	91,1004
0,2640	11,7894	114,5722	132,8347	6,1774	20,2249	22,9484	197,3340
0,2044	-0,9554	115,8519	1,3450	8,8139	21,4952	4,6393	160,8138
4,5655	6,7500	40,9904	4,7721	104,100	39,1532	8673,6487	4218,1222
0,7299	17,5203	104,8151	281,9169	22,7783	-8,8788	139,4874	1002,1746
0,3943	10,8743	111,8002	109,8307	10,8593	36,8844	0,0118	677,3072
99,5485	23,7575	7846,5412	5744,2774	12,8431	18,4494	3,5165	31,4310
1,2013	10,7994	95,3856	92,1240	8,4007	7,0212	6,5902	1,9031
4,2069	38,0212	45,7102	1143,4042	14,5871	17,3375	13,0991	7,5648
4,5502	16,5878	41,1862	144,9046	16,5747	-1,7741	31,4370	336,6778
4,3686	28,5857	43,5493	586,4670	14,1086	0,2868	9,8645	191,0415
7,2916	9,3631	13,5145	4,2910	17,4302	4,3513	41,7626	171,0586
1,9527	2,2069	81,2730	0,0647	21,0824	1,8727	102,3039	369,0108
4,7054	0,5772	39,2185	17,0417	19,5570	10,8217	73,7747	76,3059
2,5319	7,0459	71,1655	20,3767	27,3772	2,6330	269,2674	612,2732
1,8811	6,2406	82,5684	19,0055	23,0390	17,5731	145,7138	29,8763
4,9140	9,4886	36,6490	20,9270	42,5268	10,7884	995,9677	1007,3264
10,2071	-2,3229	0,5787	157,0004	26,0864	3,3194	228,5702	518,3366
2,6122	11,0280	69,8169	70,8264	22,4740	0,8298	132,3918	468,4721
4,8202	7,4512	37,7934	6,9222	8,8608	-5,0975	4,4397	194,8333
23,0465	11,0927	145,8954	142,8950	17,9516	12,0151	48,7737	35,2423
8,6107	5,7827	5,5561	7,9974	0,0150	27,9694	119,9645	781,4467
1,8214	3,3865	83,6565	2,4493	0,0000	19,3859	120,2933	375,8134
7,9138	2,1015	9,3270	33,7833	98,8749	40,2706	7727,6573	3434,4659
14,1761	4,5000	10,2931	93,6271	0,0080	3,6234	120,1171	13,0709
1,8376	25,7357	83,3619	571,1229	0,0155	19,1819	119,9525	367,3480
7,1938	25,1310	14,2430	321,7433	0,2450	17,0725	114,9785	283,1653
4,2556	0,7574	45,0542	12,2370	0,0742	18,8385	118,6722	352,1000
101,063	49,0607	8117,1663	2704,2595	0,0484	14,4907	119,2342	208,5815
4,3915	1,7659	43,2487	6,8937	0,3342	4,5049	113,0739	17,3949
2,9894	25,8543	63,6546	522,8011	0,1835	5,6486	116,3012	29,8666
6,5902	27,7427	19,1638	447,4311	0,5025	-8,7627	109,5223	85,8443
3,4792	1,1001	56,0793	5,6604	0,2753	6,3473	114,3308	36,8691
3,7691	0,9135	51,8220	8,1546	5,4397	7,4724	30,5599	4,1316
5,8294	8,7407	26,4031	8,4754	2,6694	5,7434	68,8636	9,4496
2,5116	0,2904	71,5082	4,9335	0,6853	14,2203	105,7311	183,1965
6,6380	6,7675	18,7476	0,0168	0,8890	10,3356	101,5829	89,2391
20,2692	1,4526	86,5155	354,0648	1,6346	13,7896	87,1083	147,7433
5,0312	11,9817	35,2430	48,3089	2,2774	-4,6342	75,5243	47,7695
3,4014	4,1227	57,2514	0,5203	2,5925	-6,2045	70,1468	77,3871
29,4448	12,2966	341,3978	294,0600	8,6549	15,2270	5,3498	43,1924
4,4470	12,9636	42,5208	72,5322	1,3530	6,8730	92,4448	30,4702
3,0603	2,1756	62,5292	0,7828	1,0371	28,0365	98,6195	728,9688
4,4974	-7,6518	41,8666	147,6040	143,763	50,6140	17634,767	8676,8799
4,7300	8,5651	38,9104	14,7076				

Lampiran 5. (Lanjutan)

1,6341	-1,8553	87,1187	12,1759	2,7220	-6,1312	67,9934	78,3792
0,1320	21,4968	117,4161	456,4548	6,2859	8,3998	21,9202	4,4686
0,6887	19,8755	105,6602	368,1323	2,9194	-10,405	64,7764	177,5565
3,6020	3,3476	54,2558	0,0647	3,8433	13,0028	50,7587	83,8969
3,5636	25,9214	54,8221	499,8710	2,7511	5,7739	67,5138	9,1368
1,5640	13,8586	88,4317	151,1565	1,0110	17,9963	99,1383	288,5012
2,7139	1,2068	68,1277	2,2714	1,4933	6,5813	89,7675	25,8882
2,1148	-8,4533	78,3754	111,6855	10,7576	0,5964	0,0442	103,2505
1,9846	7,6454	80,6989	32,0452	1,2164	10,6206	95,0897	88,4389
5,3687	-0,7059	31,3508	36,9000	5,4598	6,1438	30,3384	0,4678
2,0855	9,9887	78,8965	62,4612	5,7340	-5,3602	27,3928	123,0811
1,7489	11,5285	84,9895	95,6410	2,5769	18,9044	70,4077	266,5861
3,3011	14,3633	58,7789	122,3733	9,4339	26,3776	2,3531	287,0888
0,9971	8,9243	99,4156	62,8401	3,3476	18,0831	58,0677	217,1359
1,6318	0,7951	87,1619	0,7000	113,758	34,5298	10565,885	6277,1542
1,2949	3,5497	93,5656	5,0842	5,7668	32,0376	27,0508	690,1538
1,4112	-0,7355	91,3293	4,6083	3,7953	-10,765	51,4449	212,0214
0,6029	3,7646	107,4314	9,9963	51,8807	27,5583	1673,8638	591,5796
103,932	32,9216	8642,4984	5042,5982	6,2036	9,1773	22,6977	8,8431
0,9804	33,9052	99,7494	1084,0475	8,3803	8,5775	6,6955	0,0389
0,8417	19,1172	102,5389	333,9951	13,4864	9,3035	6,3432	17,4970
1,7990	25,7666	84,0674	574,4436	2,1682	3,7581	77,4328	2,5275
3,1703	7,4724	60,8017	18,5086	5,6165	-10,462	28,6367	258,5185
1,3261	6,3144	92,9626	24,8828	4,3617	12,0581	43,6412	59,2354
2,2423	26,8453	76,1350	605,3060	18,8480	4,5266	62,0967	205,1017
2,8286	9,6627	66,2465	46,7040	2,3685	20,1343	73,9489	315,6229
1,5682	13,6260	88,3528	145,3908	2,5013	0,4818	71,6826	4,0783
1,0556	-8,0634	98,2525	83,1553	2,0407	6,7734	79,6936	22,3981
2,0017	3,2350	80,3922	1,5212	29,8871	7,6385	357,9404	495,0017
4,8181	-4,3921	37,8187	84,8282	9,0530	0,8793	3,6667	66,8085
1,2456	13,2550	94,5224	144,2270	4,0282	11,9896	48,1585	63,3836
3,9379	9,0419	49,4196	26,0511	10,1385	9,0595	0,6878	1,1642
4,5039	12,8016	41,7820	68,8507	2,6186	14,5895	69,7101	143,3031
7,3806	9,6617	12,8686	5,2037	109,541	24,1824	9716,7348	7286,1551
1,0731	6,1398	97,9063	25,6714	15,1160	25,4614	17,2074	107,0263
2,3695	-0,2514	73,9304	6,8694	2,4819	36,2558	72,0103	1140,6742
2,6329	5,4119	69,4704	7,7224	3,9331	6,6498	49,4869	7,3804
0,9052	2,1075	101,2572	1,4457	2,4346	21,7409	72,8158	372,7317
2,2928	14,1075	75,2557	139,5872	1,6565	2,9186	86,7012	1,5930
1,0769	38,1037	97,8308	1370,9838	4,2320	13,4319	45,3720	84,6392
105,020	27,6412	8845,9864	5987,6229	12,7449	5,8181	3,1581	47,9807
2,8236	17,3216	66,3278	210,1895	3,5273	4,5032	55,3609	0,9523
1,1974	27,2745	95,4617	680,0185	4,9592	-1,6142	36,1036	43,2096
2,1732	-2,4877	77,3448	21,7240	2,5804	4,6419	70,3488	4,2496
3,7149	15,6852	52,6046	143,2879	1,9836	5,3518	80,7162	11,3444
1,6976	20,4884	85,9372	353,0935	8,2612	19,0353	7,3256	116,0800
2,7329	12,8846	67,8137	103,0571	4,1976	4,0874	45,8363	0,0121

Lampiran 5. (Lanjutan)

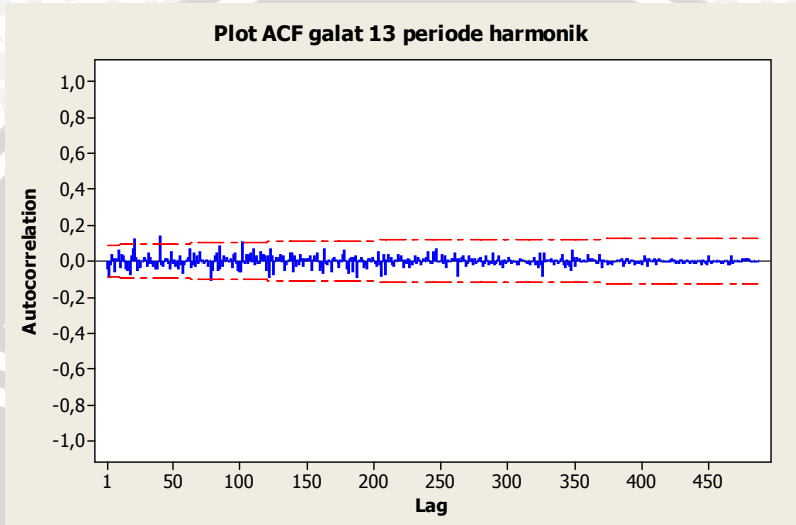
1,1448	4,2317	96,4923	9,5293	19,5054	14,1646	72,8900	28,5238
2,1523	1,0931	77,7134	1,1219	3,2944	23,1067	58,8817	392,5265
6,6698	9,0125	18,4734	5,4883	14,5863	17,2974	13,0934	7,3502
10,2108	9,8881	0,5732	0,1041	19,1584	38,1594	67,0863	361,0344
13,4671	6,7714	6,2462	44,8316	113,246	21,6877	10461,016	8383,0954
13,8227	26,9311	8,1502	171,8293	12,1496	9,7547	1,3965	5,7355
13,3074	2,5417	5,4736	115,9008	19,0516	-1,5593	65,3477	424,8096
13,6918	22,1361	7,4200	71,3064	13,1740	-1,7972	4,8671	224,1374
115,808	48,3947	10991,612	4544,6515	7,3530	6,4846	13,0668	0,7542
7,8235	1,1696	9,8866	44,2749	6,3132	-3,6962	21,6653	100,1885
18,8667	32,6454	62,3916	189,8530	10,2049	19,7340	0,5821	90,8039
6,9215	10,2401	16,3728	11,0134	2,2495	4,4824	76,0089	4,9856
11,5464	-1,5056	0,3347	170,3542	0,7347	14,6122	104,7178	192,5866
8,5950	8,8913	5,6303	0,0878	0,6648	3,3347	106,1522	7,1281
8,0692	6,9916	8,4019	1,1613	2,4002	4,6897	73,4046	5,2419
7,3202	-0,6819	13,3053	64,0334	7,6822	-1,7450	10,7951	88,8722
2,4685	2,6135	72,2379	0,0210	4,4398	-0,7885	42,6147	27,3360
5,3446	8,9894	31,6209	13,2849	9,3373	14,3498	2,6587	25,1250
1,6218	15,9205	87,3481	204,4512	17,9314	32,9359	48,4912	225,1359
9,9339	4,7801	1,0689	26,5619	4,8560	-2,2176	37,3540	50,0361
6,8006	4,3391	17,3662	6,0589	2,2463	28,7414	76,0651	701,9894
3,3543	4,3411	57,9654	0,9737	2,6670	14,3791	68,9039	137,1740
9,5836	-1,6066	1,9160	125,2210	2,2122	2,6915	76,6615	0,2297
4,3947	11,2138	43,2060	46,5004	109,631	46,7728	9734,4818	3951,1880
5,6644	18,7299	28,1261	170,7071	10,5431	27,6470	0,1804	292,5441
5,3184	19,4594	31,9160	199,9678	7,7121	7,8680	10,5995	0,0243
1,5061	-1,0618	89,5245	6,5939	4,2278	12,8349	45,4274	74,0807
3,0341	28,3719	62,9445	642,0066	3,4745	-7,8470	56,1502	128,1751
4,1786	26,0999	46,0939	480,5436	4,9289	-3,0559	36,4688	63,7571
2,0019	12,5091	80,3875	110,4017	2,5139	1,1775	71,4686	1,7861
123,123	47,9404	12578,864	5652,4839	3,1208	20,1873	61,5766	291,2685
3,7601	2,5500	51,9507	1,4643	4,0535	1,3902	47,8086	7,0930
2,6301	4,6330	69,5185	4,0117	17,5524	17,3651	43,3565	0,0351
6,9415	8,9978	16,2113	4,2285	4,2992	3,0683	44,4703	1,5152
4,8620	-4,9918	37,2817	97,0957	1,6445	10,4867	86,9253	78,1852
6,0471	8,2410	24,2140	4,8134	5,1943	-8,2605	33,3335	181,0326
2,9900	1,0238	63,6464	3,8656	2,9357	3,6198	64,5155	0,4680
4,9609	11,8969	36,0831	48,1085	6,7157	10,3307	18,0804	13,0677
6,6008	9,9808	19,0708	11,4244	3,1433	17,4460	61,2237	204,5691
8,6417	9,4053	5,4111	0,5832	2,3796	15,5723	73,7576	174,0471
1,8250	8,0313	83,5905	38,5175	8,8941	29,7396	4,3003	434,5363
2,9755	-1,7542	63,8778	22,3702	2,3608	3,6338	74,0810	1,6206
9,1291	-2,7487	3,3810	141,0820	4,1197	13,7670	46,8963	93,0690
5,0925	13,7620	34,5194	75,1603	17,3271	32,3899	40,4405	226,8865
4,5938	8,6244	40,6285	16,2460	108,201	23,9783	9454,2901	7093,4649
5,7267	30,0858	27,4691	593,3654				
2,7803	5,0136	67,0356	4,9877				

Lampiran 5. (Lanjutan)

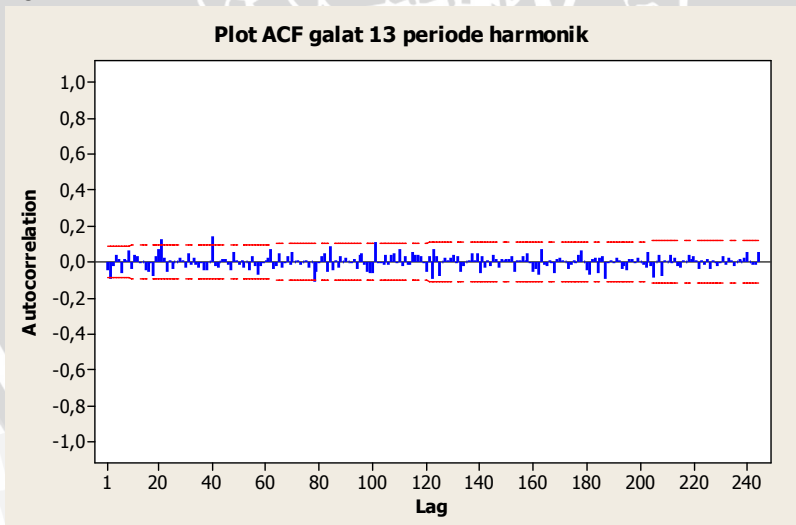
8,6227	25,4592	5,4997	283,4693	8,4686	4,8187	6,2459	13,3225
3,3793	14,7567	57,5865	129,4462	12,2579	-10,738	1,6642	528,8072
9,9787	-9,4926	0,9784	379,1297	10,6357	-4,7360	0,1103	236,2890
3,1204	-0,8550	61,5815	15,8043	11,4356	14,4221	0,2188	8,9196
6,3896	-4,8269	20,9606	125,8091	12,5952	3,8079	2,6484	77,2170
8,2494	17,3091	7,3899	82,0785	24,4691	18,7458	182,2850	32,7563
4,5144	4,1827	41,6465	0,1100	7,8697	0,3576	9,5986	56,4313
10,2539	19,1327	0,5098	78,8330	51,5509	15,3900	1646,9829	1307,6112
2,0973	0,7801	78,6868	1,7348	6,3957	-3,3252	20,9045	94,4950
17,6673	10,9922	44,8835	44,5575	38,5398	3,3525	760,2129	1238,1428
8,2831	-1,2675	7,2076	91,2142	66,0463	9,8955	3033,6423	3152,9167
3,2918	2,3653	58,9221	0,8583	56,6235	3,2818	2084,4429	2845,3436
3,2857	1,0697	59,0157	4,9103	43,1065	7,7357	1032,8933	1251,0942
14,2434	19,1503	10,7293	24,0774	1,4987	31,6373	89,6639	908,3346
4,7528	12,0921	38,6271	53,8662	0,0000	20,5414	120,2933	421,9492
16,1192	24,3893	26,5363	68,3945	0,7612	6,2129	104,1744	29,7200
9,4172	23,5577	2,4045	199,9545	0,5904	34,0206	107,6902	1117,5782
6,2237	4,2882	22,5067	3,7461	0,0000	15,6936	120,2933	246,2881
8,5420	21,8191	5,8845	176,2802	0,0000	13,4238	120,2933	180,1978
4,3904	34,1539	43,2627	885,8687	Jumlah		259441,07	191367,92
118,331	15,4412	11526,975	10586,421			75	65
8,2324	23,6944	7,4823	239,0721				

Lampiran 6. Plot autokorelasi galat persamaan fourier 13 periode harmonik.

lag-488



lag-244



Lampiran 7. Hasil Peramalan Persamaan Fourier 13 Periode Harmonik.

t	\hat{z}_t	529	31,4180	571	4,7988
489	38,4610	530	7,6752	572	5,9632
490	-0,2260	531	3,2280	573	12,1773
491	-3,7122	532	9,7109	574	5,5031
492	0,8638	533	-1,3665	575	0,1039
493	0,5118	534	4,2222	576	14,6964
494	7,7095	535	5,4245	577	-3,1740
495	16,1100	536	14,1030	578	10,1777
496	4,5379	537	3,5793	579	-1,8522
497	11,0201	538	0,6130	580	15,1862
498	-3,3777	539	8,5645	581	8,5411
499	13,5535	540	15,2875	582	9,1257
500	4,6195	541	2,8231	583	13,0371
501	0,1650	542	9,2508	584	5,0209
502	13,7976	543	4,1563	585	-10,7660
503	10,0104	544	12,1869	586	47,6811
504	28,2113	545	8,4822	587	19,9423
505	17,7199	546	54,9136	588	31,2096
506	27,8651	547	12,2421	589	38,1992
507	17,3589	548	22,3781	590	-3,4880
508	15,6884	549	25,0460	591	-0,3766
509	25,7977	550	-5,6380	592	11,5851
510	8,9707	551	15,0568	593	6,3682
511	6,4897	552	9,5744	594	7,0630
512	-3,2048	553	-1,1993	595	9,1367
513	-0,3049	554	9,6202	596	8,0273
514	8,6846	555	-0,1543	597	-3,3345
515	8,5680	556	14,7892	598	10,3484
516	9,8320	557	-0,8359	599	1,0242
517	7,2190	558	6,8569	600	12,0600
518	1,3034	559	4,9073	601	1,3613
519	8,3093	560	9,4525	602	19,0532
520	10,0764	561	12,4607	603	10,5116
521	8,1413	562	12,3128	604	1,7247
522	0,5567	563	-3,8320	605	3,9632
523	6,3560	564	15,9157	606	23,7330
524	32,0634	565	-1,2125	607	16,5838
525	2,5019	566	43,6208	608	43,4971
526	47,7912	567	29,1674	609	34,2317
527	21,0963	568	26,9927	610	5,7595
528	2,8652	569	18,9298	611	8,0383
		570	4,1991	612	-2,5350

Lampiran 7.

(Lanjutan)

613	6,8863	654	4,8178	695	8,7407
614	10,6470	655	16,9587	696	0,2904
615	10,1174	656	1,1627	697	6,7675
616	6,6260	657	9,1721	698	1,4526
617	-0,5303	658	-0,3625	699	11,9817
618	8,5413	659	9,1103	700	4,1227
619	0,9341	660	8,7079	701	12,2966
620	11,4547	661	4,8148	702	12,9636
621	4,2761	662	11,7894	703	2,1756
622	9,9227	663	-0,9554	704	-7,6518
623	11,4851	664	6,7500	705	8,5651
624	12,7397	665	17,5203	706	19,3003
625	-1,0201	666	10,8743	707	20,2249
626	17,5948	667	23,7575	708	21,4952
627	22,9039	668	10,7994	709	39,1532
628	21,4998	669	38,0212	710	-8,8788
629	46,7166	670	16,5878	711	36,8844
630	19,6523	671	28,5857	712	18,4494
631	1,4315	672	9,3631	713	7,0212
632	4,4486	673	2,2069	714	17,3375
633	4,2471	674	0,5772	715	-1,7741
634	0,0234	675	7,0459	716	0,2868
635	18,9484	676	6,2406	717	4,3513
636	5,5306	677	9,4886	718	1,8727
637	1,7391	678	-2,3229	719	10,8217
638	3,8984	679	11,0280	720	2,6330
639	4,7401	680	7,4512	721	17,5731
640	14,3223	681	11,0927	722	10,7884
641	-1,8611	682	5,7827	723	3,3194
642	9,9477	683	3,3865	724	0,8298
643	13,7662	684	2,1015	725	-5,0975
644	1,7766	685	4,5000	726	12,0151
645	12,1416	686	25,7357	727	27,9694
646	20,9538	687	25,1310	728	19,3859
647	8,8898	688	0,7574	729	40,2706
648	18,9486	689	49,0607	730	3,6234
649	52,2643	690	1,7659	731	19,1819
650	8,7612	691	25,8543	732	17,0725
651	21,6223	692	27,7427		
652	10,4195	693	1,1001		
653	-9,2010	694	0,9135		

Lampiran 8. Hasil autokorelasi galat dan Ljung-Box-Pierce statistik Q^* dari autokorelasi.

Autocorrelation Function: eztf13

Lag	ACF	T	LBQ				
1	-0,050394	-1,11	1,25	39	0,003421	0,07	37,85
2	-0,092931	-2,05	5,50	40	0,141559	2,92	48,55
3	-0,020841	-0,46	5,71	41	-0,023808	-0,48	48,85
4	0,042897	0,94	6,62	42	-0,035116	-0,71	49,51
5	0,013460	0,29	6,71	43	0,002704	0,05	49,52
6	-0,059567	-1,30	8,47	44	0,015414	0,31	49,64
7	0,013799	0,30	8,56	45	0,018048	0,36	49,82
8	0,008933	0,19	8,60	46	-0,014662	-0,30	49,94
9	0,060645	1,32	10,44	47	-0,045731	-0,92	51,07
10	-0,038641	-0,84	11,19	48	0,055348	1,12	52,73
11	0,038274	0,83	11,92	49	0,010590	0,21	52,79
12	0,027741	0,60	12,31	50	-0,018935	-0,38	52,99
13	-0,008542	-0,18	12,34	51	0,004814	0,10	53,00
14	0,000993	0,02	12,34	52	-0,029625	-0,60	53,48
15	-0,048072	-1,04	13,51	53	-0,003008	-0,06	53,49
16	-0,052588	-1,13	14,91	54	-0,047638	-0,96	54,74
17	-0,009574	-0,21	14,96	55	0,032086	0,64	55,31
18	-0,077650	-1,67	18,03	56	-0,022051	-0,44	55,58
19	0,029203	0,62	18,46	57	-0,070032	-1,40	58,30
20	0,072031	1,54	21,11	58	-0,027161	-0,54	58,71
21	0,126402	2,68	29,30	59	-0,006626	-0,13	58,73
22	0,019763	0,41	29,50	60	0,011343	0,23	58,81
23	-0,056657	-1,18	31,15	61	0,024772	0,49	59,15
24	0,011631	0,24	31,22	62	0,073341	1,46	62,17
25	-0,041835	-0,87	32,12	63	-0,036549	-0,73	62,92
26	-0,000648	-0,01	32,12	64	-0,020656	-0,41	63,16
27	-0,001873	-0,04	32,12	65	0,045894	0,91	64,35
28	0,024754	0,52	32,44	66	-0,030372	-0,60	64,87
29	0,011611	0,24	32,51	67	-0,005243	-0,10	64,89
30	-0,034515	-0,72	33,13	68	0,028464	0,56	65,35
31	0,046519	0,97	34,26	69	-0,014350	-0,28	65,47
32	-0,018808	-0,39	34,45	70	0,055399	1,09	67,22
33	0,019996	0,41	34,66	71	-0,001590	-0,03	67,23
34	-0,013176	-0,27	34,75	72	0,011473	0,23	67,30
35	-0,029862	-0,62	35,22	73	-0,016980	-0,33	67,47
36	-0,011373	-0,24	35,29	74	0,003288	0,06	67,47
37	-0,049479	-1,02	36,59	75	0,008972	0,18	67,52
38	-0,048610	-1,00	37,84				

Lampiran 8. (Lanjutan)

76	-0,030948	-0,61	68,08	118	0,030475	0,56	119,67
77	0,002085	0,04	68,08	119	-0,010734	-0,20	119,74
78	-0,109206	-2,15	75,03	120	-0,055941	-1,03	121,78
79	-0,058538	-1,14	77,04	121	0,028017	0,52	122,29
80	-0,009281	-0,18	77,09	122	-0,098396	-1,81	128,61
81	0,032586	0,63	77,71	123	0,069302	1,27	131,76
82	0,047374	0,92	79,03	124	0,029726	0,54	132,34
83	-0,055111	-1,07	80,83	125	-0,080707	-1,47	136,63
84	0,089019	1,72	85,52	126	-0,002982	-0,05	136,64
85	-0,051145	-0,98	87,07	127	0,025261	0,46	137,06
86	0,005274	0,10	87,09	128	0,004137	0,08	137,07
87	-0,029652	-0,57	87,61	129	0,023956	0,43	137,45
88	0,029218	0,56	88,12	130	0,037896	0,69	138,41
89	0,002520	0,05	88,12	131	-0,005566	-0,10	138,43
90	0,023717	0,45	88,46	132	0,033581	0,61	139,19
91	-0,003112	-0,06	88,47	133	-0,052625	-0,95	141,06
92	-0,008663	-0,17	88,51	134	-0,022637	-0,41	141,40
93	0,013796	0,26	88,63	135	0,001672	0,03	141,40
94	-0,039297	-0,75	89,57	136	0,011417	0,21	141,49
95	0,038408	0,74	90,46	137	0,047840	0,86	143,05
96	0,049686	0,95	91,97	138	0,009650	0,17	143,12
97	-0,016156	-0,31	92,13	139	0,045639	0,82	144,54
98	-0,051672	-0,99	93,77	140	-0,062476	-1,13	147,23
99	-0,063668	-1,21	96,26	141	0,028315	0,51	147,78
100	-0,065797	-1,25	98,93	142	-0,033114	-0,59	148,54
101	0,109759	2,08	106,37	143	0,008677	0,16	148,59
102	-0,008579	-0,16	106,41	144	-0,020057	-0,36	148,87
103	-0,008067	-0,15	106,46	145	0,039351	0,71	149,95
104	-0,012027	-0,23	106,55	146	0,014650	0,26	150,10
105	0,035795	0,67	107,35	147	-0,029057	-0,52	150,69
106	-0,015793	-0,30	107,50	148	0,017857	0,32	150,91
107	0,035504	0,67	108,29	149	0,010785	0,19	151,00
108	0,050682	0,95	109,91	150	0,013009	0,23	151,11
109	-0,011563	-0,22	109,99	151	0,013881	0,25	151,25
110	0,073283	1,37	113,39	152	0,032356	0,58	152,00
111	-0,024411	-0,45	113,77	153	-0,059012	-1,06	154,48
112	0,033513	0,62	114,48	154	0,010795	0,19	154,57
113	-0,015569	-0,29	114,64	155	0,010715	0,19	154,65
114	-0,016985	-0,32	114,82	156	0,029167	0,52	155,26
115	0,056280	1,05	116,85	157	0,006126	0,11	155,29
116	0,042451	0,79	118,01	158	0,045962	0,82	156,82
117	0,040521	0,75	119,07	159	-0,009956	-0,18	156,89
				160	-0,052249	-0,93	158,88

Lampiran 8. (Lanjutan)

161	-0,041411	-0,74	160,14	203	0,051791	0,89	202,79
162	-0,068225	-1,21	163,55	204	-0,020977	-0,36	203,16
163	0,074120	1,31	167,59	205	-0,084747	-1,45	209,23
164	-0,014821	-0,26	167,75	206	-0,001268	-0,02	209,23
165	-0,022707	-0,40	168,14	207	0,040509	0,69	210,63
166	0,009211	0,16	168,20	208	-0,081888	-1,40	216,35
167	-0,008604	-0,15	168,25	209	0,006598	0,11	216,39
168	-0,061884	-1,09	171,11	210	-0,003914	-0,07	216,40
169	0,013457	0,24	171,25	211	0,039576	0,67	217,76
170	0,027269	0,48	171,81	212	-0,008412	-0,14	217,82
171	0,005551	0,10	171,83	213	0,023475	0,40	218,30
172	0,003843	0,07	171,84	214	-0,023207	-0,39	218,77
173	-0,037985	-0,67	172,94	215	-0,034021	-0,58	219,78
174	-0,015661	-0,28	173,13	216	0,008936	0,15	219,85
175	0,010422	0,18	173,21	217	0,002905	0,05	219,86
176	-0,008044	-0,14	173,26	218	0,035992	0,61	221,01
177	0,036880	0,65	174,30	219	0,013305	0,23	221,16
178	0,061919	1,09	177,26	220	0,029425	0,50	221,94
179	0,000544	0,01	177,26	221	0,005007	0,08	221,96
180	-0,046227	-0,81	178,92	222	-0,038912	-0,66	223,32
181	-0,067522	-1,18	182,47	223	0,009643	0,16	223,40
182	0,018418	0,32	182,74	224	-0,012726	-0,22	223,55
183	0,024823	0,43	183,22	225	0,013818	0,23	223,72
184	-0,062786	-1,09	186,32	226	-0,041461	-0,70	225,29
185	0,024023	0,42	186,78	227	0,004528	0,08	225,31
186	0,029724	0,52	187,48	228	-0,009204	-0,16	225,39
187	-0,094519	-1,64	194,57	229	-0,026884	-0,45	226,06
188	-0,010152	-0,18	194,66	230	-0,009636	-0,16	226,14
189	0,010402	0,18	194,74	231	0,032051	0,54	227,10
190	-0,009687	-0,17	194,82	232	-0,017586	-0,30	227,39
191	0,023365	0,40	195,26	233	0,024287	0,41	227,94
192	0,006766	0,12	195,29	234	0,005986	0,10	227,97
193	-0,039041	-0,67	196,53	235	-0,021122	-0,36	228,40
194	-0,023913	-0,41	196,99	236	0,002883	0,05	228,40
195	-0,044590	-0,77	198,62	237	0,019373	0,33	228,76
196	0,016156	0,28	198,83	238	0,003394	0,06	228,77
197	0,017026	0,29	199,07	239	0,025154	0,42	229,38
198	-0,010850	-0,19	199,17	240	0,055512	0,94	232,35
199	0,025113	0,43	199,69	241	0,001933	0,03	232,35
200	-0,003514	-0,06	199,70	242	-0,017053	-0,29	232,64
201	-0,013418	-0,23	199,85	243	-0,012164	-0,20	232,78
202	-0,028765	-0,49	200,54	244	0,054833	0,92	235,73
				245	0,027438	0,46	236,47

Lampiran 8. (Lanjutan)

246	0,048533	0,81	238,80	288	-0,012524	-0,21	269,83
247	0,070983	1,19	243,80	289	0,045804	0,75	272,35
248	-0,006151	-0,10	243,83	290	-0,022477	-0,37	272,96
249	-0,006383	-0,11	243,87	291	-0,019402	-0,32	273,42
250	-0,001873	-0,03	243,88	292	0,005013	0,08	273,45
251	0,041041	0,69	245,58	293	0,031029	0,51	274,63
252	-0,017705	-0,30	245,89	294	-0,022891	-0,38	275,27
253	0,028858	0,48	246,74	295	-0,000327	-0,01	275,27
254	-0,039609	-0,66	248,35	296	-0,035657	-0,59	276,86
255	0,010561	0,18	248,46	297	0,002896	0,05	276,87
256	-0,007168	-0,12	248,51	298	0,008280	0,14	276,95
257	0,001711	0,03	248,52	299	-0,012006	-0,20	277,14
258	0,011883	0,20	248,66	300	-0,005979	-0,10	277,18
259	0,012847	0,21	248,83	301	0,021396	0,35	277,77
260	0,044763	0,75	250,94	302	0,011738	0,19	277,95
261	0,019381	0,32	251,33	303	-0,018773	-0,31	278,40
262	0,007425	0,12	251,39	304	-0,003064	-0,05	278,41
263	-0,084505	-1,41	258,98	305	-0,011256	-0,18	278,58
264	0,013160	0,22	259,16	306	-0,005092	-0,08	278,61
265	-0,008330	-0,14	259,24	307	-0,027451	-0,45	279,61
266	0,021004	0,35	259,71	308	-0,022958	-0,38	280,31
267	0,028227	0,47	260,58	309	0,016242	0,27	280,66
268	0,008901	0,15	260,66	310	0,005667	0,09	280,70
269	-0,030696	-0,51	261,69	311	0,011229	0,18	280,87
270	-0,016329	-0,27	261,98	312	-0,003056	-0,05	280,89
271	0,028417	0,47	262,87	313	-0,006551	-0,11	280,95
272	-0,002851	-0,05	262,88	314	-0,015807	-0,26	281,29
273	0,015448	0,26	263,15	315	0,002508	0,04	281,30
274	-0,024571	-0,41	263,82	316	-0,016710	-0,27	281,69
275	0,011910	0,20	263,98	317	-0,022470	-0,37	282,39
276	-0,019060	-0,32	264,39	318	-0,008331	-0,14	282,49
277	-0,008258	-0,14	264,47	319	-0,000695	-0,01	282,49
278	0,014580	0,24	264,71	320	0,026936	0,44	283,52
279	0,026605	0,44	265,52	321	-0,020973	-0,34	284,15
280	0,018595	0,31	265,92	322	-0,006327	-0,10	284,21
281	-0,005061	-0,08	265,95	323	-0,039057	-0,64	286,42
282	-0,033286	-0,55	267,23	324	0,044000	0,72	289,24
283	-0,017550	-0,29	267,59	325	-0,024846	-0,41	290,15
284	0,034742	0,57	269,01	326	-0,083410	-1,36	300,42
285	0,001981	0,03	269,01	327	0,046020	0,75	303,56
286	-0,020714	-0,34	269,52	328	-0,011723	-0,19	303,77
287	-0,010113	-0,17	269,64	329	0,007333	0,12	303,85
				330	0,007495	0,12	303,94

Lampiran 8. (Lanjutan)

331	-0,002537	-0,04	303,95	373	-0,009477	-0,15	343,68
332	0,018384	0,30	304,46	374	0,000653	0,01	343,68
333	-0,001263	-0,02	304,47	375	-0,027605	-0,44	345,30
334	-0,001151	-0,02	304,47	376	-0,015082	-0,24	345,78
335	-0,024746	-0,40	305,42	377	-0,010717	-0,17	346,03
336	0,006456	0,10	305,49	378	-0,021330	-0,34	347,02
337	0,002779	0,05	305,50	379	-0,007001	-0,11	347,13
338	-0,011904	-0,19	305,73	380	-0,011384	-0,18	347,41
339	0,001947	0,03	305,73	381	0,000315	0,01	347,41
340	0,015961	0,26	306,15	382	0,009298	0,15	347,61
341	0,042009	0,68	309,02	383	0,000876	0,01	347,61
342	-0,022807	-0,37	309,87	384	0,007781	0,12	347,75
343	-0,041301	-0,67	312,68	385	0,018536	0,30	348,55
344	0,006722	0,11	312,76	386	-0,032279	-0,52	350,99
345	-0,027317	-0,44	314,00	387	-0,021354	-0,34	352,07
346	-0,029818	-0,48	315,50	388	-0,019513	-0,31	352,98
347	-0,056309	-0,91	320,88	389	0,012398	0,20	353,35
348	0,060990	0,99	327,23	390	0,014802	0,24	353,89
349	0,020846	0,34	327,98	391	-0,017461	-0,28	354,64
350	-0,028470	-0,46	329,38	392	-0,001401	-0,02	354,64
351	0,003149	0,05	329,40	393	0,010463	0,17	354,92
352	0,020875	0,34	330,17	394	0,003822	0,06	354,95
353	0,005124	0,08	330,21	395	-0,021520	-0,34	356,15
354	0,014586	0,24	330,59	396	-0,013282	-0,21	356,60
355	-0,005832	-0,09	330,66	397	-0,007834	-0,13	356,76
356	-0,011174	-0,18	330,88	398	-0,017552	-0,28	357,58
357	0,009371	0,15	331,04	399	-0,000375	-0,01	357,58
358	-0,008732	-0,14	331,18	400	-0,019827	-0,32	358,65
359	-0,010990	-0,18	331,41	401	0,000750	0,01	358,65
360	0,037688	0,61	334,06	402	0,027687	0,44	360,78
361	0,018119	0,29	334,68	403	0,001785	0,03	360,79
362	0,010482	0,17	334,89	404	0,017563	0,28	361,67
363	0,012044	0,19	335,16	405	-0,034602	-0,55	365,12
364	0,011511	0,19	335,42	406	0,016174	0,26	365,88
365	0,004538	0,07	335,46	407	-0,000226	-0,00	365,88
366	-0,019464	-0,31	336,20	408	-0,003406	-0,05	365,92
367	-0,016929	-0,27	336,77	409	-0,003600	-0,06	365,96
368	0,016103	0,26	337,28	410	0,011826	0,19	366,39
369	0,039004	0,63	340,34	411	-0,021345	-0,34	367,80
370	0,006961	0,11	340,44	412	0,005973	0,10	367,91
371	-0,036988	-0,59	343,24	413	0,016662	0,27	368,80
372	0,011234	0,18	343,50	414	0,006033	0,10	368,92
				415	-0,007911	-0,13	369,12

Lampiran 8. (Lanjutan)

416	0,003193	0,05	369,16	451	-0,010904	-0,17	395,51
417	-0,011639	-0,19	369,61	452	-0,014874	-0,24	396,98
418	-0,005347	-0,09	369,71	453	0,001032	0,02	396,99
419	-0,010006	-0,16	370,06	454	-0,009385	-0,15	397,61
420	-0,010172	-0,16	370,42	455	-0,002674	-0,04	397,66
421	-0,006062	-0,10	370,55	456	-0,001819	-0,03	397,69
422	0,005065	0,08	370,64	457	-0,006001	-0,10	397,97
423	0,015272	0,24	371,50	458	-0,003223	-0,05	398,05
424	-0,001086	-0,02	371,51	459	-0,006286	-0,10	398,37
425	0,009657	0,15	371,86	460	-0,017762	-0,28	401,07
426	-0,013407	-0,21	372,55	461	-0,016529	-0,26	403,49
427	-0,006377	-0,10	372,71	462	0,002097	0,03	403,53
428	-0,012901	-0,21	373,38	463	0,000135	0,00	403,53
429	0,011017	0,18	373,87	464	-0,000723	-0,01	403,53
430	0,009881	0,16	374,27	465	-0,022927	-0,37	409,00
431	-0,017925	-0,29	375,62	466	-0,020771	-0,33	413,69
432	-0,013170	-0,21	376,36	467	0,029965	0,48	423,91
433	-0,002980	-0,05	376,40	468	-0,014836	-0,24	426,54
434	0,010065	0,16	376,85	469	-0,001524	-0,02	426,57
435	-0,008676	-0,14	377,19	470	0,001631	0,03	426,61
436	-0,016220	-0,26	378,40	471	0,003830	0,06	426,81
437	0,000803	0,01	378,40	472	0,000921	0,01	426,83
438	-0,009816	-0,16	378,86	473	-0,004038	-0,06	427,09
439	-0,002080	-0,03	378,88	474	-0,002407	-0,04	427,19
440	-0,014518	-0,23	379,93	475	0,001079	0,02	427,21
441	-0,012508	-0,20	380,73	476	0,011924	0,19	430,04
442	0,003514	0,06	380,79	477	0,008294	0,13	431,54
443	0,002094	0,03	380,81	478	0,012419	0,20	435,22
444	-0,000567	-0,01	380,82	479	0,019224	0,31	445,04
445	-0,020671	-0,33	383,19	480	0,016189	0,26	452,88
446	0,006367	0,10	383,42	481	0,010434	0,17	456,60
447	-0,007236	-0,12	383,73	482	-0,007224	-0,11	458,68
448	-0,017159	-0,27	385,49	483	-0,005877	-0,09	460,33
449	-0,020481	-0,33	388,06	484	-0,001698	-0,03	460,50
450	0,032596	0,52	394,75	485	-0,008903	-0,14	466,82
				486	-0,004065	-0,06	468,79
				487	-0,003462	-0,06	471,66

Lampiran 9. *Local macro* minitab untuk menduga koefisien fourier

Script Local Macro	Keterangan
<pre>Macro ##### # persamaan : zt= a0 + a_q*cos(2*pi*f1*t) # + b_q*sin(2*pi*f1*t) ##### param Y f g gg qq ##### # Y = data zt # f = frekuensi # g = koefisien fourier a0 a1..aq b1..bq # gg= ztduga # qq= sisaan # catatan: (1) input Y dan f. (2) output g gg dan qq. # (3) f bisa berupa frekuensi harmonik berpengaruh # (4) f bisa total byknya frek harmonik (1/n s.d. # ((n/2)/n). Cek byk kolom di pendeklarasian # variabel. Banyak frek = lbh byk wkt proses. # (5) frek urut dari terkecil ke terbesar # dibuat oleh: Aloysius Prastowo Setyo N # NIM 0810953026 gpsonmail@gmail.com # Januari 2013 ##### Mcolumn Y col kc.1-kc.15 ks.1-ks.15 f omega Mcolumn kcc.1-kcc.15 ii kl.1-kl.15 km.1-km.15 Mcolumn kcv.1-kcv.15 kvv.1-kvv.15 Mcolumn g h e ee yy yy2 ku.1-ku.15 kv.1-kv.15 Mcolumn jjj gg qq dd ff Mconstant n m i j k see syy rr q o l p b c hh Mmatrix m1 m2 m3 m4 m5 m6 m7 ##### count Y n count f m # set col 1:n end # do i = 1:n let k = 0 do j = 1:m let omega[j] = (2*pi()*f[j])</pre>	<pre>Macro Command ##### q = byk periode / frek harmonik ##### template dan argumen ##### ##### pendeklarasian variabel ##### n = jml data amatan (Y) m = jml frekuensi (f) # setting col = n # looping i 1 s.d. n looping j 1 s.d. m omega = (2*pi*f)</pre>

Lampiran 9. (Lanjutan)

Script Local Macro	Keterangan
<pre> if k <= j let k = k + 1 let kc.k[i] = (cos(omega[k]*col[i])) let ks.k[i] = (sin(omega[k]*col[i])) copy kc.k ku.k copy ks.k kv.k next else goto 5 endif enddo mlabel 5 enddo # let ii[i] = 1 ##### do j = 1:m if f[j] = (n/2)/n erase kv.j let l = j-1 go to 8 else endif endif enddo ##### # cari koef saat tdk ada frek=0,5 ##### copy ii ku.1-ku.k kv.1-kv.k m1 copy Y m3 tran m1 m2 mult m2 m1 m4 mult m2 m3 m5 invert m4 m6 mult m6 m5 m7 copy m7 g # go to 2 mlabel 8 ##### # cari koef saat ada frek=0,5 ##### </pre>	<pre> ekspresi logika limit "if" kc.k = cos(2*pi*f*t) ks.k = sin(2*pi*f*t) ku.k = kc.k kv.k = ks.k kembali ke looping j ke mlabel 5 akhir ekspresi logika akhir looping j akhir looping i # ii = kolom I matrix X ##### looping j hapus kv dengan f = 0.5 akhir looping j ##### ##### matriks X matriks Y matriks X' matriks X'X matriks X'Y invers X'X matriks b #cari koef fourier# ke mlabel 2 ##### ##### </pre>

Lampiran 9. (Lanjutan)

Script Local Macro	Keterangan
<pre> copy ii ku.1-ku.k kv.1-kv.l m1 copy Y m3 tran m1 m2 mult m2 m1 m4 mult m2 m3 m5 invert m4 m6 mult m6 m5 m7 copy m7 g ##### count g q let o = ((q/2)+1) # do i = 1:n let k=0 do j = 1:m if k <= j let k = k + 1 let kl.k[i] = ku.k[i]*g[k+1] else goto 9 endif let kvv.k[i] = kl.k[i] next enddo # mlabel 9 rsum kvv.1-kvv.k dd let b = 0 # do k = 1:m do c = 1:l if b <= c let b = b + 1 let km.b[i] = kv.b[i]*g[b+o] else goto 1 endif let kcv.b[i] = km.b[i] next enddo enddo </pre>	<pre> matriks X matriks Y matriks X' matriks X'X matriks X'Y invers X'X matriks b ##### byknya koefisien batas koefisien # looping i looping j kl.k = cos(2*pi*f*t)*a_q kvv.k = kl.k # dd = sum kvv.1 - kvv.k # km.b = sin(2*pi*f*t)*b_q kcv.b = km.b </pre>

Lampiran 9. (Lanjutan)

Script Local Macro	Keterangan
<pre> # mlabel 1 rsum kcv.1-kcv.b ff enddo rsum dd ff jjj goto 6 ##### mlabel 2 count g q let o = ((q + 1)/2) # do i = 1:n let k = 0 do j = 1:m if k <= j let k = k + 1 let kl.k[i] = ku.k[i]*g[k+1] let km.k[i] = kv.k[i]*g[k+o] let kcc.k[i] = kl.k[i]+km.k[i] next else goto 7 endif enddo enddo mlabel 7 rsum kcc.1-kcc.k jjj mlabel 6 ##### let hh = mean(Y) do i = 1:n let h[i] = jjj[i]+g[1] let e[i] = Y[i]-h[i] let ee[i] = e[i]**2 let yy[i] = Y[i]-hh let yy2[i] = yy[i]**2 let see = sum(ee) let syy = sum(yy2) let rr = 1-(see/syy) enddo copy h gg </pre>	<pre> # ff = sum kcv.1 -kcv.b jjj = dd+ff ##### byknnya frek # kl.k = cos(2*pi*f*t)*a_q km.k = sin(2*pi*f*t)*b_q kcc.k = kl.k +km.k jjj = sum kcc.1-kcc.k ##### hh = rata-rata Y data (Zt)duga galat galat^2 yy=Zt-mean Zt yy^2 SSE SSTO R^2 mengkopi h ke kolom gg </pre>

Lampiran 9. (Lanjutan)

<i>Script Local Macro</i>	Keterangan
<pre>copy e qq ##### print n m f omega see syy rr m7 # tsplot Y gg; Overlay; connect; Panel; Split 244. ACF qq; lags n. endmacro.</pre>	<p>mengkopi e ke kolom qq ##### menampilkan output</p> <p>plot time series Y dan gg</p> <p>plot ACF</p> <p>akhir dari macro</p>

