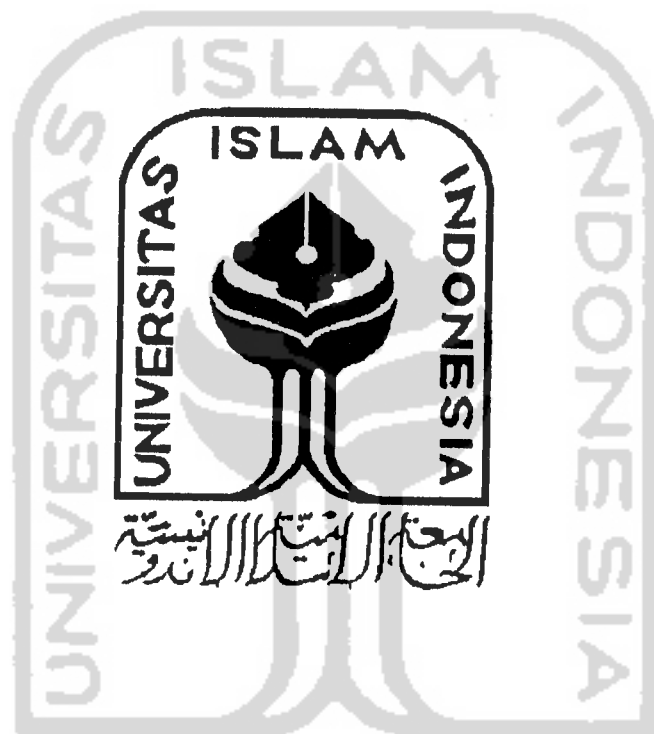


**PERAMALAN KOMODITAS PERTANIAN
DI PT. BURSA BERJANGKA JAKARTA
DENGAN METODE FUNGSI TRANSFER (MARIMA bivariat)**

(STUDI KASUS OLEIN)

SKRIPSI



Disusun oleh:

Arief Himawan

NIM : 96 411 007

NIRM : 960051013206120013

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2002**

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN KOMODITAS PERTANIAN
DI PT. BURSA BERJANGKA JAKARTA
DENGAN METODE FUNGSI TRANSFER (MARIMA bivariat)

(STUDI KASUS OLEIN)

Disusun oleh :

Arief Himawan

NIM : 96 411 007

NIRM : 960051013206120013

Telah dikoreksi dan disetujui pada:

Tanggal :

8 Sept 2002

Dosen Pembimbing I

Drs. Supriyono, M.Sc

Dosen Pembimbing II

Edy Widodo, M.Si

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN KOMODITAS PERTANIAN
DI PT. BURSA BERJANGKA JAKARTA
DENGAN METODE FUNGSI TRANSFER (MARIMA bivariat)**

(STUDI KASUS OLEIN)

Disusun oleh :

Arief Himawan

NIM : 96 411 007

NIRM : 960051013206120013

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta pada tanggal 4 September 2002 dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana sains

Susunan Tim Penguji :

Jabatan

Nama

Tanda tangan

1. Ketua

Drs. Supriyono, MSc

2. Anggota

Edy Widodo, Msi

3. Anggota

Jaka Nugraha, Msi

4. Anggota

Fajriya Hakim, Msi

Jogjakarta, September 2002
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



PERSEMBAHAN



“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

IBU dan ABAH

Mas Ipang dan Mba Endang serta Wildannya

Mas Idos

Adikku tersayang Ani

MOTTO

"Yanyian yang Menyejukkan"

*"SERULAH (MANUSIA) KEPADA JALAN TUHANMU DENGAN
HIKMAH DAN PELAJARAN YANG BAIK DAN BANTAHLAH
MEREKA DENGAN CARA YANG BAIK,...
(QS An Nahl: 125)"*

**"TIDAK ADA SATU MIMPI PUN YANG AKAN JADI KENYATAAN
KALAU KITA TIDAK BANGUN DAN MULAI BEKERJA"
(ARIEF HIMAWAN)**

**"DI ANTARA MIMPI-MIMPI ESOK DAN PENYESALAN
TENTANG HARI-HARI KEMARIN, ADA KESEMPATAN DI HARI
INI"
(ARIEF HIMAWAN)**

*"JADILAH ORANG YANG TEPAT PADA POSISI YANG TEPAT,
DENGAN KEPAKARAN (EXPERTICE) DAN KECAKAPAN (SKILL)
YANG SESUAI DENGAN KEBUTUHAN, SERTA WAWASAN
(VISION) DAN KEJELIAN (INTUITION) YANG TANGGAP
SITUASI."
(SEBUAH ARTI PROFESIONALISME)*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmatNya kepada kita sekalian, amien. Berkat inayah Allah SWT jugalah penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ketika penulis merefleksikan diri untuk melihat kembali apa yang pernah penulis angankan untuk menyelesaikan suatu masa kuliah (S1) yang sedang dijalani. Mimpi-mimpi indah dan melambung tinggi telah menghempaskan penulis kepada suatu kenyataan bahwa semakin tinggi dalam bermimpi, akan semakin sakit akibat yang akan didapatkan. Beberapa kali kegagalan sempat membuat penulis hampir putus asa dan merasa berat untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Namun kenyataan pula yang membuktikan bahwa kemauan yang kuat dan keras, selalu perpegang teguh pada suatu jalan lurus, berdo'a dalam suatu kesempatan yang bisa dilakukan dan mengecilkan suatu harapan untuk tidak selalu berhayal. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini dengan baik.

Tujuan yang ingin penulis dapat dalam menyelesaikan penulisan laporan ini tidaklah semewah apa yang penulis khayalkan, hanya sekedar untuk membuktikan kepada diri penulis sendiri bahwa penulis juga mampu untuk membuat suatu karya. Disamping sebagai suatu kewajiban yang harus penulis penuhi untuk mendapatkan gelar sarjana.

Sombonglah kiranya ketika apa yang kita lakukan, kita klaim bahwa itu tanpa bantuan orang lain, oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penulisan laporan ini antara lain:

1. Ibu dan Abah di rumah yang tidak kenal lelah memberi kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Drs Supriyono, MSc selaku pembimbing I yang telah dengan segenap hati dan perhatiannya untuk membimbing penulis.
3. Bapak Edy Widodo, Msi, selaku pembimbing II yang telah memberi pengarahan dan perhatiannya kepada penulis.
4. Bapak Jaka Nugraha, Msi, selaku dekan fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak dan Ibu dosen-dosen di FMIPA UII khususnya dosen statistika.
6. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih semua atas bantuannya.

Penulis mengharapkan bahwa laporan ini tentunya akan berguna baik untuk penulis sendiri maupun pihak lain yang membutuhkannya. Kritik dan saran yang bersifat membangun dan tanpa prasangka yang buruk sangat penulis harapkan demi menyempurnakan penelitian selanjutnya manupun sebagai referensi bagi penulis sendiri. Karena dengan kesadaran penulis yakin bahwa laporan ini belumlah sempurna masih banyak sisi-sisi dan bagian-bagian yang memerlukan perhatian dari banyak pihak untuk perbaikandemi tercapainya suatu kesempurnaan.

Akhirnya semoga Allah SWT melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayahnya kepada kita semua yang masih berpegang teguh dengan kitab dan sunahnya. Amien-amien ya Robbal Alamiin.

Jogjakarta, September 2002



Penulis

ABSTRAKSI

Salah satu metode yang digunakan dalam peramalan adalah fungsi transfer atau MARIMA Bivariat. Fungsi transfer merupakan pengembangan dari metode time series yang berdasarkan pada data tunggal. Dalam metode fungsi transfer data yang tunggal ini (Y_t) dicarikan suatu indikator penentu yang dalam hal ini adalah suatu deret waktu baru yang disebut (X_t). sebagai indikator penentu diharapkan deret (X_t) akan mempunyai pengaruh terhadap deret (Y_t).

Dalam pemodelan fungsi transfer ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Mulai dari pengidentifikasian model fungsi transfer, penaksiran parameter-parameter model fungsi transfer, uji diagnosa model fungsi transfer sampai penggunaan model fungsi transfer untuk peramalan.

Pengidentifikasian model fungsi transfer adalah tahap dimana dilakukan suatu analisis terhadap data deret input dan output untuk memperoleh suatu model fungsi transfer yang diharapkan. Dan kemudian dari model itu ditentukan nilai dari masing-masing parameter yang ada. Uji diagnosa dimaksudkan untuk memperoleh validitas dari model fungsi transfer itu sendiri yang akhirnya dapat digunakan untuk peramalan.

Dalam pemodelan fungsi transfer yang digunakan untuk meramalkan komoditas pertanian di PT. Bursa Berjangka Jakarta. Satu hal yang menarik adalah bahwa untuk beberapa waktu masa kontrak. Walau pun plot time series, yang terjadi adalah hampir sama namun model yang terbentuk berbeda. Ini mengindikasikan bahwa fungsi transfer sangat sensitif terhadap data yang ada baik deret input mau pun deret output. Dert data yang hampir sama belumlah tentu menghasilkan suatu model peramalan fungsi transfer yang sama juga.

Kata kunci : Deret Input (X_t), Deret Output (Y_t), Model Fungsi Transfer, MARIMA bivariat.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN ABSTRAKSI	ix
HALAMAN DAFTAR ISI	x
HALAMAN DAFTAR TABEL	xii
HALAMAN DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
F. Metodologi Penelitian	7
F.1 Studi Pendahuluan	7
F.2. Studi Kepustakaan	7
F.3. Penelitian Lapangan	7
F.4. Teknik Pengumpulan Data	8
F.5. Teknik Pengolahan Data	8
G. Sistematika Penulisan	10
BAB II LANDASAN TEORI	12
A. Metode Box Jenkins (ARIMA)	12
A.1 Stasioneritas dan Non Stasioneritas	13
A.2 Proses Autoregresif	14
A.3 Proses Moving Average	14
A.4 Campuran: Proses ARIMA	15
B. Fungsi Transfer (MARIMA Bivariat)	15
B.1 Bentuk Dasar Model Fungsi Transfer	16
B.2 Mempersiapkan Deret Input (X_t) dan Output (Y_t)	18
B.3 “Pemutihan” (<i>Prewhitening</i>) Deret Input (X_t)	18
B.4 “Pemutihan” (<i>Prewhitening</i>) Deret Output (Y_t)	19
B.5 Penghitungan Korelasi Silang dan Autokorelasi untuk Deret Input dan Output yang telah diputihkan	20
B.6 Penaksiran Langsung Bobot Respons Impuls	21
B.7 Penetapan (r, s, b) untuk Model Fungsi Transfer	22
B.8 Pengujian Pendahuluan Deret Gangguan (<i>Noise Series</i>)	24
B.9 Penetapan (p_m, q_n) untuk Model ARIMA ($p_m, 0, q_n$) dari Deret Gangguan (n_t)	24

B.10 Penaksiran Parameter-Parameter	25
BAB III PENYAJIAN DAN KOMPUTASI DATA	26
A. Penyajian Data	26
B. Komputasi Data	26
B.1 Identifikasi Bentuk Model	27
B.1.1 Mempersiapkan Deret Input (X_t) dan Deret Output (Y_t)	28
B.1.2 Pemutihan (<i>Prewhitening</i>) Deret Input (X_t)	35
B.1.3 Pemutihan (<i>Prewhitening</i>) Deret Output (Y_t)	40
B.1.4 Penghitungan Korelasi Silang (<i>cross corelation</i>) dan Autokorelasi untuk Deret Input dan Output yang telah diputihkan	43
B.1.5 Penaksiran Langsung Bobot Respons Impuls	52
B.1.6 Penetapan (r, s, h) untuk Model Fungsi Transfer yang menghubungkan Deret Input dan Output	54
B.1.7 Penaksiran Awal Deret Gangguan (n_t) dan Penghitungan Autokorelasi, dan Parsial untuk deret ini	55
B.1.8 Penetapan (p_n, q_n) untuk Model ARIMA ($p_n, 0, q_n$) dari Deret Gangguan (n_t)	61
B.2 Penaksiran Parameter-parameter Model Fungsi Transfer	63
B.2.1 Taksiran Nilai Parameter-Parameter	63
B.3 Uji Diagnosa Model Fungsi Transfer	76
B.3.1 Penghitungan Korelasi Silang antara Nilai Komponen Noise (a_t) dengan Deret Input yang telah Diputihkan (a_t)	76
B.4 Penggunaan Model Fungsi Tranfer untuk Peramalan	78
II.4.1 Peramalan Nilai-nilai yang akan datang dengan menggunakan Model Fungsi Tranfer	78
BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	86
A. Analisis untuk Masa Kontrak 1 Bulan	86
B. Analisis untuk Masa Kontrak 3 Bulan	90
C. Analisis untuk Masa Kontrak 5 Bulan	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
A. Kesimpulan	97
B. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	103

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Harga Olein untuk Masa Kontrak 1 Bulan (lampiran 1)	103
2. Tabel 3.2 Harga Olein untuk Masa Kontrak 3 Bulan (lampiran 1)	109
3. Tabel 3.3 Harga Olein untuk Masa Kontrak 5 Bulan (lampiran 1)	115
4. Tabel 3.4 Deret Input (X_t) dan Output (Y_t) dan Pembedaannya (x_t) dan (y_t) untuk Masa Kontrak 1 Bulan (lampiran 1)	121
5. Tabel 3.5 Deret Input (X_t) dan Output (Y_t) dan Pembedaannya (x_t) dan (y_t) untuk Masa Kontrak 3 Bulan (lampiran 1)	124
6. Tabel 3.6 Deret Input (X_t) dan Output (Y_t) dan Pembedaannya (x_t) dan (y_t) untuk Masa Kontrak 5 Bulan (lampiran 1)	127
7. Tabel 3.7 Input x_t dan Output y_t untuk Masa Kontrak 1 Bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)	130
8. Tabel 3.8 Input x_t dan Output y_t untuk Masa Kontrak 3 Bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)	132
9. Tabel 3.9 Input x_t dan Output y_t untuk Masa Kontrak 5 Bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)	134
10. Tabel 3.10 Nilai-Nilai yang Digunakan dalam Penghitungan Korelasi Silang	44
11. Tabel 3.11 Nilai-Nilai Korelasi Silang untuk <i>Time Lag</i> $k = -10$ sampai $k = +10$	46
12. Tabel 3.12 Autokorelasi untuk Deret Input (α_t)	47
13. Tabel 3.13 Autokorelasi untuk Deret Output (β_t)	47
14. Tabel 3.14 Nilai-Nilai yang Digunakan dalam Penghitungan Korelasi Silang	48
15. Tabel 3.15 Nilai-Nilai Korelasi Silang untuk <i>Time Lag</i> $k = -10$ sampai $k = +10$	48
16. Tabel 3.16 Autokorelasi untuk Deret Input (α_t)	49
17. Tabel 3.17 Autokorelasi untuk Deret Output (β_t)	49
18. Tabel 3.18 Nilai-Nilai yang Digunakan dalam Penghitungan Korelasi Silang	50
19. Tabel 3.19 Nilai-Nilai Korelasi Silang untuk <i>Time Lag</i> $k = -10$ sampai $k = +10$	51
20. Tabel 3.20 Autokorelasi untuk Deret Input (α_t)	51
21. Tabel 3.21 Autokorelasi untuk Deret Output (β_t)	51
22. Tabel 3.22 Sebelas Pembobot Impuls Pertama yang Mendefinisikan Fungsi Transfer (masa kontrak 1 bulan)	52
23. Tabel 3.23 Sebelas Pembobot Impuls Pertama yang Mendefinisikan Fungsi Transfer (masa kontrak 3 bulan)	53
24. Tabel 3.24 Sebelas Pembobot Impuls Pertama yang Mendefinisikan Fungsi Transfer (masa kontrak 5 bulan)	53
25. Tabel 3.25 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 1 bulan (lampiran 1)	136
26. Tabel 3.26 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 3 bulan (lampiran 1)	138
27. Tabel 3.27 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 5 bulan (lampiran 1)	140
28. Tabel 3.28 Peramalan Nilai-nilai Selama 10 Periode ke Depan (masa kontrak 1 bulan)	76
29. Tabel 3.29 Peramalan Nilai-nilai Selama 10 Periode ke Depan (masa kontrak 3 bulan)	79
30. Tabel 3.30 Peramalan Nilai-nilai Selama 10 Periode ke Depan	

(masa kontrak 5 bulan)	81
31. Tabel 3.31 Gugus Nilai Sisa (a_t) Akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 1 bulan (lampiran 1)	142
32. Tabel 3.32 Gugus Nilai Sisa (a_t) Akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 3 bulan (lampiran 1)	144
33. Tabel 3.33 Gugus Nilai Sisa (a_t) Akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 5 bulan (lampiran 1)	146



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1 Plot <i>Time Series</i> Non Stasioner dan Stasioner setelah Dilakukan Pembedaan Pertama	12
2. Gambar 2.2 Konsep Fungsi Transfer	16
3. Gambar 3.1 Plot <i>Time Series</i> Deret Input dan Output untuk Masa Kontrak 1 Bulan	27
4. Gambar 3.2 Plot <i>Time Series</i> Deret Input dan Output untuk Masa Kontrak 3 Bulan	28
5. Gambar 3.3 Plot <i>Time Series</i> Deret Input dan Output untuk Masa Kontrak 5 Bulan	28
6. Gambar 3.4 Analisis Univariat Deret Input (Menggunakan data mentah di tabel 3.4 lampiran 1)	32
7. Gambar 3.5 Analisis Univariat Deret Input setelah Diambil Pembedaan Pertama (tabel 3.4 lampiran 1)	32
8. Gambar 3.6 Analisis Univariat Deret Input (Menggunakan data mentah di tabel 3.5 lampiran 1)	33
9. Gambar 3.7 Analisis Univariat Deret Input setelah Diambil Pembedaan Pertama (tabel 3.5 lampiran 1)	33
10. Gambar 3.8 Analisis Univariat Deret Input (Menggunakan data mentah di tabel 3.6 lampiran 1)	34
11. Gambar 3.9 Analisis Univariat Deret Input setelah Diambil Pembedaan Pertama (tabel 3.6 lampiran 1)	34
12. Gambar 3.10 Analisis Deret Gangguan (<i>Noise</i>) (Menggunakan deret data tabel 3.25 lampiran 1)	57
13. Gambar 3.11 Analisis Deret Gangguan (<i>Noise</i>) (Menggunakan deret data tabel 3.26 lampiran 1)	59
14. Gambar 3.12 Analisis Deret Gangguan (<i>Noise</i>) (Menggunakan deret data tabel 3.27 lampiran 1)	60
15. Gambar 3.13 Korelasi antara Deret Input yang Telah Diputihkan (α_t) dengan Nilai Sisa Model Fungsi Transfer(a_t) (masa kontrak 1 bulan)	74
16. Gambar 3.14 Korelasi antara Deret Input yang Telah Diputihkan (α_t) dengan Nilai Sisa Model Fungsi Transfer(a_t) (masa kontrak 3 bulan)	75
17. Gambar 3.15 Korelasi antara Deret Input yang Telah Diputihkan (α_t) dengan Nilai Sisa Model Fungsi Transfer(a_t) (masa kontrak 5 bulan)	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem perdagangan barang dan jasa dari waktu ke waktu terus mengalami perkembangan, baik dalam bentuk baru maupun penyempurnaan bentuk yang sudah ada, seiring dengan permintaan pasar. Perdagangan komoditas pertanian juga mengalami hal yang sama. Pada awal munculnya perdagangan, komoditas pertanian diperdagangkan secara barter. Selanjutnya terjadi perkembangan bersamaan dengan dikenalnya mata uang sebagai alat tukar dan pembayaran. Komoditas pertanian dapat diperoleh dengan mengorbankan sejumlah satuan mata uang tertentu sesuai dengan kekuatan permintaan dan penawaran. Saat ini, perdagangan komoditas pertanian semakin maju dengan dikenalnya sistem perdagangan berjangka.

Perdagangan berjangka adalah suatu perdagangan yang penyerahannya pada suatu waktu tertentu yang disepakati di kemudian hari. Dalam perdagangan ini yang diperjual belikan adalah kontrak, karena itu perdagangan berjangka disebut juga sebagai perdagangan kontrak. Perdagangan berjangka secara modern pertama kali lahir di Chicago pada 13 Mei 1851.

Di Indonesia, saat ini telah ada satu perusahaan yang khusus menangani perdagangan berjangka yaitu PT. Bursa Berjangka Jakarta (*Jakarta Future Exchange*). Perusahaan tersebut berdiri sejak 19 Agustus 1999 dan mulai beroperasi pada akhir tahun 2000. kegiatan perusahaan ini diawasi oleh suatu lembaga yang bernama Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI) semacam Badan Pengawas Pasar Modal (BAPEPAM) di bursa efek. Hingga saat ini, komoditas

pertanian yang diperdagangkan baru tiga komoditas, yaitu kopi robusta, CPO dan olein (bahan dasar minyak sayur). Dalam jangka panjang, komoditas yang diperdagangkan tidak hanya itu tetapi juga minyak kelapa sawit, karet, kakao, kayu lapis, jagung, kertas dan lainnya.

Untuk memberikan landasan hukum atas beroperasinya perusahaan perdagangan berjangka di Indonesia telah dikeluarkan perangkat undang-undang (UU no. 32 tahun 1997) tentang perdagangan berjangka komoditi pada tanggal 5 Desember 1997. Dengan adanya perangkat UU ini maka kegiatan perdagangan berjangka di Indonesia aman dan legal secara hukum.

Pendirian dan pengoperasian perusahaan perdagangan berjangka adalah suatu kebutuhan dalam era globalisasi dan perdagangan bebas. Dengan adanya bursa berjangka, pengusaha agrobisnis di Indonesia (termasuk petani, usaha kecil dan koperasi) dapat melindungi dirinya (*hedging*) dari resiko fluktuasi harga. Resiko fluktuasi harga tersebut dapat berasal dari perubahan harga produk, perubahan nilai tukar (*exchange rate*), suku bunga, inflasi dan lain-lain. Kehadiran pasar berjangka diharapkan dapat menciptakan stabilitas harga secara efektif dan efisien.

Pada umumnya di Indonesia dan negara lain, resiko harga diatasi melalui intervensi langsung dari pemerintah agar harga stabil dengan tujuan agar produsen dan konsumen menerima harga yang wajar. Dengan akan diberlakukannya perdagangan bebas maka intervensi pemerintah secara bertahap dihilangkan. Salah satu alasan dihapuskannya intervensi pemerintah adalah karena kebijakan ini dianggap sering menimbulkan distorsi dan biaya stabilisasinya mahal. Secara singkat, perdagangan berjangka dapat mengurangi bahkan menghilangkan subsidi pemerintah

dengan keinginan usahanya. Walaupun harga komoditas pertanian tidak mungkin dipertahankan stabil pada titik tertentu dan terus berfluktuatif, tetapi resiko yang diakibatkan volatility harga komoditas pertanian dapat diminimalisir dengan suatu manajemen resiko (*risk management*) melalui kontrak berjangka komoditas.

Hal menarik yang ada dalam bursa berjangka komoditas adalah harga penjualan yang terjadi adalah sesuai dengan tingkat penawaran dan permintaan pasar tanpa ada intervensi dari pemerintah. Hal ini mengakibatkan akan memudahkan dalam hal memprediksi harga dalam selang waktu ke depan. Walaupun kita tahu juga tingkat kesalahan akan selalu ada dalam usaha peramalan itu. Dengan melihat data yang ada yaitu data yang berhubungan dengan urutan waktu (*time series*) kita dapat menghubungkan data-data itu untuk memprediksi perkiraan pola data itu ke waktu ke depan.

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Model “fungsi transfer” seperti apa yang tepat untuk meramalkan komoditas pertanian (olein) ini.

C. Batasan Masalah

Untuk memperkecil ruang lingkup penelitian dan tidak melebarnya masalah yang ada, penelitian ini dibatasi dalam hal sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan di PT. Bursa Berjangka Jakarta, dengan obyek penelitian adalah harga komoditas pertanian dalam hal ini adalah olein, dengan satuan Rp./kg.
2. Harga komoditas olein di Bursa Berjangka Jakarta yang dianalisis adalah harga penutupan, ini juga disebut deret output (Y_t).
3. Variabel lain sebagai variabel bebas adalah nilai rata-rata (*mean*) dari harga tertinggi dengan harga terendah, disebut juga deret input (X_t).
4. Variabel lain yang mungkin ada dianggap konstanta.
5. Yang diperjualbelikan dalam perdagangan berjangka adalah kontrak.
6. Pembeli, penjual, hedger dan pialang pelaku perdagangan berjangka komoditas di Bursa Berjangka Jakarta (BBJ) dianggap rasional yang bertujuan memaksimalkan keuntungan.
7. Mutu olein dalam penelitian ini dianggap standar.
8. Sifat pasar berjangka komoditas olein dianggap pasar persaingan sempurna.
9. Harga komoditas olein di Bursa Berjangka Jakarta yang dianalisis adalah untuk kontrak 1, 3, dan 5 bulam.
10. Data yang dianalisa merupakan data deret waktu harian, mulai dari Januari 2001 - Januari 2002 (dengan asumsi tidak terpengaruh dengan adanya hari libur).
11. Alat analisis yang digunakan adalah fungsi transfer atau MARIMA (*Multivariat Autoregresif Integreted Muving Average*) bivariat.
12. Perangkat lunak (*software*) statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah MINITAB 11.

D. Tujuan Penelitian

Menjawab perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mencari model fungsi transfer yang tepat untuk meramalkan harga komoditas pertanian (olein) di PT. Bursa Berjangka Jakarta.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti, selain dapat menambah pengetahuan juga merupakan syarat yang harus ditempuh guna memperoleh derajat sarjana di fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bagi para pelaku bisnis (*agribisnis*), dapat digunakan sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan dalam menganalisis harga komoditas pertanian di Bursa Berjangka Jakarta.
3. Bagi pihak lain penelitian ini berguna sebagai salah satu sumber informasi tentang perdagangan berjangka.

F. Metodologi Penelitian

Dalam mengkonsep suatu penelitian digunakan suatu metodologi yang baku yang berguna untuk memudahkan proses penelitian itu sendiri. Metodologi itu berisikan antara lain:

F.1. Studi Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan di perusahaan yaitu PT. Bursa Berjangka Jakarta (BBJ), sebagai satu-satunya perusahaan berjangka komoditas pertanian. Studi pendahuluan dimaksudkan untuk melihat kondisi permasalahan yang terdapat pada obyek penelitian yang akan dipergunakan sebagai bahan penelitian dan untuk mencari gambaran pemecahan dari masalah tersebut.

F.2. Studi Kepustakaan

Dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai teori-teori dan konsep-konsep yang kokoh dan mendasar tentang permasalahan dalam penelitian sehingga hasil yang didapatkan akan bersifat ilmiah. Teori dan konsep yang digunakan adalah sesuai dengan maksud diadakannya penelitian ini yaitu tentang fungsi transfer, dari mulai identifikasi bentuk model fungsi transfer sampai penggunaan fungsi transfer untuk peramalan.

F.3. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan adalah suatu usaha untuk mendapatkan data serta informasi lain yang berhubungan dengan penelitian, dengan cara pengamatan langsung pada perusahaan yang menjadi obyek penelitian.

Data yang digunakan adalah data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka-angka kongkrit yang dapat digunakan dalam perhitungan-perhitungan dalam analisis. Berdasarkan sumbernya, data dapat dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung melalui pengamatan langsung atau pencatatan langsung pada sumber yang diteliti pada saat penelitian lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung melainkan dengan melalui studi kepustakaan yang memanfaatkan informasi dari literatur-literatur kepustakaan. Data-data yang dibutuhkan adalah :

Data sekunder

Data *time series* tentang fluktuasi harga olein di BBJ yang di ambil satu tahun kebelakang mulai Januari 2001 sampai Januari 2002.

F.4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian dikumpulkan dengan cara pengambilan langsung melalui web site BBJ yang memang sudah tersedia secara lengkap dengan alamat <http://www.bbj-jfx.com>.

F.5. Teknik Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah sesuai dengan maksud diadakannya penelitian ini. Untuk deret input (X_t) dan deret output (Y_t) tertentu dalam bentuk mentah, terdapat empat tahap utama dan beberapa sub-tahap di

dalam proses yang lengkap dari pembentukan model fungsi transfer sampai penggunaan model fungsi transfer untuk peramalan, sebagai berikut :

Tahap 1: Identifikasi Bentuk Model

- a. Mempersiapkan deret input output
- b. Pemutihan deret input
- c. Pemutihan deret output
- d. Penghitungan korelasi silang (cross correlation) dan autokorelasi untuk deret input dan output yang telah diputihkan
- e. Penaksiran langsung bobot respons impuls
- f. Penetapan (r, s, b) untuk model fungsi transfer yang menghubungkan deret input dan output
- g. Penaksiran awal deret gangguan (n) dan penghitungan autokorelasi, dan parsial untuk deret ini
- h. Penetapan (p_m, q_n) untuk model ARIMA $(p_m, 0, q_n)$ dan deret gangguan (n) .

Tahap 2: Penaksiran Parameter-parameter Model Fungsi Transfer

- a. Taksiran nilai parameter-parameter

Tahap 3: Uji Diagnosa Model Fungsi Transfer

- a. Penghitungan korelasi silang antara nilai sisa dengan deret gangguan yang telah diputihkan

Tahap 4: Penggunaan Model Fungsi Transfer untuk Peramalan

- a. Peramalan nilai-nilai yang akan datang dengan menggunakan model fungsi transfer.

Selain empat tahap di atas langkah terakhir yang dilakukan adalah menginterpretasikan dan menyimpulkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data tersebut.

G. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu :

Bab I Pendahuluan

Berisikan uraian tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar serta teori-teori yang mendasari penelitian untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Bab III Penyajian, Komputasi Data

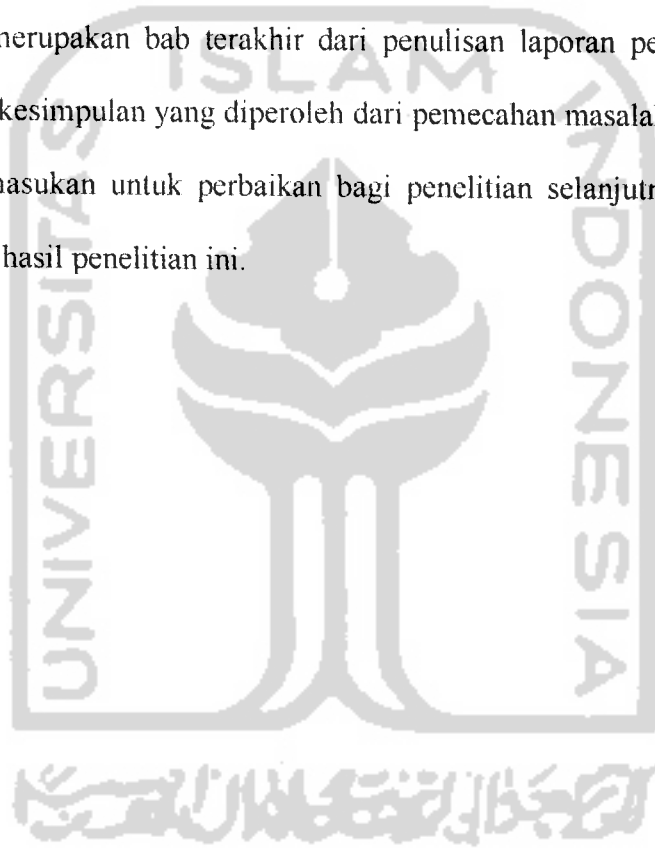
Dalam bab ini disajikan data-data yang diperoleh dari penelitian, kemudian diolah dengan landasan teori yang ada.

Bab IV Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasannya

Hasil dari pengolahan data itu kemudian di analisis untuk menghasilkan kesimpulan dan saran-saran.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab terakhir dari penulisan laporan penelitian ini yang berisikan kesimpulan yang diperoleh dari pemecahan masalah dan saran-saran sebagai masukan untuk perbaikan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi pengguna hasil penelitian ini.



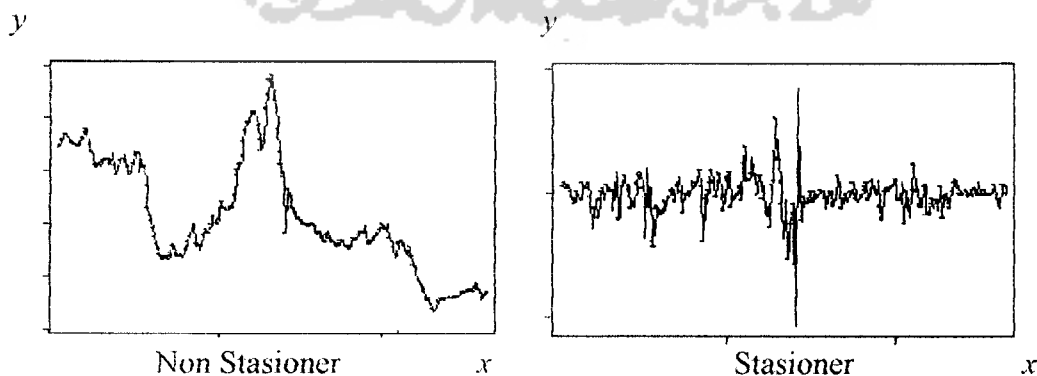
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Metode Box Jenkins (ARIMA)

Proses *autoregresif/Integrated moving average* (ARIMA) telah dipelajari secara mendalam oleh George Box dan Gwilym Jenkins (1976), dan nama mereka sering disinonimkan dengan proses ARIMA yang diterapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian.

Hal pertama yang perlu dilakukan adalah bahwa kebanyakan deret berkala bersifat *non-stasioner* dan bahwa aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang *stasioner* (Zanzawi87). Untuk melihat lebih jelas antara data *non stasioner* dengan data *stasioner* setelah dilakukan pembedaan dapat dilihat dalam gambar 2.1. Karena itu perlu memiliki notasi yang berlainan untuk deret berkala *non-stasioner* yang asli dengan pasangan *stasioner*-nya, sesudah adanya pembedaan (*differencing*).



GAMBAR 2.1 PLOT *TIME SERIES* NON STASIONER DAN STASIONER SETELAH DILAKUKAN PEMBEDAAN PERTAMA

A.1. Stasioneritas dan Non Stasioneritas

Konsep stasioneritas ini dapat digambarkan secara praktis sebagai berikut:(Spyros dkk)

1. Apabila suatu data deret berkala diplot dan kemudian tidak terbukti adanya perubahan nilai tengah dari waktu ke waktu, maka dikatakan bahwa deret data tersebut stasioner pada nilai tengahnya (*mean*).
2. Apabila plot data deret berkala tidak memperlihatkan adanya perubahan varians yang jelas dari waktu ke waktu, maka dapat dikatakan deret tersebut adalah stasioner pada variansnya.

Sedangkan apabila data deret waktu tersebut tidak stasioner, satu hal yang dapat dilakukan untuk merubah data non stasioneritas menjadi data stasioner adalah dengan melakukan pembedaan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

jika dimisalkan $B^n X = X_{t-n}$, maka

$X^1_t = X_t - BX_t = (1 - B)X_t$, sedang untuk pembedaan orde ke dua adalah

$X^2_t = (1 - B)^2 X_t$, sedang secara umum untuk orde $n = 1, 2, \dots, k$ adalah

$$X^n_t = (1 - B)^n X_t \quad (2 - 1)$$

dimana : X^n_t = nilai uang telah dibedakan untuk orde ke-n

$(1 - B)^n$ = operator yang digunakan untuk oembedaan orde ke-n

X_t = nilai sesungguhnya sebelum dibedakan

A.2. Proses Autoregresif

Secara umum untuk proses AR orde ke- p , akan dibentuk sebagai berikut:

ARIMA $(p, 0, 0)$

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2-2)$$

di mana

μ' = nilai konstan

ϕ_j = parameter autoregresif ke- j

e_t = nilai kesalahan pada saat t .

X_{t-p} = nilai data pada saat $t-p$

A.3. Proses Moving Average

Proses moving average (MA) berorde q secara umum dapat ditulis sebagai berikut:

ARIMA $(0, 0, q)$

$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2-3)$$

di mana μ = suatu konstanta

θ_q = parameter moving average ke- q

e_{t-q} = adalah nilai kesalahan pada saat $t-q$

A.4. Campuran: Proses ARIMA

Apabila non stasioneritas ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka model umum ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus yang paling sederhana, ARIMA $(p,0,q)$ adalah sebagai berikut:

ARIMA $(p,0,q)$

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \dots + \phi_p X_{t-p} + \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_q e_{t-q} \quad (2-4)$$

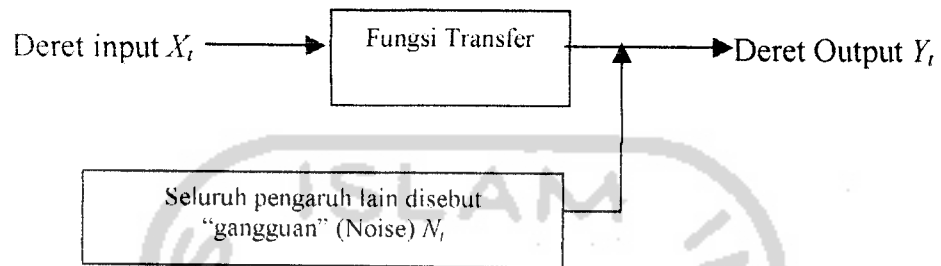
Perhatikan bahwa di dalam bentuk ini, model ARIMA terlihat seperti persamaan regresi biasa, kecuali bahwa terdapat lebih dari satu nilai kesalahan, pada ruas sebelah kanan persamaan.

B. Fungsi Transfer (MARIMA Bivariat)

Fungsi transfer adalah perluasan dari model ARIMA yaitu dengan menggabungkan beberapa karakteristik dari model-model ARIMA univariat dan beberapa karakteristik analisis regresi berganda, maka apa yang dibicarakan sebenarnya adalah suatu metode yang mencampurkan pendekatan deret berkala dengan pendekatan kausal.

Gambar 2.2 memperlihatkan secara ringkas apa saja yang berkaitan dengan fungsi transfer. Terdapat deret berkala output, disebut Y_t , yang diperkirakan akan dipengaruhi oleh: (1) deret berkala input, yang disebut X_t , dan (2) input-input lain yang digabungkan dalam satu kelompok yang disebut "gangguan" (*noise*), N_t . Perhatikan bahwa tujuan utama pemodelan jenis ini adalah untuk menetapkan peranan indikator

penentu (*leading indicator*) (*deret input*) dalam rangka menetapkan variabel yang dibicarakan (*deret output*).



Gambar 2.2 KONSEP FUNGSI TRANSFER
(Spyros dkk di Metode dan Aplikasi Peramalan)

B.1 Bentuk Dasar Model Fungsi Transfer

Model fungsi transfer bivariat dapat ditulis dalam dua bentuk umum (Spyros dkk 95). Bentuk pertama adalah sebagai berikut:

$$Y_t = v(B)X_t + N_t \quad (2-5)$$

di mana Y_t = deret output

X_t = deret input

N_t = pengaruh kombinasi dari seluruh faktor yang mempengaruhi Y_t (disebut "gangguan") dan

$v(B) = (v_0 + v_1B + v_2B^2 + \dots + v_kB^k)$, di mana k adalah orde fungsi transfer.

$v(B)$ = parameter-parameter fungsi transfer

Model lain dari fungsi transfer adalah sebagai berikut:

$$y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} + n_t$$

atau

$$y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \alpha_t \quad (2-6)$$

di mana

$$\omega(B) = \omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s,$$

$$\delta(B) = 1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r,$$

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q,$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p,$$

$\omega(B)$, $\delta(B)$, $\theta(B)$ dan $\phi(B)$ = parameter-parameter yang ada dalam fungsi transfer

y_t = nilai Y_t yang telah ditransformasikan dan dibedakan

x_t = nilai X_t yang telah ditransformasikan dan dibedakan

α = nilai gangguan random,

r , s , b , p , dan q konstanta

B.2 Mempersiapkan Deret Input dan Output

Dalam mempersiapkan pemodelan fungsi transfer, perlu dilakukan pembedaan deret-deret input dan output, yaitu apabila terdapat ketidakstasioneran. Deret data yang telah dirubah dan yang telah sesuai, kemudian kita sebut x_t dan y_t .

Lebih mudah memahami dengan bentuk visualisasi perbedaan antara data yang tidak stasioner dengan yang stasioner setelah diadakan pembedaan (*differencing*) diperlihatkan dalam gambar 2.1.

B.3 “Pemutihan” (*Prewhitening*) Deret Input (X_t)

Dalam mencoba memahami fungsi transfer dari suatu sistem, yang mengubah deret input (x_t) menjadi deret output (y_t) akan sangat membantu apabila sistem input itu dibuat sesederhana mungkin. (konstan/terkontrol), sehingga kita dapat memeriksa outputnya. Salah satu hal yang dapat dilakukan agar deret input dapat diatur adalah dengan pemutihan.

Maksudnya adalah, “*Hilangkan seluruh pola yang diketahui*” supaya yang tertinggal hanya “*white noise*”. Untuk contoh, deret input x_t , apabila dapat dimodelkan sebagai proses ARIMA ($p_x, 0, q_x$) maka ia dapat didefinisikan sebagai:

$$\phi_x(B)x_t = \theta_x(B)\alpha_t$$

atau

$$\frac{\phi_x(B)}{\theta_x(B)} x_t = \alpha_t \quad (2 - 7)$$

di mana: $\phi_x(B)$ = adalah operator autoregresif,

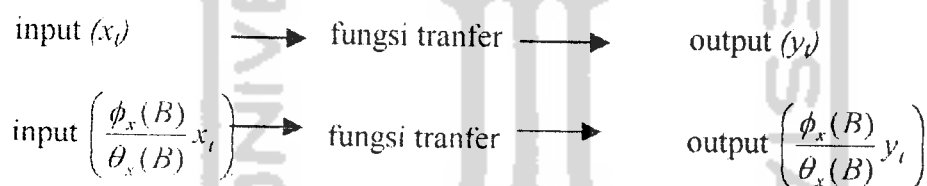
$\theta_x(B)$ = adalah operator moving average dan,

α_t = adalah kesalahan random, yaitu white noise

Inilah yang dimaksudkan dengan pemutihan deret x_t .

B.4 “Pemutihan” (*Prewhitening*) Deret Output (Y_t)

Fungsi transfer yang coba kita tetapkan adalah, memetakan x_t ke dalam y_t . Jika kita mentransformasikan pemutihan untuk x_t , maka transformasi yang sama pun harus ditetapkan terhadap y_t agar dapat mempertahankan integritas hubungan fungsional. Jadi kita mempunyai



Bedanya adalah transformasi terhadap y_t ini tidak harus mengubah y_t menjadi *white noise*. Oleh sebab itu kata “pemutihan” ditulis di dalam tanda kutip untuk mengingatkan kita terhadap kejadian ini.

Deret y_t yang telah “diputihkan” akan disebut deret β_t :

$$\frac{\phi_x(B)}{\theta_x(B)} y_t = \beta_t \quad (2-8)$$

B.5 penghitungan korelasi silang dan autokorelasi untuk Deret Input dan Deret Output yang telah diputihkan.

Kovarians antara dua variabel X dan Y (tanpa subskrip waktu, yang ditunjukkan dengan huruf t kecil di bawah notasi keduanya) ditetapkan sebagai berikut (Supranto96):

$$C_{XY} = E\{(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})\} \quad (2-9)$$

Dalam persamaan (2 - 9) didefinisikan sebagai ekspektasi (yang diharapkan). Kita dapat menggunakan bentuk ini untuk menetapkan dua varian yaitu C_{XX} dan C_{YY} . Sekarang dengan memasang subskrip waktu di bawah variabel X dan Y dan dengan memisalkan k sebagai time lag (beda waktu pada setiap pasangan data), kita dapat menetapkan kovarian silang $C_{XY}(k)$ dan $C_{YX}(k)$. Dalam praktek taksiran kovarians silang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C_{XY}(k) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (X_t - \bar{X})(Y_{t+k} - \bar{Y}) \quad (2-10)$$

$$C_{YX}(k) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(X_{t+k} - \bar{X}) \quad (2-11)$$

di mana \bar{X} dan \bar{Y} adalah rata-rata dari deret X dan Y untuk $k = 0, 1, 2, \dots$,

Kovarians silang dapat dengan mudah diubah menjadi korelasi silang dengan jalan; membagi kovarians tersebut dengan dua standar deviasi sebagai berikut:

$$r_{xy}(K) = \rho_{xy}(k) = \frac{C_{xy}(k)}{\sqrt{C_{xy}(0)C_{xy}(0)}} = \frac{C_{xy}(k)}{S_x S_y} \quad (2-12)$$

Di mana $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

B.6 Penaksiran Langsung Bobot Respons Inpuls

Adalah merupakan persoalan yang sederhana untuk memperoleh penaksiran langsung untuk masing-masing bobot respons inpuls (*impulse response weight*). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$v_k = \frac{r_{\alpha\beta}(k)S_\beta}{S_\alpha} \quad (2-13)$$

atau

$$v_k = \frac{C_{\alpha\beta}(k)}{S_\alpha^2} = \frac{r_{\alpha\beta}(k)S_\beta}{S_\alpha} \quad (2-14)$$

Dengan kata lain korelasi silang antara α dan β dikalikan dengan deviasi standar dari deret β dan dibagi oleh devisi standar dari deret α .

B.7 Penetapan (r,s,b) untuk model Fungsi Transfer

Tiga parameter kunci di dalam model fungsi transfer adalah (r,s,b) , di mana r menunjukkan derajat fungsi $\delta(B)$, s menunjukkan derajat fungsi $\omega(B)$, dan b menunjukkan keterlambatan yang dicatat pada subskrip dari X_{t-b} pada persamaan (2 – 6).

Parameter b mungkin merupakan yang paling sederhana untuk dihadapi. Apabila korelasi silang diuji dan $r_{\alpha\beta}(0) = r_{\alpha\beta}(1) = r_{\alpha\beta}(2) = 0$, tetapi $r_{\alpha\beta}(3) = 0,5$, maka kita mengetahui bahwa $b = 3$. Dengan kata lain terdapat lag absolut sebesar 3 periode sebelum deret input α mulai mempengaruhi deret output β .

Dari persamaan (2 – 15) di bawah

$$v(B)x_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)}x_{t-b} \quad (2 - 15)$$

Apabila pernyataan $v(B)$, $\omega(B)$, dan $\delta(B)$ diperluas dan koefisien-koefisiennya dibandingkan, kita akan mendapatkan hubungan sebagai berikut:

$$v_j = 0 \text{ untuk } j < b,$$

$$v_j = \delta_1 v_{j-1} + \dots + \delta_r v_{j-r} + \omega_0 \text{ untuk } j = b$$

$$v_j = \delta_1 v_{j-1} + \dots + \delta_r v_{j-r} - \omega_{j-b} \text{ untuk } j = b + 1, \dots, b + s,$$

$$v_j = \delta_1 v_{j-1} + \dots + \delta_r v_{j-r} \text{ untuk } j = b + s, \quad (2 - 16)$$

Bila secara intuitif kita berpikir tentang arti (r,s,b) , maka aturan berikut mudah untuk diuraikan, sekalipun tidak seluruhnya mudah untuk dilakukan secara praktis.

Pertama nilai b menyatakan bahwa y tidak dipengaruhi oleh nilai x_t sampai periode $t + b$ atau

$$y_t = 0x_t + 0x_{t-1} + 0x_{t-2} + \dots + 0x_{t-b}$$

Berikutnya nilai s menyatakan untuk berapa lama deret output (y) secara terus menerus dipengaruhi oleh nilai-nilai baru dari deret input (x),

$$y_t \text{ dipengaruhi oleh } (x_{t-b}, x_{t-b-1}, \dots, x_{t-b-s})$$

Akhirnya nilai r menunjukkan bahwa y_t berkaitan dengan nilai-nilai masa lalunya sebagai berikut:

$$y_t \text{ dipengaruhi oleh } (y_{t-1}, y_{t-2}, y_{t-3}, \dots, y_{t-r}).$$

Kesemuanya disimpulkan di dalam bentuk; tiga prinsip petunjuk yang menunjukkan, untuk membantu seorang peramal dalam menentukan nilai yang tepat untuk (r, s, b) :

1. sampai lag waktu ke b , korelasi silang tidak akan berbeda dari nol secara signifikan.
2. untuk s time lag selanjutnya, korelasi silang tidak akan memperlihatkan adanya pola yang jelas.
3. untuk r time lag selanjutnya, korelasi silang akan memperlihatkan sesuatu yang jelas.

B.8 Pengujian Pendahuluan Deret Gangguan (*Noise Series*)

Dikarenakan bobot v diukur secara langsung, ini memungkinkan dilakukannya penghitungan nilai taksiran pendahuluan dari deret gangguan n_t karena

$$y_t = v(B)x_t + n_t$$

Maka

$$n_t = y_t - v_0x_t - v_1x_{t-1} - v_2x_{t-2} - \dots - v_gx_{t-g} \quad (2-17)$$

Di mana g adalah nilai praktis yang dipilih oleh orang yang meramalkan. Fungsi $v(B)$ mempunyai jumlah suku tak terbatas.

B.9 Penetapan (p_n, q_n) untuk Model ARIMA $(p_n, 0, q_n)$ dari Deret Gangguan.

Setelah kita mengukur deret gangguan, kemudian nilai-nilai n_t dianalisis dengan cara ARIMA biasa untuk menemukan apakah terdapat model ARIMA $(p_n, 0, q_n)$ yang tepat untuk menjelaskan mereka. Autokorelasi, dan autokorelasi parsial ditetapkan, dan selanjutnya nilai p_n dan q_n untuk autoregresif dan proses moving average, berturut-turut dipilih.

B.10 Penaksiran Parameter-Parameter

Semua yang dibicarakan di atas tidak akan berarti jika kita tidak mengetahui nilai dari masing-masing parameter yang menjadi acuan. Parameter-parameter yang ada dapat diketahui yaitu parameter autoregresif, dan parameter moving average,

Rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung nilai-nilai masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

Taksiran untuk Model AR dan MA

(2 – 18)

Untuk AR(1)

Untuk MA(1)

$$r_1 = \phi_1$$

$$r_1 = \frac{-\theta_1}{1 + \theta_1^2}$$

Untuk AR(2)

Untuk MA(2)

$$\phi_1 = \frac{r_1(1 - r_2)}{1 - r_1^2}$$

$$r_1 = \frac{-\theta_1 + \theta_1\theta_2}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2}$$

$$\phi_2 = \frac{r_2 - r_1^2}{1 - r_1^2}$$

$$r_2 = \frac{-\theta_2}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2}$$

keterangan:

$r_1, r_2,$ = nilai koefisien autokorelasi dan autokorelasi parsial

$\phi_1, \phi_2,$ = nilai parameter untuk model *Autoregresif* (AR)

$\theta_1, \theta_2,$ = nilai parameter untuk model *Moving Average* (MA)

BAB III

PENYAJIAN DAN KOMPUTASI DATA

A. Penyajian Data

Data-data yang dijadikan obyek penelitian ini dalam penyajian dilakukan dalam bentuk tabel yang sistematis dan terencana. Dari tabel ini akan lebih mudah untuk dihitung ukuran-ukuran statistik yang digunakan dalam analisis. Ada dua jenis data yang menjadi obyek penelitian yaitu (1) deret input (X_t), berupa rata-rata (*Means*) dari harga penawaran tertinggi (*Highest*) dan penawaran terendah (*Lowest*) (olein), sedangkan (2) deret output (Y_t) adalah harga penutupan (*Daily Sett Price*) (olein). Tabel 3.1 harga olein untuk kontrak 1 bulan, Tabel 3.2 harga olein untuk kontrak 3 bulan, dan Tabel 3.3 harga olein untuk kontrak 5 bulan, disajikan dalam lampiran 1.

Selain data asli yang masih mentah, ada beberapa tabel lain yang berisikan data-data hasil olahan dari data asli deret input dan output. Beberapa analisis yang dilakukan untuk merubah data antara lain:

1. Pembedaan dari data yang non stasioner menjadi data yang stasioner.
2. Pemutihan (*prewhitening*) baik untuk deret input mau pun deret output.
3. Dan beberapa di antaranya yang lain.

Semuanya itu disajikan di dalam tabel di dalam lampiran 1.

B. Komputasi Data

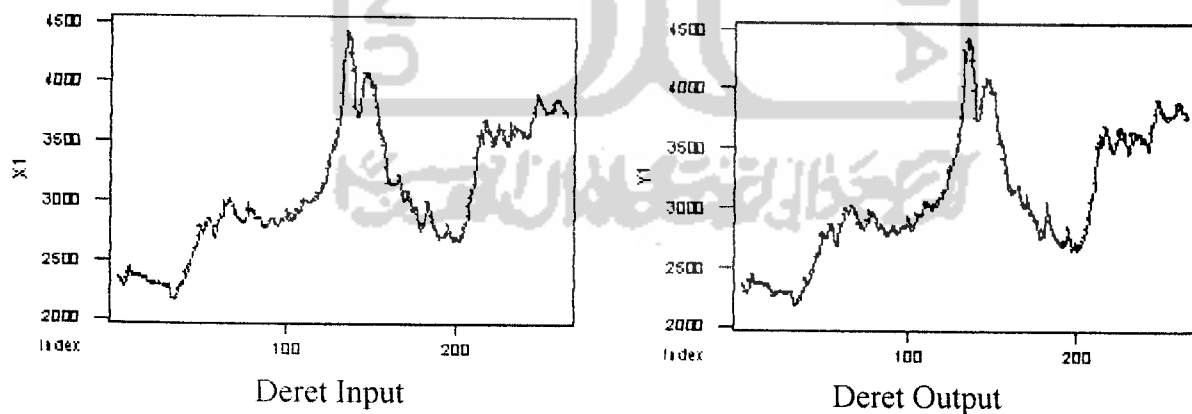
Pengerjaan dalam pengolahan data, untuk deret input (X_t) dan deret output (Y_t) dalam bentuk data mentah dilakukan dengan paket program statistika yaitu Minitab 11.

Pengolahan data di sini dilakukan dengan mengacu pada rumus-rumus yang ada pada bab II.

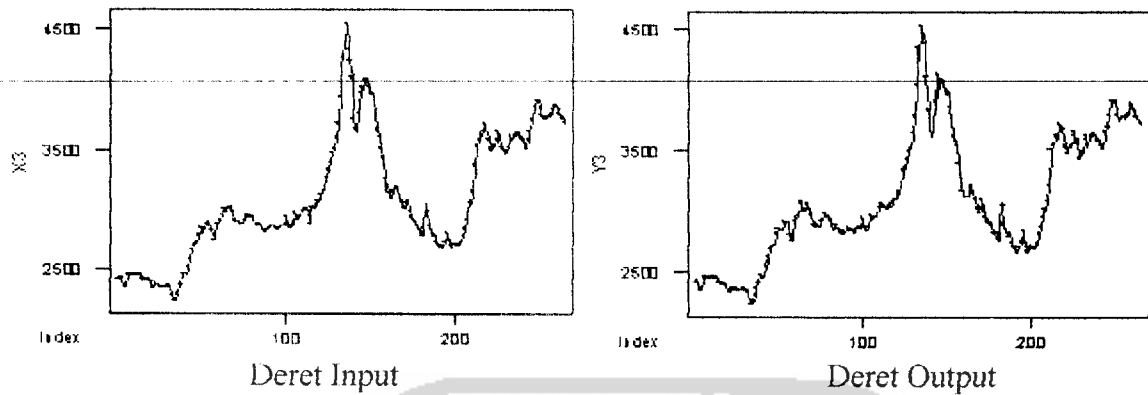
B.1 Identifikasi Bentuk Model

Dalam tahap identifikasi bentuk model tertapat beberapa sub tahap, dari mempersiapkan deret input dan output sampai penetapan (p_m, q_n) untuk model ARIMA $(P_m, 0, Q_n)$ dari deret gangguan (n) .

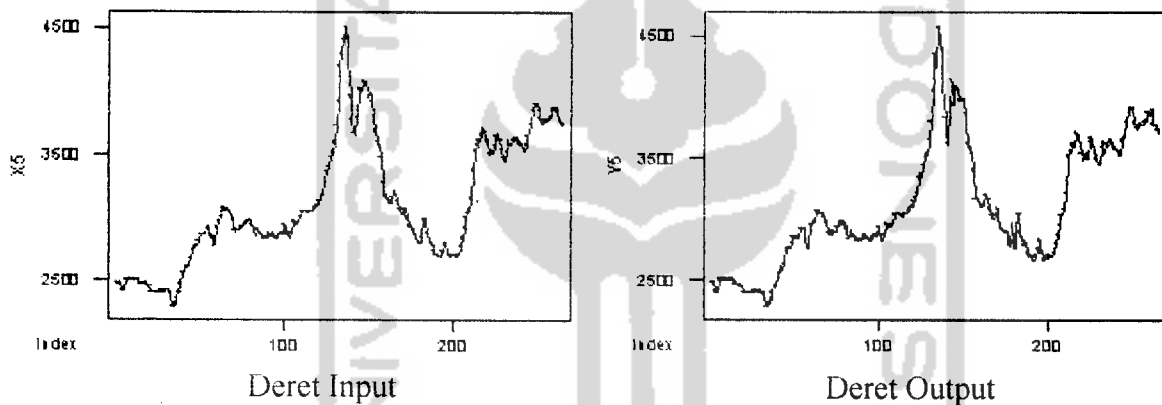
Di dalam tabel 1 sampai tabel 3.3 lampiran 1, terdapat 265 titik pasangan data (X_t) dan (Y_t) yang jika diplotkan akan tampak seperti dalam gambar 3.1 sampai gambar 3.3 yang memperlihatkan secara grafis bagaimana deret input dan deret output berfluktuasi setiap waktu. Dengan cepat kita dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa kesemuanya menunjukkan suatu pola yang hampir sama.



GAMBAR 3.1 PLOT *TIME SERIES* DERET INPUT DAN OUTPUT UNTUK MASA KONTRAK 1 BULAN



GAMBAR 3.2 PLOT *TIME SERIES* DERET INPUT DAN OUTPUT UNTUK MASA KONTRAK 3 BULAN



GAMBAR 3.3 PLOT *TIME SERIES* DERET INPUT DAN OUTPUT UNTUK MASA KONTRAK 5 BULAN

B.1.1 Mempersiapkan Deret Input (X_t) dan Deret Output (Y_t)

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Perhatikan lebih dahulu untuk deret waktu X_t . Analisis univariat dari deret tersebut diperlihatkan dalam gambar 3.4. Dalam plot data terlihat dengan jelas adanya unsur ketidak stasioneran, nilai-nilai pada autokorelasi secara perlahan mendekati nol. Kesemuanya menunjukkan bahwa pembedaan pertama harus dilakukan (hasil selengkapnya pembedaan pertama untuk deret input di tabel 3.4 lampiran 1).

Selanjutnya gambar 3.5 memperlihatkan hasil analisis perbedaan pertama dari deret X_t , dan disebut x_t . Dalam plot data terlihat jelas bahwa data telah stasioner. Autokorelasi memperlihatkan terjadinya proses AR ini ditunjukkan dengan pola gelombang sinus yang teredam. Parsialnya menunjukkan bahwa AR yang terjadi adalah AR(2) yang ditandai dengan dua nilai yang signifikan dengan nol. Begitu juga dengan parsial menunjukkan adanya proses MA(2) dengan ditandai adanya pola gelombang sinus yang teredam. dua nilai pertama yang signifikan dengan nol dalam autokorelasi memperkuat proses MA(2) ini. Dari ini dapat ditetapkan model sementara untuk X_t adalah ARIMA (2,1,2), atau untuk x_t adalah ARIMA (2,0,2).

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Pada gambar 3.6 diperlihatkan analisis univariat untuk deret X_t (tabel 3.5 lampiran 1). di sini terlihat hampir sama dengan apa yang ada pada gambar 3.4, jadi perbedaan pertama juga harus dilakukan untuk deret data X_t . Hasilnya diperlihatkan dalam gambar 3.7 (tabel 3.5 lampiran 1).

Dengan mempelajari gambar 3.7 dapat diperoleh kesimpulan sementara bahwa data telah stasioner. Proses yang ditunjukkan oleh autokorelasi yaitu menurun mendekati nol seperti gelombang sinus yang teredam adalah berlangsungnya proses autoregresif, dengan melihat parsial dengan jelas dapat dikatakan autoregresif yang berlangsung adalah AR(1) (satu parsial yang signifikan terhadap nol). Sebaliknya dengan melihat proses parsial, dapat juga ditarik kesimpulan bahwa proses yang sedang berlangsung adalah Moving Average, ini ditandai dengan parsial yang menurun seperti gelombang sinus yang teredam, dukungan autokorelasi

memperjelas proses moving average yang ada yaitu MA(2) (dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol).

Dengan ini dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk analisis kontrak 3 bulan model sementara yang ditetapkan untuk X_t adalah ARIMA (1,1,2), atau x_t adalah ARIMA (1,0,2).

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Pada gambar 3.8 diperlihatkan analisis univariat untuk deret X_t (tabel 3.6 lampiran 1). Di sini terlihat hampir sama dengan apa yang ada pada gambar 3.4, jadi perbedaan pertama juga harus dilakukan untuk deret data X_t . Hasilnya diperlihatkan dalam gambar 3.9.

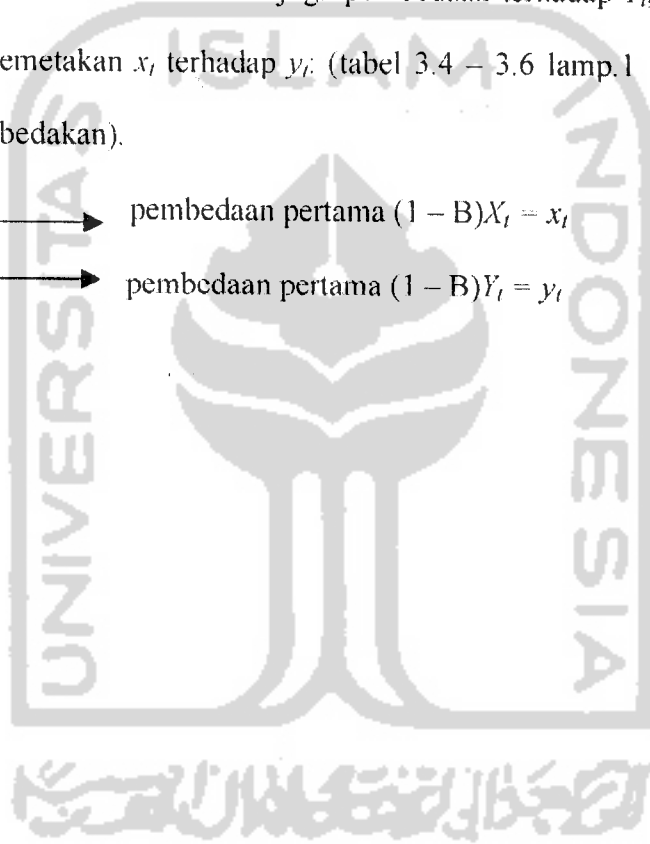
Kesimpulan yang dapat diambil dengan mempelajari gambar 3.9 adalah dengan melihat proses yang sedang berlangsung dalam autokorelasi adalah gelombang sinus yang teredam mendekati nol. Ini menandakan telah terjadinya proses Autoregresif, dukungan parsial memperlihatkan dua nilai yang signifikan terhadap nol yang berarti proses Autoregresif yang berlangsung adalah AR(2). Kebalikannya adalah dalam parsial terjadi juga proses gelombang sinus yang teredam yang menandakan telah terjadinya proses Moving Average. Untuk melihat MA berapa yang sedang berlangsung kita kembali mengamati autokorelasi, dengan jelas ada dua nilai autokorelasi yang signifikan terhadap nol yang menunjukkan prosesnya adalah AR(2).

Dari kesemuanya dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk masa kontrak 5 bulan, model yang ditetapkan untuk X_t adalah ARIMA(2,1,2) atau untuk x_t adalah ARIMA(2,0,2).

Bila fungsi transfer memetakan nilai-nilai X_t terhadap Y_t , maka bila X_t dilakukan pembedaan maka lakukan juga pembedaan terhadap Y_t , sehingga fungsi transfer akan memetakan x_t terhadap y_t : (tabel 3.4 – 3.6 lamp.1 pasangan data X_t dan Y_t setelah dibedakan).

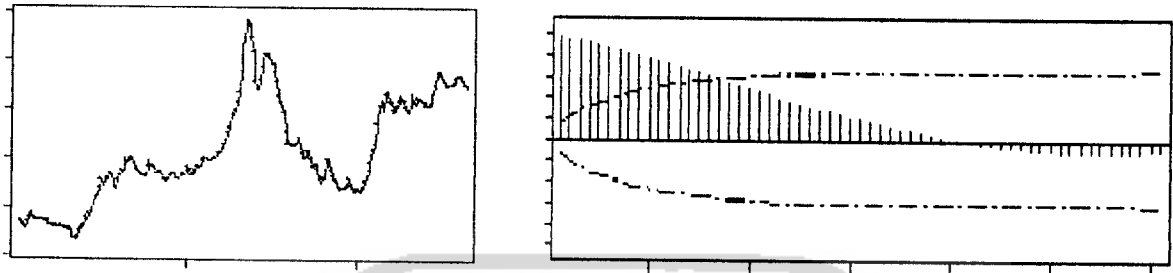
X_t → pembedaan pertama $(1 - B)X_t = x_t$

Y_t → pembedaan pertama $(1 - B)Y_t = y_t$

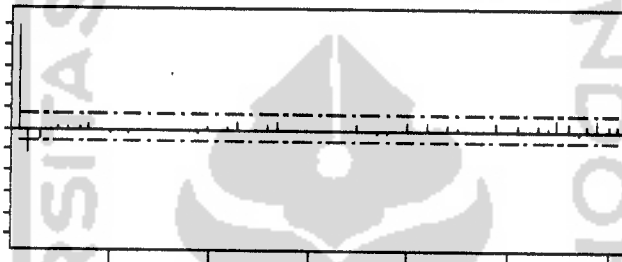


Plot *Time Series*

Autokorelasi



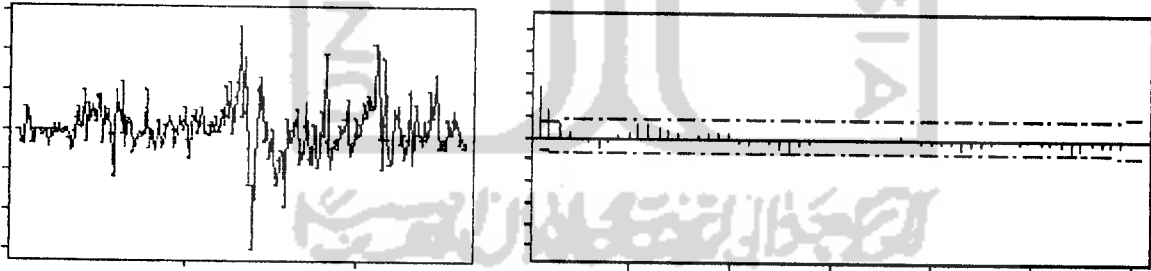
Parsial



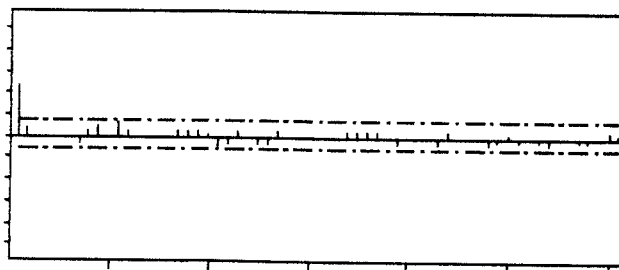
Gambar 3.4 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT x_t (MENGUNAKAN TABEL 3.4)

Plot *Time Series*

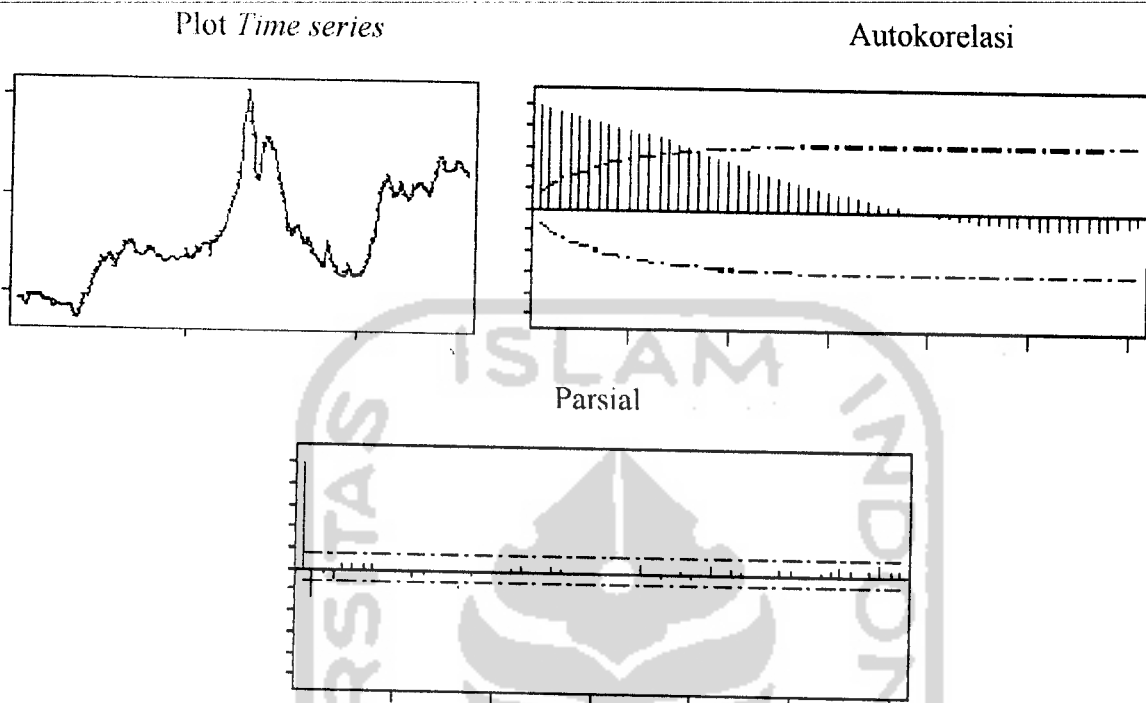
Autokorelasi



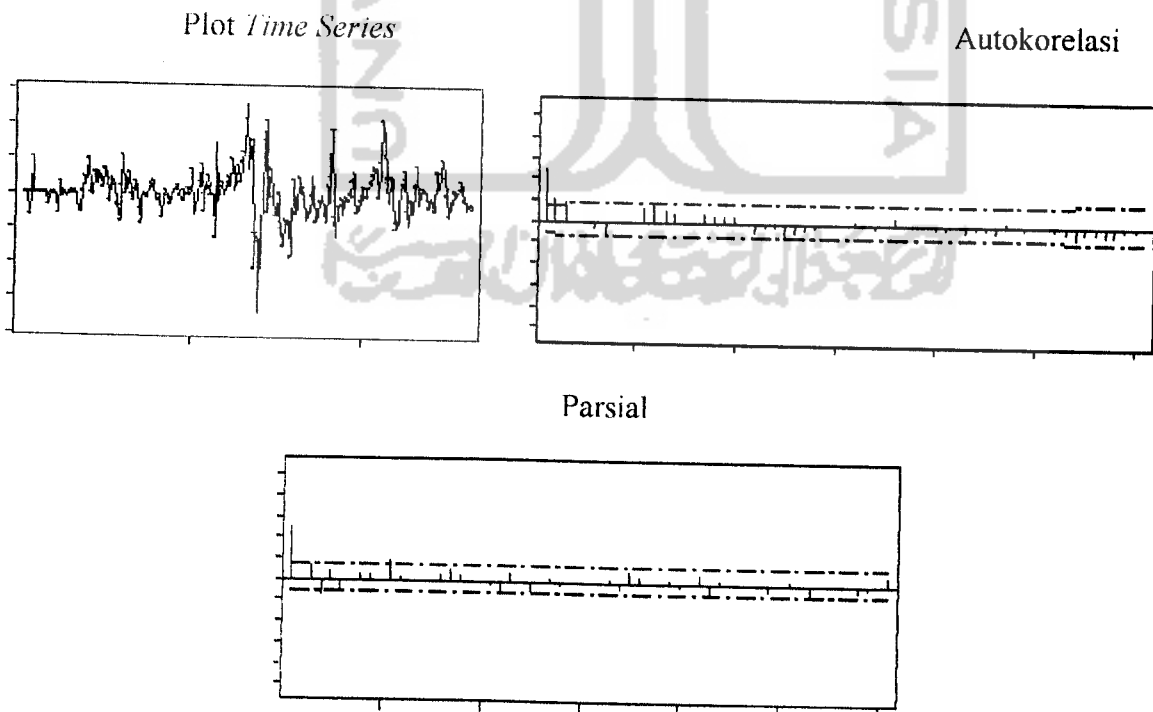
Parsial



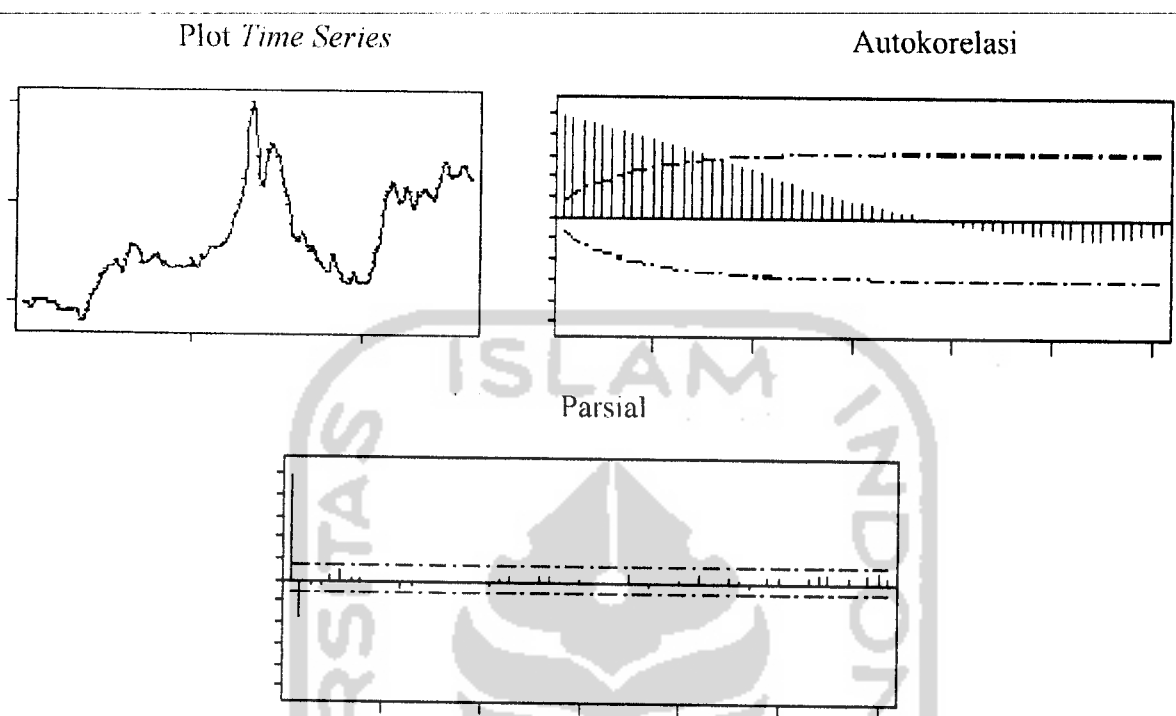
Gambar 3.5 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT x_t SETELAH DIAMPIL PEMBEDAAN PERTAMA (MENGUNAKAN TABEL 3.4)



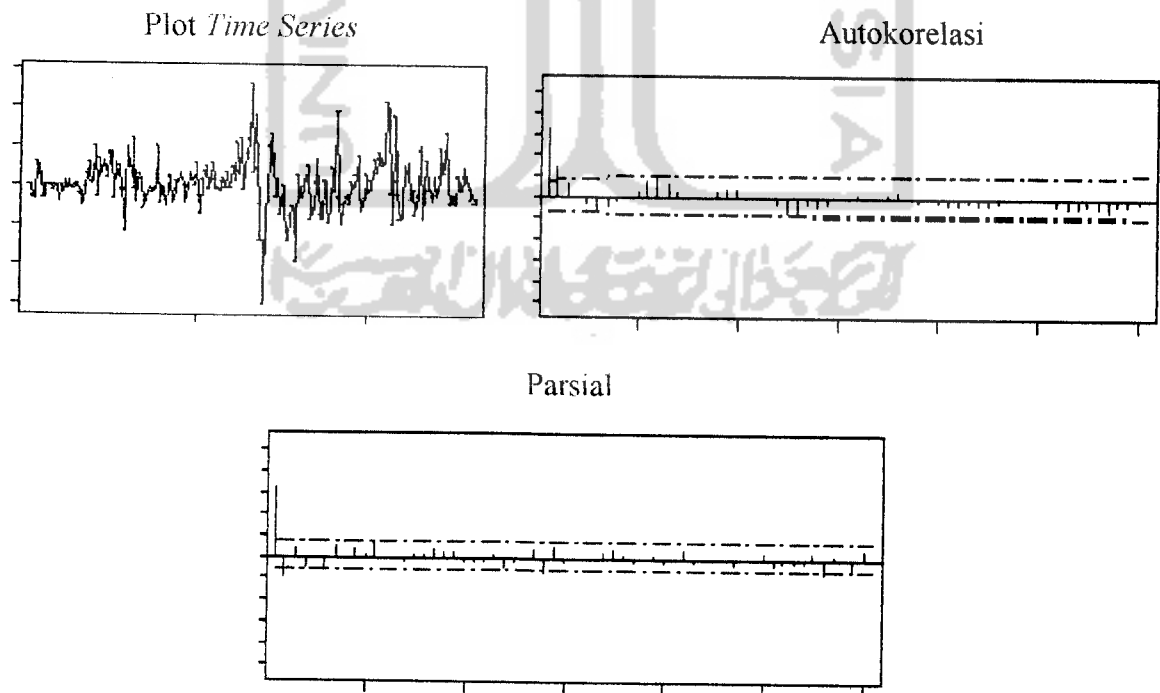
Gambar 3.6 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT X_t (MENGUNAKAN TABEL 3.5)



Gambar 3.7 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT x_t SETELAH DIAMBIL PEMBEDAAN PERTAMA (MENGUNAKAN TABEL 3.5)



Gambar 3.8 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT X_t (MENGGUNAKAN TABEL 3.6)



Gambar 3.9 ANALISIS UNIVARIAT DERET INPUT x_t SETELAH DIAMBIL PEMBEDAAN PERTAMA(MENGGUNAKAN TABEL 3.6)

B.1.2 Pemutihan (*Prewhitening*) Deret Input (X_t)

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Seperti telah disebutkan di atas deret input X_t dapat dimodelkan sebagai proses ARIMA (2,1,2), atau untuk x_t karena merupakan bentuk pembeda dari X_t maka dimodelkan ARIMA (2,0,2). Model yang dibentuk untuk ARIMA (2,0,2) seperti dalam persamaan (2 – 4), di sini tidak diikutsertakan nilai konstanta μ dan lambang e_t diganti dengan α_t (*white noise*), dengan maksud untuk memudahkan :

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} \quad (3 - 1)$$

jika digunakan simbol B maka persamaan yang terbentuk adalah:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)x_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)\alpha_t, \quad (3 - 2)$$

Untuk menaksir parameter ϕ_1 dan ϕ_2 serta θ_1 dan θ_2 digunakan persamaan (2- 18), dengan dengan paket program komputer Minitab diperoleh taksiran parameter $\phi_1 = 0.0637$ dan $\phi_2 = 0.3019$ serta $\theta_1 = -0.0740$ dan $\theta_2 = 0.1374$. Dengan adanya nilai-nilai parameter tersebut persamaan (3 – 2) akan menjadi:

$$(1 - 0.0637B - 0.3019B^2)x_t = (1 - 0.0740B - 0.1374B^2)\alpha_t, \quad (3 - 3)$$

dan untuk mengkonversikan deret x_t menjadi "white noise" α_t digunakan persamaan:

$$\frac{(1 - 0.0637B - 0.3019B^2)}{(1 - 0.0740B - 0.1374B^2)} x_t = \alpha_t, \text{ perhatikan kembali persamaan (3 - 3)}$$

Dalam praktek, hal ini dilakukan dengan menuliskan kembali persamaan (3

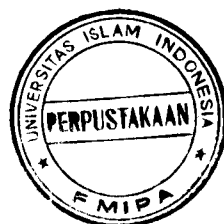
- 1) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x_t &= 0.0637x_{t-1} + 0.3019x_{t-2} + \alpha_t + 0.0740\alpha_{t-1} - 0.1364\alpha_{t-2} \\ \alpha_t &= x_t - 0.0637x_{t-1} - 0.3019x_{t-2} - 0.0740\alpha_{t-1} + 0.1364\alpha_{t-2} \end{aligned} \quad (3 - 4)$$

tetapkan α_1 dan $\alpha_0 = 0$ dan lanjutkan maka akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= x_2 - 0.0637x_1 - 0.3019x_0 - 0.0740\alpha_1 + 0.1364\alpha_0 \\ &= 0 - 0.0637(0) - 0.3019(0) - 0.0740(0) + 0.1364(0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= x_3 - 0.0637x_2 - 0.3019x_1 - 0.0740\alpha_2 + 0.1364\alpha_1 \\ &= -32.5 - 0.0637(0) - 0.3019(0) - 0.0740(0) + 0.1364(0) \\ &= -32.5 \end{aligned}$$



hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.7 lampiran 1.

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Untuk analisis pemutihan deret input masa kontrak 3 bulan model sementara untuk x_t yang terbentuk adalah ARIMA (1,0,2). Model tersebut mengindikasikan bahwa proses yang berlangsung adalah AR(1) dengan 1 koefisien ϕ dan MA(2) dengan 2 koefisien θ . Bentuk persamaannya adalah:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} \quad (3-5)$$

Dengan paket program komputer nilai parameter yang dihasilkan adalah $\phi_1 = 1.0006$, $\theta_1 = 0.7875$ dan $\theta_2 = 0.2119$, kemudian persamaan (2-7) akan menjadi:

$$\begin{aligned} (1 - 1.0006B)x_t &= (1 - 0.7875B - 0.2119B^2)\alpha_t, \text{ atau} \\ \frac{(1 - 1.0006B)}{(1 - 0.7875B - 0.2119B^2)} x_t &= \alpha_t \end{aligned} \quad (3-6)$$

prakteknya ini dilakukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x_t &= 1.0006x_{t-1} + \alpha_t - 0.7875\alpha_{t-1} - 0.2119\alpha_{t-2} \\ \alpha_t &= x_t - 1.0006x_{t-1} + 0.7875\alpha_{t-1} + 0.2119\alpha_{t-2} \end{aligned} \quad (3-7)$$

tetapkan α_1 dan $\alpha_0 = 0$ dan lanjutkan dan akan diperoleh:

$$\alpha_2 = x_2 - 1.0006x_1 + 0.7875\alpha_1 + 0.2119\alpha_0$$

$$= 0 - 1.0006(0) + 0.7875(0) + 0.2119(0)$$

$$= 0$$

$$\alpha_3 = x_3 - 1.0006x_2 + 0.7875\alpha_2 + 0.2119\alpha_1$$

$$= 0 - 1.0006(0) + 0.7875(0) + 0.2119(0)$$

$$= 0$$

hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.8 lampiran 1

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Untuk analisis pemutihan deret input masa kontrak 5 bulan model untuk x_t yang terbentuk adalah ARIMA (2,0,2). Bentuk persamaannya adalah:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} \quad (3-8)$$

Nilai parameter yang di hasilkan adalah $\phi_1 = 1.211$, $\phi_2 = -0.360$ $\theta_1 = 0.408$ dan $\theta_2 = 0.264$, kemudian persamaan (2-7) akan menjadi:

$$(1 - 1.2117B + 0.3604B^2)x_t = (1 - 0.4085B - 0.2643B^2)\alpha_t \text{ atau}$$

$$\frac{(1-1.2117B+0.3604B^2)}{(1-0.4085B-0.2643B^2)}x_t = \alpha_t \quad (3-9)$$

prakteknya ini dilakukan dengan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} x_t &= 1.2117x_{t-1} - 0.3604x_{t-2} + \alpha_t - 0.4085\alpha_{t-1} - 0.2643\alpha_{t-2} \\ \alpha_t &= x_t - 1.2117x_{t-1} + 0.3604x_{t-2} + 0.4085\alpha_{t-1} + 0.2643\alpha_{t-2} \end{aligned} \quad (3-10)$$

tetapkan α_t dan $\alpha_0 = 0$ dan lanjutkan dan akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= x_2 - 1.211x_1 + 0.360x_0 + 0.408\alpha_1 + 0.264\alpha_0 \\ &= 0 - 1.211(0) + 0.360(0) + 0.408(0) + 0.264(0) \\ &= 0 \\ \alpha_3 &= x_3 - 1.211x_2 + 0.360x_1 + 0.408\alpha_2 + 0.264\alpha_1 \\ &= 0 - 1.211(0) + 0.360(0) + 0.408(0) + 0.264(0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.9

lampiran 1

B.1.3 Pemutihan (*Prewhitening*) Deret Output (Y_t)

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Dalam bab II bagian B.4 dikatakan bahwa untuk menjaga integritas hubungan fungsional, maka apabila pemutihan dilakukan untuk deret input x_t , maka deret output y_t pun juga harus diputihkan. Deret output y_t , dengan menggunakan persamaan (2 – 8) diputihkan menjadi deret β_t . Model yang digunakan untuk pemutihan deret input adalah:

$$\frac{(1 - 0.0637B - 0.3019B^2)}{(1 + 0.0740B - 0.1374B^2)} x_t = \alpha_t, \quad (3 - 3)$$

Model ini akan digunakan juga untuk deret output dengan mengganti x_t dengan y_t dan α_t dengan β_t . Sekali lagi dalam praktek, hal ini dilakukan dengan menuliskan kembali persamaan (2 – 4) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} y_t &= 0.0637y_{t-1} + 0.3019y_{t-2} + \beta_t + 0.0740\beta_{t-1} - 0.1364\beta_{t-2} \\ \beta_t &= y_t - 0.0637y_{t-1} - 0.3019y_{t-2} - 0.0740\beta_{t-1} + 0.1364\beta_{t-2} \end{aligned} \quad (3 - 11)$$

sama dengan α_t , tetapkan β_1 dan $\beta_0 = 0$ dan lanjutkan, dan akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \beta_2 &= y_2 - 0.0637y_1 - 0.3019y_0 - 0.0740\beta_1 + 0.1364\beta_0 \\ &= 0 - 0.0637(0) - 0.3019(0) - 0.0740(0) + 0.1364(0) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \beta_3 &= y_3 - 0.0637y_2 - 0.3019y_1 - 0.0740\beta_2 + 0.1364\beta_1 \\
 &= -65 - 0.0637(0) - 0.3019(0) - 0.0740(0) + 0.1364(0) \\
 &= -65
 \end{aligned}$$

Hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.7 lampiran 1. Selanjutnya α_t (input) dan β_t (output), akan digunakan untuk menentukan bentuk fungsi transfer yang memetakan nilai α_t ke dalam β_t .

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Model yang digunakan untuk pemutihan deret input adalah:

$$\frac{(1 - 1.0006B)}{(1 - 0.7875B - 0.2119B^2)} x_t = \alpha_t, \quad (3-6)$$

Model ini akan digunakan juga untuk deret output dengan mengganti x_t dengan y_t dan α_t dengan β_t . Sekali lagi dalam praktek, hal ini dilakukan dengan menuliskan kembali persamaan (2 - 4) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y_t &= 1.0006y_{t-1} + \beta_t - 0.7875\beta_{t-1} - 0.2119\beta_{t-2} \\
 \beta_t &= y_t - 1.0006y_{t-1} + 0.7875\beta_{t-1} + 0.2119\beta_{t-2}
 \end{aligned} \quad (3-12)$$

tetapkan β_1 dan $\beta_0 = 0$ dan lanjutkan dan akan diperoleh:

$$\beta_2 = y_2 - 1.0006y_1 + 0.7875\beta_1 + 0.2119\beta_0$$

$$= 0 - 1.0006(0) + 0.7875(0) + 0.2119(0)$$

$$= 0$$

$$\beta_3 = y_3 - 1.0006y_2 + 0.7875\beta_2 + 0.2119\beta_1$$

$$= -65 - 1.0006(0) + 0.7875(0) + 0.2119(0)$$

$$= -65$$

hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.8 lampiran 1.

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Model yang digunakan untuk pemutihan deret input adalah:

$$\frac{(1 - 1.211B + 0.360B^2)}{(1 - 0.408B - 0.264B^2)} x_t = \alpha_t, \quad (3 - 9)$$

Model ini akan digunakan juga untuk deret output dengan mengganti x_t dengan y_t dan α_t dengan β_t . Sekali lagi dalam praktek, hal ini dilakukan dengan menuliskan kembali persamaan (2 - 4) sebagai berikut:

$$\beta_t = y_t - 1.2117y_{t-1} + 0.3604y_{t-2} + 0.4085\beta_{t-1} + 0.2643\beta_{t-2} \quad (3 - 13)$$

tetapkan β_1 dan $\beta_0 = 0$ dan lanjutkan dan akan diperoleh:

$$\begin{aligned} \beta_2 &= y_2 - 1.211y_1 + 0.360y_0 + 0.408\beta_1 + 0.264\beta_0 \\ &= 0 - 1.211(0) + 0.360(0) + 0.408(0) + 0.264(0) \\ &= 0 \\ \beta_3 &= y_3 - 1.211y_2 + 0.360y_1 + 0.408\beta_2 + 0.264\beta_1 \\ &= -65 - 1.211(0) + 0.360(0) + 0.408(0) + 0.264(0) \\ &= -65 \end{aligned}$$

hasil selengkapnya dari nilai-nilai yang telah diputihkan disajikan dalam tabel 3.9 lampiran 1

B.1.4 Penghitungan Korelasi Silang (*cross corelation*) dan autokorelasi untuk deret input dan output yang telah diputihkan

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Data deret input dan output yang telah diputihkan, untuk mempelajari hubungan antara α_t dan β_t kuncinya adalah menghiung korelasi silang antara kedua deret tersebut. Kembali ke persamaan (2 – 10), (2 – 11) dan (2 – 12) adalah persamaan-persamaan yang akan digunakan untuk tujuan ini. Bila ditentukan nilai k

mempunyai kisaran antara -10 sampai dengan $+10$ dalam persamaan (2 - 12).

Korelasi silang-korelasi silang yang dimaksud diperoleh sebagai berikut:

Untuk menggambarkan secara cepat tentang bagaimana menghitung korelasi silang, perhatikan tabel 3.10.

TABEL 3.10 NILAI-NILAI YANG DIGUNAKAN DALAM PENGHITUNGAN KORELASI SILANG

1 <i>Periode (t)</i>	2 α_t	3 β_t	4 $\alpha_t - \mu_1$	5 $\beta_t - \mu_2$	6 $\beta_{t+1} - \mu_2$	7 $\beta_{t+2} - \mu_2$
1	0.000	0.000	-3.430	-3.590	-3.590	-68.590
2	0.000	0.000	-3.430	-3.590	-68.590	-4.639
3	-32.500	-65.000	-35.930	-68.590	-4.639	117.882
...						
260	0.503	42.999	-2.927	39.409	-6.628	-47.595
261	-9.939	-3.038	-13.369	-6.628	-47.595	-38.518
262	-36.896	-44.005	-40.326	-47.595	-38.518	-48.893
263	-14.886	-34.928	-18.316	-38.518	-48.893	25.577
264	-34.590	-45.303	-38.020	-48.893	25.577	
265	-20.725	29.167	-24.155	25.577		

Untuk deret α_t dan β_t , statistik dasarnya adalah sebagai berikut:

Variable	N	Mean	Median	StDev
α_t	265	3.43	1.73	58.43
β_t	265	3.59	0.13	68.43

Menghitung kovarians-silang pada time lag nol ($k = 0$) memerlukan pengalihan campuran dari colom 4 dan 5 di tabel 3.10, dengan menggunakan rumus (2 - 10).

$$C_{\alpha\beta}(0) = \frac{\sum_{t=1}^{265} (\alpha_t - \mu_1)(\beta_t - \mu_2)}{265} \quad (2-10)$$

dengan mensubstitusikan nilai dari kolom 4 dan kolom 5 akan diperoleh:

$$\begin{aligned} C_{\alpha\beta}(0) &= \frac{1}{265} ((-3.430)(-3.590) + (-3.430)(-3.590) + \dots + (-24.155)(25.577)) \\ &= 2782.708. \end{aligned}$$

sama halnya, dengan kovarians-silang untuk time lag satu (kovarians antara α_t dengan β_{t-1}) adalah sebagai berikut:

$$C_{\alpha\beta}(1) = \frac{\sum_{t=1}^{264} (\alpha_t - \mu_1)(\beta_{t+1} - \mu_2)}{265} \quad (2-10)$$

substitusikan nilai kolom 4 dengan kolom 6 di tabel 3.10 dan akan dihasilkan:

$$\begin{aligned} C_{\alpha\beta}(1) &= \frac{1}{265} ((-3.430)(-3.590) + (-3.430)(-68.590) + \dots + (-38.020)(25.577)) \\ &= 2479.256. \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, akan didapat kovarians silang untuk time lag $k = 2, 3, \dots, 10$. Selanjutnya dengan menggunakan persamaan (2 – 12) beberapa kovarians-silang ini dapat diubah untuk mendapatkan korelasi-silang sebagai berikut:

$$r_{\alpha\beta}(0) = \frac{C_{\alpha\beta}(0)}{S_{\alpha}S_{\beta}} = 0.562$$

$$r_{\alpha\beta}(1) = \frac{C_{\alpha\beta}(1)}{S_{\alpha}S_{\beta}} = 0.501$$

jika $k = -1$, maka persamaan (2 – 11) dapat digunakan untuk mendapatkan $C_{\beta\alpha}(1)$ sebagai berikut:

$$C_{\beta\alpha}(1) = C_{\alpha\beta}(-1) = 146.840, \text{ dan } r_{\alpha\beta}(-1) \text{ juga dapat dihitung sebesar } 0.029.$$

hasil selengkapnya untuk nilai-nilai korelasi-silang untuk time lag $k = -10$ sampai $k = +10$ dapat dilihat dalam tabel 3.11.

TABEL 3.11 NILAI-NILAI KORELASI-SILANG UNTUK TIME LAG $k = -10$ SAMPAI $k = +10$

K	$R_{\alpha\beta}(k)$
-10	-0.030
-9	-0.003
-8	-0.056
-7	0.052
-6	-0.227
-5	0.019
-4	0.021
-3	0.010
-2	0.022
-1	0.029

0	0.562
1	0.501
2	-0.002
3	-0.056
4	0.044
5	-0.008
6	0.007
7	-0.098
8	-0.067
9	-0.035
10	0.029

TABEL 3.12 AUTOKORELASI UNTUK DERET INPUT (α_i)

K	$r_{\alpha\alpha}(k)$
1	-0.001
2	-0.008
3	0.004
4	0.074
5	-0.016
6	-0.137
7	0.023
8	-0.096
9	-0.023
10	0.004

TABEL 3.13 AUTOKORELASI UNTUK DERET OUTPUT (β_i)

k	$r_{\beta\beta}(k)$
1	0.127
2	-0.042
3	0.015
4	-0.074
5	0.075
6	-0.027
7	-0.037
8	-0.062
9	0.055
10	-0.044

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Tabel 3.14 memperlihatkan nilai-nilai yang digunakan dalam penghitungan korelasi-silang.

TABEL 3.14 NILAI-NILAI YANG DIGUNAKAN DALAM PENGHITUNGAN KORELASI SILANG

1	2	3	4	5	6	7
Periode (t)	α_t	β_t	$\alpha_t - \mu_1$	$\beta_t - \mu_2$	$\beta_{t+1} - \mu_2$	$\beta_{t+2} - \mu_2$
1	0.000	0.000	-3.440	-3.450	-3.450	-68.450
2	0.000	0.000	-3.440	-3.450	-68.450	10.402
3	0.000	-65.000	-3.440	-68.450	10.402	93.685
...						
260	-14.271	-9.708	-17.711	-13.158	-22.873	-50.791
261	-13.462	-19.423	-16.902	-22.873	-50.791	-9.816
262	-36.116	-47.341	-39.556	-50.791	-9.816	-33.486
263	-21.272	-6.366	-24.712	-9.816	-33.486	-18.434
264	-21.888	-30.036	-25.328	-33.486	-18.434	
265	-31.729	-14.984	-35.169	-18.434		

Untuk deret α_t dan β_t , statistik dasarnya adalah sebagai berikut:

Variable	N	Mean	Median	StDev
α_t	265	3.44	0.03	59.50
β_t	265	3.45	-0.02	73.01

Untuk menghitung kovarians-silang untuk time lag $k = -10$ sampai $k = +10$ digunakan persamaan (2 – 10). Sedang untuk menghitung korelasi-silang digunakan persamaan (2 – 12). Hasil selengkapnya untuk nilai-nilai korelasi-silang untuk time lag $k = -10$ sampai $k = +10$ dapat dilihat dalam tabel 3.15.

TABEL 3.15 NILAI-NILAI KORELASI-SILANG UNTUK TIME LAG $k = -10$ SAMPAI $k = +10$

k	$r_{\alpha\beta}(k)$
-10	0.049
-9	-0.047
-8	0.034
-7	-0.097
-6	-0.037
-5	-0.141
-4	0.027

-3	0.027
-2	0.141
-1	0.143
0	0.636
1	0.624
2	0.016
3	0.215
4	-0.065
5	0.060
6	-0.139
7	-0.075
8	-0.047
9	0.016
10	-0.061

TABEL 3.16 AUTOKORELASI UNTUK DERET INPUT (α_t)

k	$r_{\alpha\alpha}(k)$
1	0.286
2	0.194
3	0.108
4	0.006
5	-0.065
6	-0.105
7	-0.112
8	0.004
9	-0.030
10	-0.008

TABEL 3.17 AUTOKORELASI UNTUK DERET OUTPUT (β_t)

K	$r_{\beta\beta}(k)$
1	0.008
2	0.207
3	-0.003
4	0.009
5	0.007
6	-0.147
7	0.003
8	-0.080
9	0.070
10	-0.111

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Tabel 3.18 memperlihatkan nilai-nilai yang digunakan dalam penghitungan korelasi-silang.

TABEL 3.18 NILAI-NILAI YANG DIGUNAKAN DALAM PENGHITUNGAN KORELASI SILANG

1	2	3	4	5	6	7
Periode (<i>t</i>)	α_t	β_t	$\alpha_t - \mu_1$	$\beta_t - \mu_2$	$\beta_{t+1} - \mu_2$	$\beta_{t+2} - \mu_2$
1	0.000	0.000	-2.110	-2.130	-2.130	-67.130
2	0.000	0.000	-2.110	-2.130	-67.130	50.065
3	0.000	-65.000	-2.110	-67.130	50.065	68.606
.
260	-27.926	19.700	-30.036	17.570	43.727	-153.115
261	32.778	45.857	30.668	43.727	-153.115	88.840
262	-52.564	-150.985	-54.674	-153.115	88.840	-58.109
263	-30.008	90.970	-32.118	88.840	-58.109	9.976
264	17.495	-55.979	15.385	-58.109	9.976	
265	-21.936	12.106	-24.046	9.976		

Untuk deret α_t dan β_t , statistik dasarnya adalah sebagai berikut:

Variable	N	Mean	Median	StDev
α_t	265	2.11	1.26	45.49
β_t	265	2.13	1.43	89.53

Untuk menghitung kovarians-silang untuk time lag $k = -10$ sampai $k = +10$ digunakan persamaan (2 – 10). Sedang untuk menghitung korelasi-silang digunakan persamaan (2 – 12). Hasil selengkapnya untuk nilai-nilai korelasi-silang untuk time lag $k = -10$ sampai $k = +10$ dapat dilihat dalam tabel 3.19.

TABEL 3.19 NILAI-NILAI KORELASI-SILANG UNTUK TIME LAG $k = -10$ SAMPAI $k = +10$

k	$r_{\alpha\beta}(k)$
-10	0.017
-9	-0.045
-8	0.048
-7	-0.030
-6	-0.027
-5	-0.080
-4	0.084
-3	-0.094
-2	0.165
-1	-0.205
0	0.291
1	0.517
2	-0.282
3	0.169
4	-0.081
5	0.061
6	-0.051
7	-0.061
8	0.012
9	0.016
10	-0.031

TABEL 3.20 AUTOKORELASI UNTUK DERET INPUT (α)

k	$r_{\alpha\alpha}(k)$
1	-0.014
2	-0.005
3	0.061
4	-0.021
5	0.024
6	-0.134
7	-0.007
8	-0.029
9	0.041
10	-0.057

TABEL 3.21 AUTOKORELASI UNTUK DERET OUTPUT (β)

k	$r_{\beta\beta}(k)$
1	-0.558
2	0.286
3	-0.108
4	0.023
5	0.048
6	-0.120
7	0.082
8	-0.099
9	0.141
10	-0.196

B.1.5 Penaksiran langsung bobot respons impuls

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Dalam penaksiran langsung bobot respons impuls, digunakan persamaan (2 – 13) untuk mengkonversikan korelasi-silang antara α dan β ke dalam bobot respons impuls, sebagai berikut:

$$v_0 = r_{\alpha\beta}(0) \frac{s_\beta}{s_\alpha} = 0.657$$

$$v_1 = r_{\alpha\beta}(1) \frac{s_\beta}{s_\alpha} = 0.586$$

$$v_2 = r_{\alpha\beta}(2) \frac{s_\beta}{s_\alpha} = -0.002$$

Sebelas pembobot impuls yang pertama diperlihatkan dalam tabel 3.22.

TABEL 3.22 SEBELAS PEMBOBOT IMPULS PERTAMA YANG MENDEFINISIKAN FUNGSI TRANSFER

k	v_k
0	0.657
1	0.586
2	-0.002
3	-0.065
4	0.051
5	-0.009
6	0.008
7	-0.114
8	-0.078
9	-0.040
10	0.033

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Kembali persamaan (2 – 13) digunakan untuk mengkonversikan korelasi-silang antara α dan β ke dalam bobot respons impuls. Dengan $k = 0, 1, \dots, 10$, didapatkan sebelas pembobot impuls yang pertama diperlihatkan dalam tabel 3.23.

TABEL 3.23 SEBELAS PEMBOBOT IMPULS PERTAMA YANG MENDEFINISIKAN FUNGSI TRANSFER

k	V_k
0	0.780
1	0.765
2	0.019
3	0.263
4	-0.079
5	0.073
6	-0.170
7	-0.092
8	-0.057
9	0.019
10	-0.074

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Untuk analisis masa kontrak 5 bulan kembali digunakan persamaan (2 – 13). Dengan $k = 0, 1, \dots, 10$, didapatkan sebelas pembobot impuls yang pertama diperlihatkan dalam tabel 3.24.

TABEL 3.24 SEBELAS PEMBOBOT IMPULS PERTAMA YANG MENDEFINISIKAN FUNGSI TRANSFER

K	V_k
0	0.572
1	1.017
2	-0.554
3	0.332
4	-0.159

5	0.120
6	-0.100
7	-0.120
8	0.023
9	0.031
10	-0.061

B.1.6 Penetapan (r, s, b) untuk model fungsi transfer yang menghubungkan deret input dan output

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Tugas seorang peramal di sini adalah untuk menetapkan tiga nilai yang tepat untuk ketiga parameter ini (Spyrosdkk). Dengan melihat kembali koefisien korelasi-silang di tabel 3.11, dengan mudah dapat ditentukan nilai dari masing-masing parameter.

Dengan melihat nilai $r_{\alpha\beta}(0) = 0.562$ ditentukan nilai $b = 0$, kemudian dari $r_{\alpha\beta}(1) = 0.501$ dapat ditentukan nilai $s = 1$ dan kemudian $r_{\alpha\beta}(3) = -0.056$ ditentukan nilai $r = 2$. Akhirnya diperoleh model untuk $(r,s,b) = (2,1,0)$, dengan ini ditetapkan bentuk persamaan (2 – 6) sebagai berikut :

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B)}{(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)} x_{t-0} + \frac{\theta B}{\phi B} \alpha_t \quad (3 - 14)$$

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Sedang untuk kontrak tiga bulan kembali lihat tabel 3.15, didapat $r_{\alpha\beta}(0) = 0.636$ yang menandakan nilai $b = 0$, nilai $r_{\alpha\beta}(1) = 0.624$ ditetapkan nilai $s = 1$ dan

$r_{\alpha\beta}(3) = 0.215$ untuk menetapkan nilai $r = 2$. Model yang didapat adalah $(r,s,b) = (2,1,0)$, dengan ini ditetapkan bentuk persamaan (2 – 6) sebagai berikut :

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B)}{(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)} x_{t-0} + \frac{\theta B}{\phi B} \alpha_t \quad (3-15)$$

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Kembali melihat nilai-nilai koefisien korelasi-silang pada tabel 3.19, diperoleh nilai $r_{\alpha\beta}(0) = 0.291$ untuk menetapkan nilai $b = 0$, nilai $r_{\alpha\beta}(1)$ sampai $r_{\alpha\beta}(3)$ masih signifikan terhadap nol maka nilai $s = 3$ dan $r_{\alpha\beta}(4)$ relatif signifikan dibanding $r_{\alpha\beta}(5)$ diperoleh nilai $r = 1$. Model yang didapat adalah $(r,s,b) = (1,3,0)$, dengan ini ditetapkan bentuk persamaan (2 – 6) sebagai berikut :

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \omega_3 B^3)}{(1 - \delta_1 B)} x_{t-0} + \frac{\theta B}{\phi B} \alpha_t \quad (3-16)$$

B.1.7 Penaksiran awal deret gangguan (n_t) dan penghitungan autokorelasi, parsial untuk deret ini.

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Nilai-nilai taksiran langsung bobot impuls pada tabel 3.22, digunakan untuk penaksiran awal deret gangguan (n_t) yaitu $\frac{\theta B}{\phi B} \alpha_t$. Dengan menggunakan persamaan

(2 – 17) kita dapatkan:

$$n_t = y_t - v_0 \cdot x_t - v_1 \cdot x_{t-1} - v_2 \cdot x_{t-2} - \dots - v_{10} \cdot x_{t-10} \quad (3-17)$$

Akan digunakan semua pembobot impuls tersebut. Karena digunakan 11 pembobot impuls yang pertama (v_0 sampai v_{10}), akan kehilangan 10 nilai akibat adanya 10 waktu penundaan (*time lags*).

Perhatikan untuk n_{11} :

$$n_{11} = y_{11} - (0.657)x_{11} - (0.586)x_{10} - \dots - (0.033)x_1$$

Dengan menggunakan tabel 3.4, perhitungan untuk n_{11} dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n_{11} &= 0 - (0.657)(0) - (0.586)(-35) - \dots - (0.033)(0) \\ &= 13.947 \end{aligned}$$

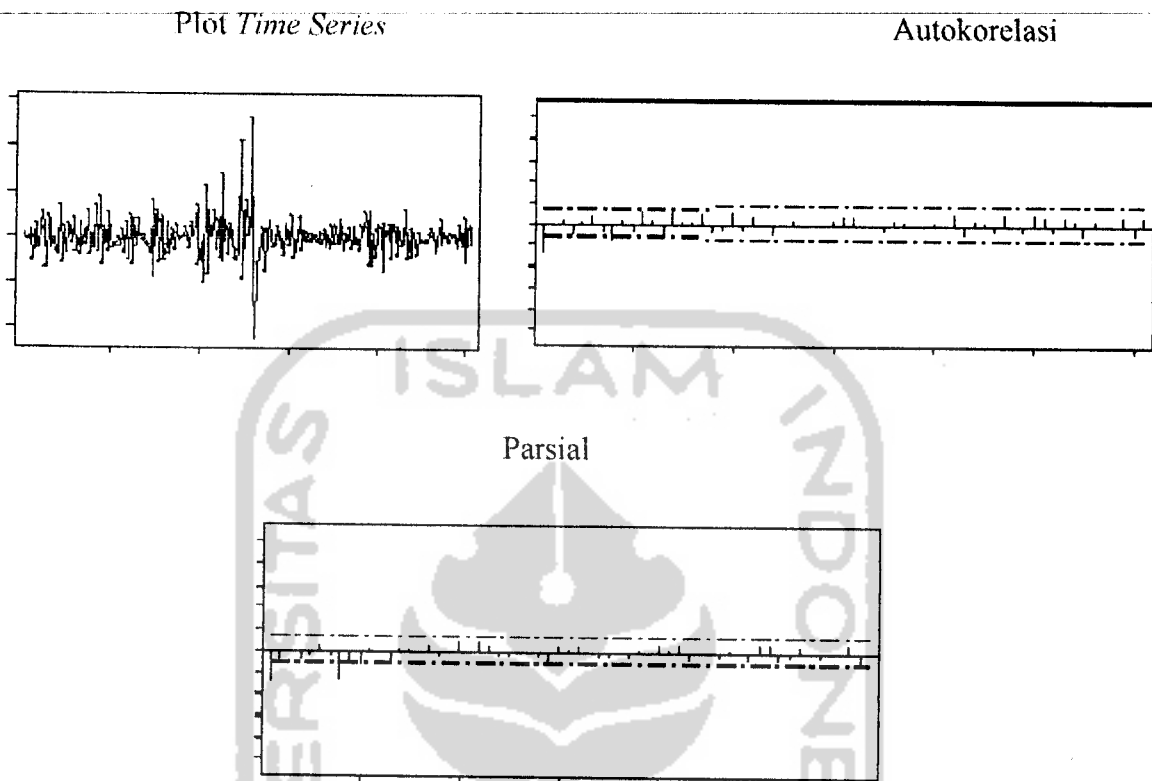
Begitu juga untuk noise yang lain n_{12} , n_{13} , sampai n_{264} dapat ditentukan, hasil selengkapnya diperlihatkan dalam tabel 3.25 lampiran 1. (perhatikan nilai n_{11} sampai n_{265} dinyatakan sebagai n_1 sampai n_{255})

Ringkasan statistik untuk deret noise awal adalah sebagai berikut :

Nilai tengah (mean) = 0.210

Varians (keragaman) = 3661.460

Deviasi standar = 60.510



GAMBAR 3.10 ANALISIS DERET GANGGUAN (*NOISE*) (MENGGUNAKAN DERET DATA TABEL 3.25)

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Kembali gunakan persamaan (2 – 17) dan gunakan juga semua pembobot impuls tersebut (tabel 3.23). Karena digunakan 11 pembobot impuls yang pertama (v_0 sampai v_{10}), kita akan kehilangan 10 nilai akibat adanya 10 waktu penundaan (*time lags*).

Perhatikan untuk n_{11} :

$$n_{11} = y_{11} - (0.780)x_{11} - (0.765)x_{10} - \dots - (-0.074)x_1$$

Dengan menggunakan tabel 3.5, perhitungan untuk n_{11} dapat dilakukan sebagai berikut:

$$n_{11} = 0 - (0.780)(0) - (0.765)(0) - \dots - (-0.074)(0) \\ = -13.280$$

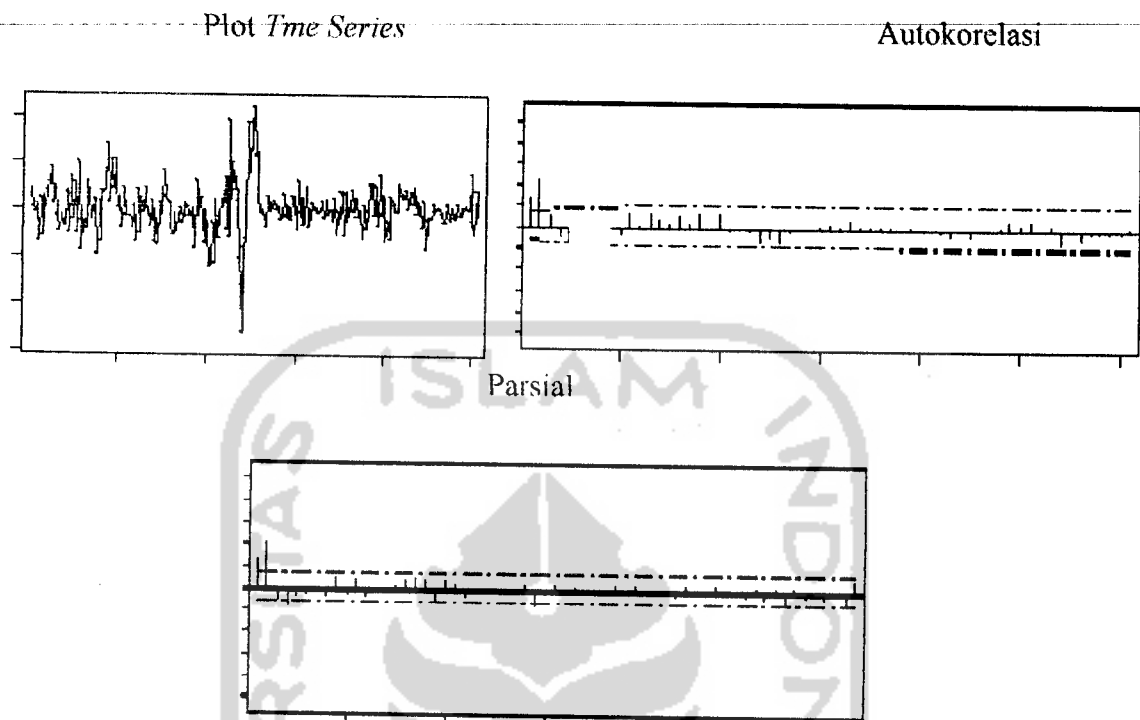
Begitu juga untuk noise yang lain $n_{12}, n_{13},$ sampai n_{265} dapat ditentukan, hasil selengkapannya diperlihatkan dalam tabel 3.26 lampiran 1. (perhatikan nilai n_{11} sampai n_{265} dinyatakan sebagai n_1 sampai n_{255})

Ringkasan statistik untuk deret noise awal adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai tengah (mean)} = -2.180$$

$$\text{Varians (keragaman)} = 6564.240$$

$$\text{Deviasi standar} = 81.020$$



GAMBAR 3.11 ANALISIS DERET GANGGUAN (*NOISE*) (MENGGUNAKAN DERET DATA TABEL 3.26)

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Gunakan kembali persamaan (2 – 17), dan gunakan juga semua pembobot impuls tersebut. Karena digunakan 11 pembobot impuls yang pertama (v_0 sampai v_{10}), akan hilang 10 nilai akibat adanya 10 waktu penundaan (*time lags*).

Perhatikan untuk n_{11} :

$$n_{11} = y_{11} - (0.572)x_{11} - (1.017)x_{10} - \dots - (-0.061)x_1$$

Dengan menggunakan tabel 3.6, perhitungan untuk n_{11} dapat dilakukan sebagai berikut:

$$n_{11} = 0 - (0.572)(0) - (1.017)(0) - \dots - (-0.061)(0) \\ = -18.600$$

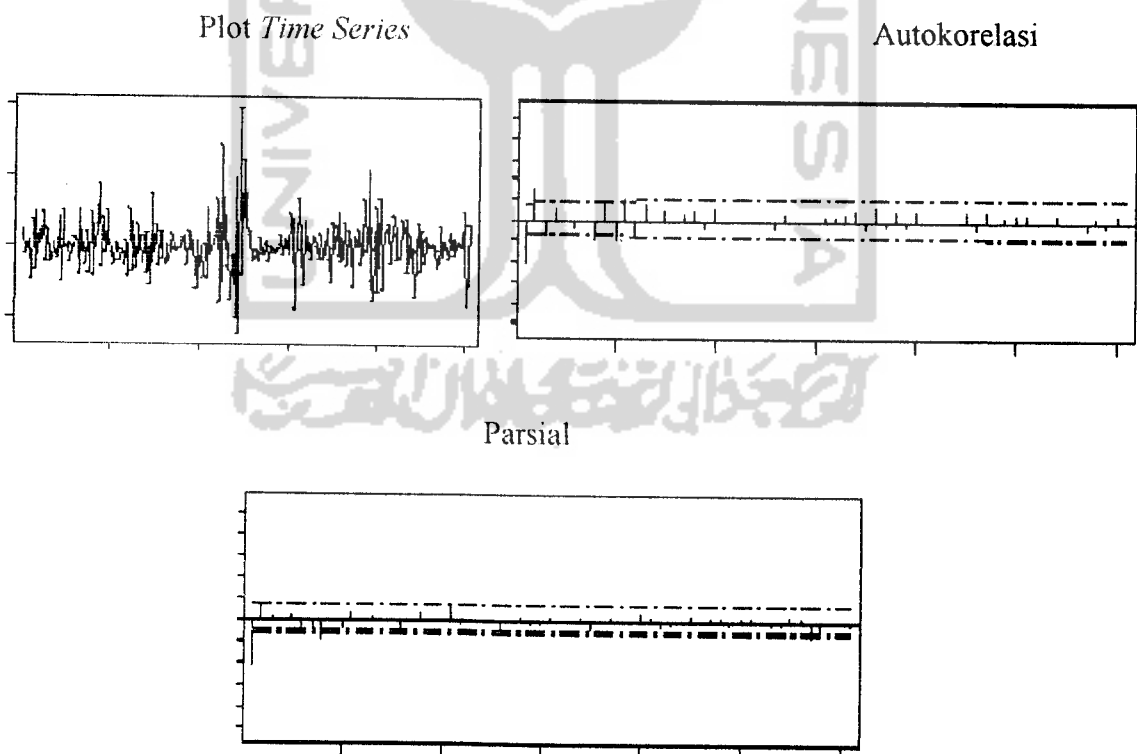
Begitu juga untuk noise yang lain n_{12}, n_{13} , sampai n_{264} dapat ditentukan, hasil selengkapannya diperlihatkan dalam tabel 3.27 lampiran 1. (perhatikan nilai n_{11} sampai n_{263} dinyatakan sebagai n_1 sampai n_{255})

Ringkasan statistik untuk deret noise awal adalah sebagai berikut :

Nilai tengah (mean) = -0.530

Varians (keragaman) = 7541.185

Deviasi standar = 86.840



GAMBAR 3.12 ANALISIS DERET GANGGUAN (*NOISE*) (MENGUNAKAN DERET DATA TABEL 3.27)

B.1.8 Penetapan (p_m, q_n) untuk model ARIMA $(p_m, 0, q_n)$ dari deret gangguan (n) .

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Dalam rangka merinci model Fungsi Transfer selengkapnya, perlu ditetapkan model ARIMA untuk deret noise yang telah di bentuk. Analisis univariat dari tabel 3.25 diperlihatkan dalam gambar 3.10, dalam auokorelasi memprlihatkan aspek autoregresif orde satu dan diperkuat dengan satu autokorelasi parsial yang signifikan terhadap nol maka ditetapkan AR(1), begitu juga dengan autokorelasi parsial yang memperlihatkan aspek moving average, dengan dukungan satu autokorelasi yang signifikan terhadap nol kemudian ditetapkan MA(1), maka model yang terbentuk adalah ARIMA (1,0,1), persamaan yang ditentukan untuk derert noise ini adalah:

$$(1 - \phi_1 B)n_t = (1 - \theta_1 B)\alpha_t$$

atau

$$n_t = \frac{(1 - \theta_1 B)}{(1 - \phi_1 B)} \alpha_t \quad (3 - 18)$$

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Analisis univariat dari tabel 3.26 diperlihatkan dalam gambar 3.11, dalam auokorelasi memprlihatkan terjadinya proses autoregresif yaitu autokorelasi

menurun mendekati nol seperti gelombang sinus yang teredam, dengan dukungan dua parsial yang signifikan terhadap nol maka ditetapkan AR(2), begitu juga dengan proses yang berlangsung dalam parsial yang menurun seperti gelombang sinus yang teredam. Memperlihatkan indikasi adanya proses moving average yang sedang berlangsung. Dengan melihat dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol dapat ditetapkan MA(2). Dari ini model yang terbentuk untuk deret noise ini adalah ARIMA (2,0,2) dan persamaan yang dibentuk adalah:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2) n_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) \alpha_t$$

atau

$$n_t = \frac{(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)}{(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)} \alpha_t \quad (3 - 19)$$

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Untuk analisis univariat dari tabel 3.27 diperlihatkan dalam gambar 3.12, kembali melihat proses yang berlangsung dalam autokorelasi memperlihatkan sedang berlangsungnya proses autoregresif dan dukungan satu parsial yang signifikan terhadap nol, maka AR(1). Parsial memperlihatkan adanya proses moving average dan dukungan dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol memperlihatkan MA(2). Dari sini ditetapkan model yang dibentuk adalah ARIMA (1,0,2) dan persamaan yang terbentuk adalah:

$$(1 - \phi_1 B)n_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)\alpha_t$$

atau

$$n_t = \frac{(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)}{(1 - \phi_1 B)} \alpha_t \quad (3 - 20)$$

B.2 Penaksiran Parameter-parameter Model Fungsi Transfer

B.2.1 Taksiran nilai parameter-parameter

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Dengan melihat persamaan yang terbentuk dalam (3 – 14) dan (3 – 18), didapatkan model fungsi transfer secara lengkap sebagai berikut:

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B)}{(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)} x_{t-0} + \frac{(1 - \theta_1 B)}{(1 - \phi_1 B)} \alpha_t \quad (3 - 21)$$

Melihat persamaan di atas, perlu ditaksir parameter-parameter ω_0 ω_1 δ_1 δ_2 θ_1 dan ϕ_1 . Dengan menggunakan persamaan (2 – 18) didapatkan nilai parameter untuk koefisien $\theta_1 = 0.912$ dan $\phi_1 = 0.614$, sedang dengan ketentuan pada persamaan (2 – 16) akan didapatkan nilai koefisien untuk parameter ω_0 ω_1 δ_1 dan δ_2 .

Lihat kembali nilai $(r,s,b) = (2,1,0)$, dengan ini ditetapkan:

$$v_{-1} = 0 \quad (3 - 22a)$$

$$v_0 = \omega_0 \quad (3 - 22b)$$

$$v_1 = \delta_1 v_0 - \omega_1 \quad (3 - 22c)$$

$$v_2 = \delta_1 v_1 + \delta_2 v_0 \quad (3 - 22d)$$

$$v_3 = \delta_1 v_2 + \delta_2 v_1 \quad (3 - 22e)$$

Dengan menggunakan pempobot impuls pada tabel 3.22, didapatkan nilai parameter yang belum diketahui sebagai berikut:

Untuk mendapatkan nilai koefisien δ_1 dan δ_2 digunakan persamaan (3 - 22d) dan (3 - 22e)

$$-0.002 = \delta_1(0.586) + \delta_2(0.657)$$

$$-0.065 = \delta_1(-0.002) + \delta_2(0.586)$$

penyelesaian dari kedua persamaan ini menghasilkan

$$\delta_1 = -0.125 \text{ dan } \delta_2 = -0.114$$

sedang untuk $v_0 = \omega_0 = 0.657$ dan dengan persamaan (3 - 22c) diperoleh nilai

$$\omega_1 = -0.503$$

Dari persamaan (3 - 21), jika dikalikan semuanya dengan $(1 - \phi_1 B)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)$ akan didapatkan suatu persamaan baru:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)y_t = (1 - \phi_1 B)(\omega_0 - \omega_1 B)x_{t-b} + (1 - \theta_1 B)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)\alpha_t \quad (3-23)$$

dan jika dijabarkan lebih lanjut persamaan ini akan didapatkan persamaan:

$$y_t - (-\phi_1 - \delta_1)By_t + (\phi_1\delta_1 - \delta_2)B^2y_t + (\phi_1\delta_2)B^3y_t = (\omega_0)x_{t-b} - (2\omega_1)Bx_{t-b} - (-\omega_1\phi_1)B^2x_{t-b} + \alpha_t - (\theta_1 + \delta_1)B\alpha_t - (-\theta_1\delta_1 + \delta_2)B^2\alpha_t + (\theta_1\delta_2)B^3\alpha_t \quad (3-23)$$

dan kemudian ada beberapa hal yang perlu diganti sebagai berikut:

$$\begin{aligned} By_t &= y_{t-1} \\ B^2y_t &= y_{t-2} \\ B^3y_t &= y_{t-3} \\ Bx_{t-b} &= x_{t-b-1} \\ B^2x_{t-b} &= x_{t-b-2} \\ B\alpha_t &= \alpha_{t-1} \\ B^2\alpha_t &= \alpha_{t-2} \\ B^3\alpha_t &= \alpha_{t-3} \\ d_1 &= (-\phi_1 - \delta_1) = (-0.614 - 0.125) = -0.739 \\ d_2 &= (\phi_1\delta_1 - \delta_2) = (0.614 \times (-0.125) - (-0.114)) = 0.037 \\ d_3 &= (\phi_1\delta_2) = (0.614 \times (-0.114)) = -0.069 \\ e_1 &= (\omega_0) = 0.657 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_2 &= (2 \omega_1) = (2 \times (-0.503)) = -1.006 \\
 e_3 &= (-\omega_1 \phi_1) = (-(-0.503 \times 0.614)) = 0.308 \\
 f_1 &= (\theta_1 + \delta_1) = (0.912 + -0.125) = 0.787 \\
 f_2 &= (-\theta_1 \delta_1 + \delta_2) = (-(-0.912 \times -0.125) + (-0.114)) = 0 \\
 f_3 &= (\theta_1 \delta_2) = (0.912 \times (-0.114)) = -0.103
 \end{aligned}$$

dengan adanya perubahan tersebut rangkai kembali persamaan tersebut dan akan didapatkan:

$$y_t = d_1 y_{t-1} + d_2 y_{t-2} + d_3 y_{t-3} + e_1 x_{t-b} + e_2 x_{t-b-1} + e_3 x_{t-b-2} + \alpha_t - f_1 \alpha_{t-1} - f_2 \alpha_{t-2} + f_3 \alpha_{t-3}$$

atau

$$y_t = 0.739 y_{t-1} - 0.037 y_{t-2} + 0.069 y_{t-3} + 0.657 x_{t-0} + 1.006 x_{t-1} - 0.308 x_{t-2} + \alpha_{t-0} - 0.787 \alpha_{t-1} - 0 \alpha_{t-2} + 0.103 \alpha_{t-3} \quad (3 - 24)$$

Persamaan (3 – 24) di atas merupakan persamaan lengkap dari model fungsi transfer untuk masa kontrak 1 bulan yang akan digunakan dalam peramalan. Dari persamaan ini dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

“Peramalan untuk periode ke t (y_t) dipengaruhi oleh 0.739 kali satu satuan pengamatan deret output periode satu ke belakang (y_{t-1}) dikurangi 0.037 kali satu satuan pengamatan deret output periode dua ke belakang (y_{t-2}) ditambah 0.069 kali satu satuan pengamatan deret output periode tiga ke belakang (y_{t-3}) ditambah 0.657 kali satu satuan pengamatan deret input periode nol ke belakang (x_{t-0}) ditambah 1.006 kali satu satuan pengamatan deret input periode satu ke belakang (x_{t-1}) dikurangi 0.308 kali satu satuan pengamatan deret input periode dua ke belakang (x_{t-2}) ditambah satu satuan unsur kesalahan peramalan periode nol ke belakang (a_{t-0}) dikurangi 0.787 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode satu ke belakang (a_{t-1}) dikurangi 0 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode dua ke belakang (a_{t-2}) ditambah 0.103 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode tiga ke belakang (a_{t-3}).”

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

Untuk analisa kontrak 3 bulan persamaan model fungsi ransfer yang terbentuk adalah:

$$y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B)}{(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)} x_{t-0} + \frac{(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)}{(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)} \alpha_t \quad (3 - 25)$$

Parameter-parameter yang perlu ditaksir adalah ω_0 , ω_1 , δ_1 , δ_2 , θ_1 , θ_2 , ϕ_1 , dan ϕ_2 . Dengan menggunakan persamaan (2 - 18) didapatkan nilai parameter untuk koefisien $\theta_1 = 0.070$, $\theta_2 = -0.497$, $\phi_1 = 0.225$ dan $\phi_2 = 0.071$, sedang dengan

ketentuan pada persamaan (2 – 16), akan didapatkan nilai koefisien untuk parameter ω_0 , ω_1 , δ_1 dan δ_2 .

Lihat kembali nilai $(r, s, b) = (2, 1, 0)$, dan ditetapkan:

$$v_{-1} = 0 \quad (3 - 26a)$$

$$v_0 = \omega_0 \quad (3 - 26b)$$

$$v_1 = \delta_1 v_0 - \omega_1 \quad (3 - 26c)$$

$$v_2 = \delta_1 v_1 + \delta_2 v_0 \quad (3 - 26d)$$

$$v_3 = \delta_1 v_2 + \delta_2 v_1 \quad (3 - 26e)$$

Dengan menggunakan pempobot impuls pada tabel 3.23, didapatkan nilai parameter yang belum diketahui sebagai berikut:

Untuk mendapatkan nilai koefisien δ_1 dan δ_2 digunakan persamaan (3 – 26d) dan (3 – 26e)

$$0.019 = \delta_1(0.765) + \delta_2(0.780)$$

$$0.263 = \delta_1(0.019) + \delta_2(0.765)$$

penyelesaian dari kedua persamaan ini menghasilkan

$$\delta_1 = -0.334 \text{ dan } \delta_2 = 0.352$$



sedang untuk $v_0 = \omega_0 = 0.780$ dan dengan persamaan (3 – 36c) diperoleh nilai $\omega_1 = -1.025$

Dari persamaan (3 – 25) jika dikalikan semuanya dengan $(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)$ akan didapatkan suatu persamaan baru:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)y_t = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(\omega_0 - \omega_1 B)x_{t-b} + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)(1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2)\alpha_t \quad (3 - 27)$$

dan jika dijabarkan lebih lanjut persamaan ini akan didapatkan persamaan:

$$y_t + (-\delta_1 - \phi_1)By_t + (-\delta_2 + \phi_1\delta_1 - \phi_2)B^2y_t + (\phi_1\delta_2 + \phi_2\delta_2)B^3y_t + (\phi_2\delta_2)B^4y_t = (\omega_0)x_{t-b} + (-\omega_0\phi_1 - \omega_1)Bx_{t-b} + (-\omega_2\phi_2 + \omega_1\phi_1)B^2x_{t-b} + (\omega_1\phi_2)B^3x_{t-b} + \alpha_t + (-\delta_1 - \theta_1)B\alpha_t + (-\delta_2 + \theta_1\delta_1 - \theta_2)B^2\alpha_t + (\theta_1\delta_2 + \theta_2\delta_1)B^3\alpha_t + (\theta_2\delta_2)B^4\alpha_t \quad (3 - 28)$$

dan kemudian ada beberapa hal yang akan diganti sebagai berikut:

$$By_t = y_{t-1}$$

$$B^2y_t = y_{t-2}$$

$$B^3y_t = y_{t-3}$$

$$B^4y_t = y_{t-4}$$

$$Bx_{t-b} = x_{t-b-1}$$

$$B^2x_{t-b} = x_{t-b-2}$$

$$\begin{aligned}
 B^3 x_{t-b} &= x_{t-b-3} \\
 B \alpha_t &= \alpha_{t-1} \\
 B^2 \alpha_t &= \alpha_{t-2} \\
 B^3 \alpha_t &= \alpha_{t-3} \\
 B^4 \alpha_t &= \alpha_{t-4} \\
 d_1 &= (-\phi_1 - \delta_1) = (-0.225 - (-0.334)) = 0.109 \\
 d_2 &= (-\delta_2 + \phi_1 \delta_1 - \phi_2) = (-0.352 + 0.225 \times (-0.334) - 0.071) \\
 &= -0.498 \\
 d_3 &= (\phi_1 \delta_2 + \phi_2 \delta_1) = ((0.225 \times 0.352) + (0.071 \times -0.334)) = 0.056 \\
 d_4 &= (\phi_2 \delta_2) = (0.071 \times 0.352) = 0.024 \\
 e_1 &= (\omega_0) = 0.780 \\
 e_2 &= (-\omega_0 \phi_1 - \omega_1) = -(0.780 \times 0.225) - (-1.025) = 0.849 \\
 e_3 &= (-\omega_0 \phi_2 - \omega_1 \phi_1) = -(0.780 \times 0.071) + (-1.025 \times 0.225) \\
 &= -0.285 \\
 e_4 &= (\omega_1 \phi_2) = (-1.025 \times 0.071) = -0.072 \\
 f_1 &= (-\delta_1 - \theta_1) = (-(-0.334) - 0.225) = 0.109 \\
 f_2 &= (-\delta_2 + \theta_1 \delta_1 - \theta_2) = (-0.352 + (0.070 \times (-0.334)) - (-0.497)) \\
 &= 0.121 \\
 f_3 &= (\theta_1 \delta_2 + \theta_2 \delta_1) = ((0.070 \times 0.352) + (-0.497 \times -0.334)) = 0.189 \\
 f_4 &= (\theta_2 \delta_2) = (-0.497 \times 0.352) = -0.174
 \end{aligned}$$

Dengan adanya perubahan tersebut, kemudian dirangkai kembali persamaan tersebut dan akan didapatkan:

$$y_t = d_1y_{t-1} + d_2y_{t-2} + d_3y_{t-3} + d_4y_{t-4} + e_1x_{t-h} + e_2x_{t-h-1} + e_3x_{t-h-2} + e_4x_{t-h-3} + \alpha_t + f_1\alpha_{t-1} + f_2\alpha_{t-2} + f_3\alpha_{t-3} + f_4\alpha_{t-4}$$

Atau

$$y_t = -0.109y_{t-1} + 0.498y_{t-2} - 0.056y_{t-3} - 0.024y_{t-4} + 0.780x_{t-0} + 0.849x_{t-1} - 0.285x_{t-2} - 0.072x_{t-3} + \alpha_{t-0} + 0.109\alpha_{t-1} + 0.121\alpha_{t-2} + 0.189\alpha_{t-3} - 0.174\alpha_{t-4} \quad (3 - 29)$$

Persamaan (3 – 29) di atas merupakan model lengkap dari fungsi transfer untuk masa kontrak 3 bulan, yang selanjutnya model inilah yang akan digunakan dalam peramalan untuk nilai-nilai yang akan datang. Dari persamaan ini dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

“Peramalan untuk periode ke t (y_t) dipengaruhi oleh -0.109 kali satu satuan pengamatan deret output periode satu ke belakang (y_{t-1}) ditambah 0.498 kali satu satuan pengamatan deret output periode dua ke belakang (y_{t-2}) dikurangi 0.056 kali satu satuan pengamatan deret output periode tiga ke belakang (y_{t-3}) dikurangi 0.024 kali satu satuan pengamatan deret output periode empat ke belakang (y_{t-4}) ditambah

0.780 kali satu satuan pengamatan deret input periode nol ke belakang ($x_{t,0}$) ditambah 0.849 kali satu satuan pengamatan deret input periode satu ke belakang ($x_{t,1}$) dikurangi 0.285 kali satu satuan pengamatan deret input periode dua ke belakang ($x_{t,2}$) dikurangi 0.072 kali satu satuan pengamatan deret input periode tiga ke belakang ($x_{t,3}$) ditambah satu satuan unsur kesalahan peramalan periode nol ke belakang ($a_{t,0}$) ditambah 0.109 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode satu ke belakang ($a_{t,1}$) ditambah 0.121 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode dua ke belakang ($a_{t,2}$) ditambah 0.189 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode tiga ke belakang ($a_{t,3}$) dikurangi 0.174 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode empat ke belakang ($a_{t,4}$).

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Fungsi transfer yang terbentuk untuk analisa kontrak 5 bulan adalah:

$$Y_t = \frac{(\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \omega_3 B^3)}{(1 - \delta_1 B)} x_{t-0} + \frac{(1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)}{(1 - \phi_1 B)} \alpha_t \quad (3-30)$$

Melihat persamaan di atas, perlu ditaksir parameter-parameter $\omega_0, \omega_1, \omega_2, \omega_3, \delta_1, \theta_1, \theta_2$ dan ϕ_1 . Dengan menggunakan persamaa (2 – 18) didapatkan nilai parameter untuk koefisien $\theta_1 = -0.168$ $\theta_2 = -0.075$ dan $\phi_1 = -0.558$, sedang dengan ketentuan pada persamaan (2 – 16) akan didapatkan nilai koefisien untuk parameter $\omega_0, \omega_1, \omega_2, \omega_3$, dan δ_1 .

Lihat kembali nilai $(r,s,b) = (1,3,0)$, dan dengan ini ditetapkan:

$$v_{-1} = 0 \quad (3-31a)$$

$$v_0 = \omega_0 \quad (3-31b)$$

$$v_1 = \delta_1 v_0 - \omega_1 \quad (3-31c)$$

$$v_2 = \delta_1 v_1 - \omega_2 \quad (3-31d)$$

$$v_3 = \delta_1 v_2 - \omega_3 \quad (3-31e)$$

$$v_4 = \delta_1 v_3 \quad (3-31f)$$

Dengan menggunakan pempobot impuls pada tabel 3.24, didapatkan nilai parameter yang belum diketahui sebagai berikut:

Untuk mendapatkan nilai koefisien δ_1 digunakan persamaan (3-31f) dan hasilnya adalah $\delta_1 = -0.478$, sedang untuk parameter-parameter yang lain hasilnya adalah $\omega_0 = 0.572$ $\omega_1 = -1.290$ $\omega_2 = 0.064$ $\omega_3 = -0.068$.

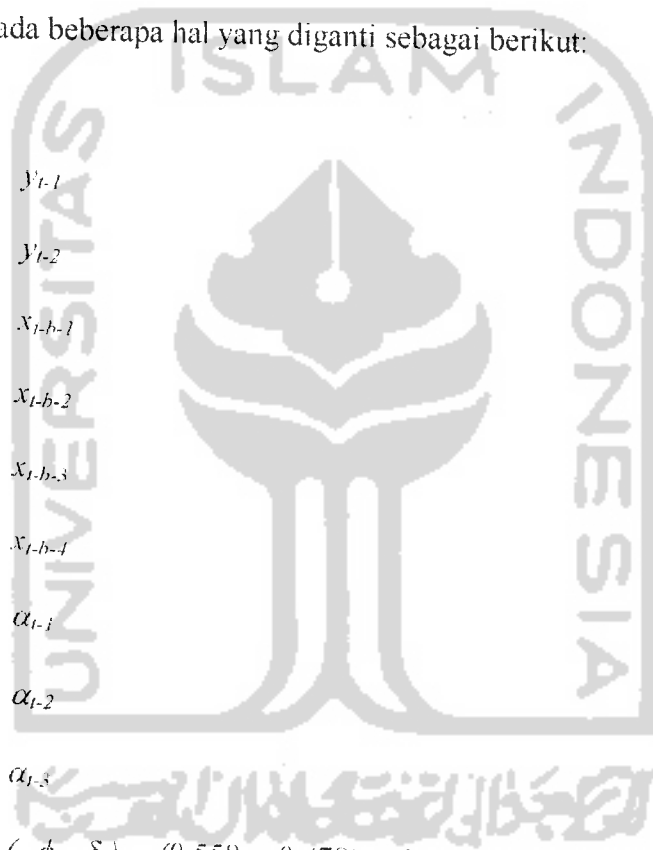
Dengan mengalikan persamaan (3-30) di atas dengan $(1 - \phi_1 B)(1 - \delta_1 B)$ akan didapat suatu persamaan baru:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \delta_1 B)y_t = (1 - \phi_1 B)(\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \omega_3 B^3)x_{t-b} + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)(1 - \delta_1 B)\alpha_t \quad (3-32)$$

dan jika dijabarkan lebih lanjut akan didapatkan persamaan:

$$\begin{aligned}
 y_t = & (-\phi_1 - \delta_1)By_t - (\phi_1\delta_1)B^2y_t + (\omega_0)x_{t-b} + (-\omega_0\phi_1 - \omega_1)Bx_{t-b} + (-\omega_2 + \\
 & \omega_1\phi_1)B^2x_{t-b} + (-\omega_3 - \omega_2\phi_1)B^3x_{t-b} - (\omega_3\phi_1)B^4x_{t-b} + \alpha_t + (-\delta_1 - \theta_1)B\alpha_t + (-\theta_2 \\
 & - \theta_1\delta_1)B^2\alpha_t + (\theta_2\delta_1)B^3\alpha_t
 \end{aligned} \tag{3 - 33}$$

dan kemudian ada beberapa hal yang diganti sebagai berikut:



$$\begin{aligned}
 By_t &= y_{t-1} \\
 B^2y_t &= y_{t-2} \\
 Bx_{t-b} &= x_{t-b-1} \\
 B^2x_{t-b} &= x_{t-b-2} \\
 B^3x_{t-b} &= x_{t-b-3} \\
 B^4x_{t-b} &= x_{t-b-4} \\
 B\alpha_t &= \alpha_{t-1} \\
 B^2\alpha_t &= \alpha_{t-2} \\
 B^3\alpha_t &= \alpha_{t-3} \\
 d_1 &= (-\phi_1 - \delta_1) = (0.558 - 0.478) = 1.036 \\
 d_2 &= (\phi_1\delta_1) = (0.558 \times 0.478) = -0.266 \\
 e_1 &= (\omega_0) = 0.572 \\
 e_2 &= (-\omega_0\phi_1 - \omega_1) = (-(0.572 \times 0.558) - (-1.290)) = 1.609 \\
 e_3 &= (-\omega_2 + \omega_1\phi_1) = (-0.064 + (-1.290 \times 0.558)) = 0.655 \\
 e_4 &= (-\omega_3 - \omega_2\phi_1) = (0.068 - (0.064 \times 0.558)) = 0.032 \\
 e_5 &= (\omega_3\phi_1) = (-0.068 \times 0.558) = 0.037
 \end{aligned}$$

$$f_1 = (-\delta_1 - \theta_1) = (0.478 + 0.168) = 0.646$$

$$f_2 = (\theta_1 \delta_1 - \theta_2) = (-0.168 \times 0.478) - (-0.075) = 0.155$$

$$f_3 = (\theta_2 \delta_1) = (-0.075 \times 0.478) = 0.035$$

dengan adanya perubahan tersebut perlu dirangkai kembali persamaan tersebut dan akan didapatkan:

$$y_t = d_1 y_{t-1} + d_2 y_{t-2} + e_1 x_{t-h} + e_2 x_{t-h-1} + e_3 x_{t-h-2} + e_4 x_{t-h-3} + e_5 x_{t-h-4} + \alpha_t + f_1 \alpha_{t-1} + f_2 \alpha_{t-2} + f_3 \alpha_{t-3}$$

atau

$$y_t = -1.036y_{t-1} + 0.266y_{t-2} + 0.572x_{t-0} + 1.609x_{t-1} + 0.655x_{t-2} + 0.032x_{t-3} + 0.037x_{t-4} + \alpha_{t-0} + 0.646\alpha_{t-1} + 0.155\alpha_{t-2} + 0.035\alpha_{t-3} \quad (3 - 34)$$

Persamaan (3 - 34) di atas merupakan persamaan secara lengkap untuk model fungsi transfer untuk masa kontrak 5 bulan dan persamaan ini yang akan digunakan dalam peramalan untuk nilai-nilai yang akan datang. Dari persamaan ini dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

“Peramalan untuk periode ke t (y_t) dipengaruhi -1.036 kali satu satuan pengamatan deret output periode satu ke belakang (y_{t-1}) ditambah 0.266 kali satu

satuan pengamatan deret output periode dua ke belakang (y_{t-2}) ditambah 0.572 kali satu satuan pengamatan deret input periode nol ke belakang (x_{t-0}) ditambah 1.609 kali satu satuan pengamatan deret input periode satu ke belakang (x_{t-1}) ditambah 0.655 kali satu satuan pengamatan deret input periode dua ke belakang (x_{t-2}) ditambah 0.032 kali satu satuan pengamatan deret input periode tiga ke belakang (x_{t-3}) ditambah 0.037 kali satu satuan pengamatan deret input periode empat ke belakang (x_{t-4}) ditambah satu satuan unsur kesalahan peramalan periode nol ke belakang (a_{t-0}) ditambah 0.646 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode satu ke belakang (a_{t-1}) ditambah 0.155 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode dua ke belakang (a_{t-2}) ditambah 0.035 kali satu satuan unsur kesalahan peramalan periode tiga ke belakang (a_{t-3})”.

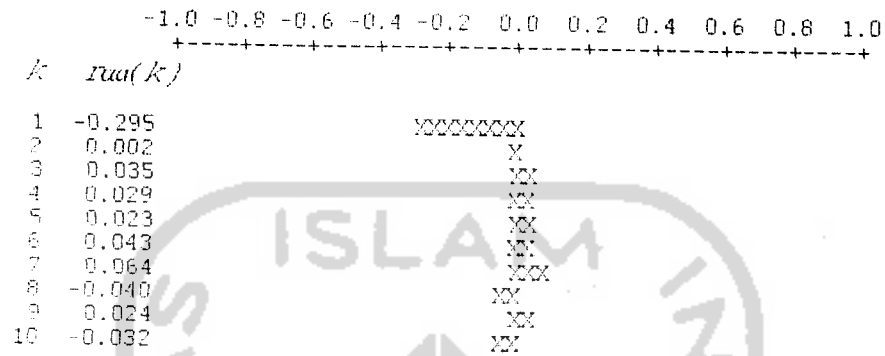
B.3 Uji Diagnosa Model Fungsi Transfer

B.3.1 Penghitungan korelasi silang antara nilai komponen noise (a_t) dengan deret input yang telah diputihkan (α_t)

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Dengan menggunakan persamaan (3 – 24) didapatkan deret residu yang selengkapnya terlampir dalam tabel 3.28. Untuk mendapatkan deret residu menggunakan persamaan (3 - 24), harus dimulai dari a_t yang ke berapa?, untuk itu digunakan nilai (r,s,b) yaitu $(2,1,0)$ dengan ketentuan $(1 + r + s + b) = 4$ mengapa, ini digunakan untuk memudahkan penetapan nilai a_t yang pertama. Jadi dimulai dengan a_t , tentu saja harus diasumsikan $(a_1, a_2, a_3,)$ sama dengan nol karena

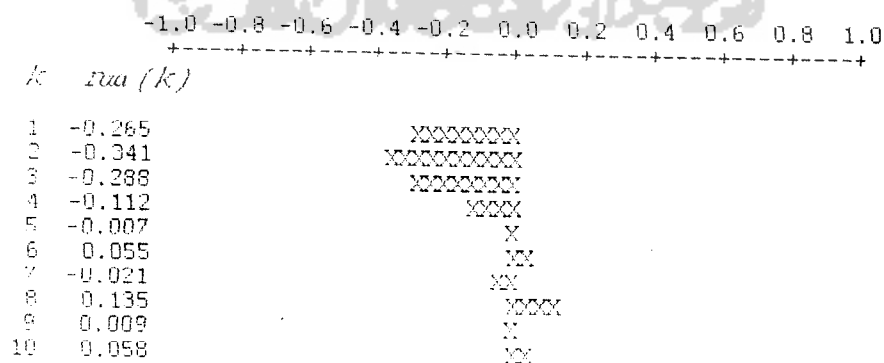
memang nilai-nilai ini tidak ada. Sedang korelasi-silang deret α_t dengan komponen noise (a_t) yang terjadi ditunjukkan dalam gambar 3.13.



GAMBAR 3.13 KORELASI ANTARA DERET INPUT YANG TELAH DIPUTIHKAN (α_t) DENGAN NILAI SISA MODEL FUNGSI TRANSFER (a_t)

“Analisis untuk masa kontrak 3 bulan”

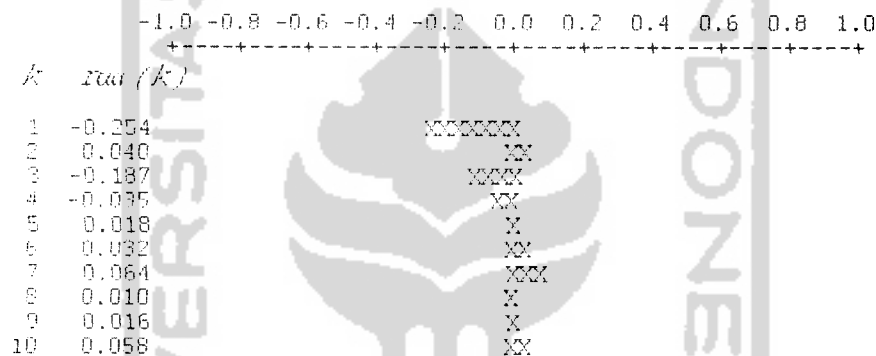
Dengan menggunakan persamaan (3 - 29) didapatkan deret residu yang selengkapnya terlampir dalam tabel 3.29. Dengan menggunakan nilai (r,s,b) yaitu $(2,1,0)$ dengan ketentuan $(1 + r + s + b) = 4$ jadi dimulai dengan a_1 , tentu saja harus diasumsikan (a_1, a_2, a_3) sama dengan nol. Sedang korelasi-silang deret α_t dengan komponen noise (a_t) yang terjadi ditunjukkan dalam gambar 3.14



GAMBAR 3.14 KORELASI ANTARA DERET INPUT YANG TELAH DIPUTIHKAN (α_t) DENGAN NILAI SISA MODEL FUNGSI TRANSFER (a_t)

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Dengan menggunakan persamaan (3 – 34) didapatkan deret residu yang selengkapnya terlampir dalam tabel 3.30. Untuk itu digunakan nilai (r,s,b) yaitu $(1,3,0)$ dengan ketentuan $(1 + r + s + b) = 5$ jadi dimulai dengan a_5 , tentu saja harus diasumsikan (a_1, a_2, a_3, a_4) sama dengan nol. Sedang korelasi-silang deret α_t dengan komponen noise (a_t) yang terjadi ditunjukkan dalam gambar 3.15



GAMBAR 3.15 KORELASI ANTARA DERET INPUT YANG TELAH DIPUTIHKAN (α_t) DENGAN NILAI SISA MODEL FUNGSI TRANSFER (a_t)

B.4 Penggunaan Model Fungsi Tranfer untuk Peramalan

B.4.1 Peramalan nilai-nilai yang akan datang dengan menggunakan model fungsi tranfer.

Untuk tujuan ilustrasi, pada sub bab ini peramalan yang akan dilakukan adalah untuk meramal sepuluh periode ke depan. Yaitu mulai dari y_{266} , y_{267} sampai y_{275} .

“Analisis untuk masa kontrak 1 bulan”

Sebelum menggunakan persamaan (3 – 24) untuk meramalkan nilai-nilai y_t . Terlebih dahulu perlu diramalkan nilai-nilai untuk x_t , dengan menggunakan model ARIMA (2,0,2) yang terbentuk dalam sub bab B.1.1 dan dengan menggunakan program minitab didapatkan peramalan nilai x_t , 10 periode ke depan adalah seperti dalam tabel 3.28. Juga perlu ditetapkan bahwa unsur kesalahan (a_t) dalam periode peramalan ditetapkan sama dengan 0.

Tabel 3.28 Peramalan nilai-nilai selama 10 periode ke depan

t	x_t	X_t	Y_t	Y_t
266	-15.250	3707.25	-64.446	3700.554
267	-7.710	3699.54	-58.591	3641.962
268	-4.204	3695.33	-52.697	3589.266
269	-2.088	3693.24	-44.448	3544.818
270	-1.164	3692.08	-36.510	3508.308
271	-0.562	3691.51	-29.869	3478.439
272	-0.324	3691.19	-24.209	3454.229
273	-0.150	3691.04	-19.556	3434.673
274	-0.091	3690.95	-15.728	3418.945
275	-0.040	3690.91	-12.641	3406.303

Dengan menggunakan data yang ada dalam tabel 3.28 dapat dilakukan peramalan untuk y_{t+1} yang merupakan data ke 266. Kembali kita gunakan persamaan (3 – 24) dan nilai-nilai yang menyertainya. Dengan itu akan didapatkan nilai y_{t+1} sebagai suatu peramalan sebagai berikut:

$$y_t = -d_1 y_{t-1} - d_2 y_{t-2} - d_3 y_{t-3} + e_1 x_{t-b} + e_2 x_{t-b-1} + e_3 x_{t-b-2} + \alpha_t - f_1 \alpha_{t-1} - f_2 \alpha_{t-2} + f_3 \alpha_{t-3}$$

untuk y_{t-1} di peroleh y_{266}

$$\begin{aligned}
 & - d_1 y_{265} & y_{266} & -(-0.739)(15) \\
 & - d_2 y_{264} & & -(0.037)(-55) \\
 & - d_3 y_{263} & & -(-0.069)(-40) \\
 & + e_1 x_{266} & & +(0.657)(-15.250) \\
 & - e_2 x_{265} & & -(-1.006)(-30) \\
 & - e_3 x_{264} & & -(0.308)(-42.5) \\
 & + a_{266} & & +(0) \\
 & - f_1 a_{265} & & -(0.787)(67.923) \\
 & - f_2 a_{264} & & -(0)(-44.188) \\
 & - f_3 a_{263} & & -(-0.103)(-55.912) \\
 & & & = -64.446
 \end{aligned}$$

Perlu diketahui bahwa nilai y_{266} yang dihasilkan yaitu -64.446 adalah nilai perbedaan pertama dan bukan merupakan nilai dari deret output Y_t . Oleh karenanya dilakukan konversi ke dalam deret output Y_t . Dengan menggunakan tabel 3.4 lampiran 1 didapatkan :

$$\begin{aligned}
 Y_{266} & = Y_{265} + y_{266} \text{ (peramalan)} \\
 & = 3765 + (-64.446) \\
 & = 3700.554 \text{ atau } 3701
 \end{aligned}$$

Jadi nilai peramalan yang diperoleh untuk deret Y_t dengan $t = 266$ menggunakan fungsi transfer adalah 3700.554 atau dengan pembulatan ke atas adalah 3701. Sedang yang lainnya untuk 10 periode ke depan di perlihatkan dalam tabel 3.28.

"Analisis untuk masa kontrak 3 bulan"

Seperti dalam meramalkan untuk masa kontrak 1 bulan di sini juga terlebih dahulu perlu diramalkan nilai-nilai untuk x_t . Dengan menggunakan model arima yang terbentuk yaitu model ARIMA(1,0,2). Dengan menggunakan paket program minitab didapatkan nilai x_t untuk 10 periode ke depan seperti dalam tabel 3.29. Di tetapkan juga nilai kesalahan (a_t) dalam periode peramalan sama dengan 0.

Tabel 3.29 Peramalan nilai-nilai selama 10 periode waktu ke depan

t	x_t	X_t	y_t	Y_t
266	-12.349	3707.61	-35.596	3684.404
267	0.502	3708.12	-4.067	3680.337
268	-0.400	3707.71	-7.107	3673.230
269	0.318	3708.04	-1.074	3672.156
270	-0.254	3707.78	-2.190	3669.966
271	0.202	3707.98	0.080	3670.045
272	-0.161	3707.82	-0.773	3669.272
273	0.128	3707.95	0.196	3669.468
274	-0.102	3707.85	-0.298	3669.170
275	0.081	3707.93	0.123	3669.294

Dengan menggunakan nilai-nilai x yang ada dalam tabel 3.29 dapat digunakan untuk meramalkan nilai-nilai y_{t-1} yang merupakan data ke 266. Kembali gunakan persamaan (3 – 29) dan nilai-nilai yang menyertainya. Dengan ini didapatkan nilai y_{t-1} sebagai suatu peramalan sebagai berikut:

$$y_t = -d_1y_{t-1} - d_2y_{t-2} - d_3y_{t-3} - d_4y_{t-4} + e_1x_{t-h} + e_2x_{t-h-1} + e_3x_{t-h-2} + e_4x_{t-h-3} + \alpha_t + f_1\alpha_{t-1} + f_2\alpha_{t-2} + f_3\alpha_{t-3} + f_4\alpha_{t-4}$$

Untuk y_{t+1} yang tidak lain adalah $y_{266} = -d_1y_{265} - d_2y_{264} - d_3y_{263} - d_4y_{262} + e_1x_{266} + e_2x_{265} + e_3x_{264} + e_4x_{263} + \alpha_{266} + f_1\alpha_{265} + f_2\alpha_{264} + f_3\alpha_{263} + f_4\alpha_{262}$

$-d_1y_{265}$	$-(0.109)(-20)$
$-d_2y_{264}$	$-(-0.498)(-30)$
$-d_3y_{263}$	$-(-0.056)(-15)$
$-d_4y_{262}$	$-(-0.024)(-50)$
$+e_1x_{266}$	$+(0.780)(-12.349)$
$+e_2x_{265}$	$+(0.849)(-35)$
$+e_3x_{264}$	$+(-0.285)(-25)$
$+e_4x_{263}$	$+(-0.072)(-27.5)$
$+ \alpha_{266}$	$+(0)$
$+f_1\alpha_{265}$	$+(0.109)(16.958)$
$+f_2\alpha_{264}$	$+(0.121)(5.873)$
$+f_3\alpha_{263}$	$+(0.189)(27.996)$
$+f_4\alpha_{262}$	$+(-0.174)(14.278)$

$$= -35.596$$

Karena nilai yang diperoleh dari peramalan yaitu -35.596 adalah nilai dari perbedaan pertama, maka perlu dikonversikan ke dalam data mentah (Y_t). Dengan menggunakan tabel 3.5 lampiran 1 didapatkan :

$$\begin{aligned} Y_{266} &= Y_{265} + y_{266} \text{ (peramalan)} \\ &= 3720 + (-35.596) \\ &= 3684.404 \text{ atau } 3684 \end{aligned}$$

Dengan ini diperoleh nilai peramalan untuk deret output Y_t dengan $t = 266$ adalah sebesar 3684.404 atau dengan pembulatan ke bawah menjadi 3684. Untuk nilai-nilai peramalan Y_t selanjutnya disajikan dalam tabel 3.29.

“Analisis untuk masa kontrak 5 bulan”

Sebelum menggunakan persamaan (3 –34) dalam meramalkan nilai-nilai y_t . Terlebih dahulu perlu diamalkan nilai-nilai untuk x_t , dengan menggunakan model ARIMA yang terbentuk (2,0,2) yang terbentuk dalam sub bab B.1.1 dan dengan menggunakan program minitab didapatkan peramalan untuk nilai x_t , 10 periode ke depan serta dalam tabel 3.30. Perlu juga ditetapkan nilai-nilai kesalahan (a_t) dalam periode peramalan ditetapkan sama dengan 0.

Tabel 3.30 Peramalan nilai-nilai selama 10 periode ke depan

t	x_t	X_t	y_t	Y_t
266	-17.893	3712.09	-60.374	3659.626
267	-6.871	3705.21	3.655	3663.282
268	-1.885	3703.31	-46.766	3616.516
269	0.190	3703.49	40.498	3657.014
270	0.910	3704.39	-55.686	3601.328
271	1.036	3705.42	70.331	3671.659
272	0.928	3706.34	-84.944	3586.715
273	0.753	3707.09	109.351	3696.066
274	0.579	3707.67	-133.664	3562.402
275	0.431	3708.10	169.303	3731.705

Kembali gunakan persamaan (3 – 34) dan nilai-nilai yang menyertainya.

$$y_t = -d_1 y_{t-1} - d_2 y_{t-2} + e_1 x_{t-b} + e_2 x_{t-b-1} + e_3 x_{t-b-2} + e_4 x_{t-b-3} + e_5 x_{t-b-4} + \alpha_t + f_1 \alpha_{t-1} + f_2 \alpha_{t-2} + f_3 \alpha_{t-3}$$

Untuk y_{t-1} yang tidak lain adalah $y_{266} = -d_1 y_{265} - d_2 y_{264} + e_1 x_{266} + e_2 x_{265} + e_3 x_{264} + e_4 x_{263} + e_5 x_{262} + \alpha_{266} + f_1 \alpha_{265} + f_2 \alpha_{264} + f_3 \alpha_{263}$

$$y_{266} = -(1.036)(-20) - (-0.266)(-30) + (0.572)(-17.894) + (1.609)(-25) + (0.655)(-22.5) + (0.032)(-65) + (0.037)(-35) + (0)$$

$$\begin{aligned}
 &+ f_1 \alpha_{265} && + (0.646)(-40.905) \\
 &+ f_2 \alpha_{264} && + (0.155)(142.571) \\
 &+ f_3 \alpha_{263} && + (0.035)(-6.139) \\
 &&& = -60.373
 \end{aligned}$$

Karena nilai yang diperoleh dari peramalan yaitu -60.373 adalah nilai dari perbedaan pertama, maka perlu mengkonversinya ke data mentah (Y_t). Dengan menggunakan tabel 3.6 lampiran 1 didapatkan :

$$\begin{aligned}
 Y_{266} &= Y_{265} + y_{266} \text{ (peramalan)} \\
 &= 3720 + (-60.373) \\
 &= 3659.626 \text{ atau } 3660
 \end{aligned}$$

Jadi nilai untuk deret Y_t dengan $t = 266$ yang diperoleh dari peramalan adalah 3659.626 atau dengan pembulatan ke atas diperoleh nilai sebesar 3660. Untuk nilai-nilai selanjutnya disajikan dalam tabel 3.30.

BAB IV

ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASANNYA

Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data mentah dengan menggunakan fungsi transfer adalah sama untuk tiap masa kontrak. Dan untuk menginterpretasikan masing-masing masa kontrak dibuat sub bab sendiri-sendiri sebagai berikut:

A. Analisis untuk Masa Kontrak 1 Bulan

Langkah pertama dalam pembuatan model fungsi transfer (FT) untuk peramalan adalah pengidentifikasian bentuk model FT itu sendiri. Analisis selengkapnya adalah, di dalam tabel 3.4 terdapat 265 titik pasang data (X_t) dan (Y_t) yang jika diplotkan akan seperti gambar 3.1. Analisis untuk gambar 3.1 terlihat bahwa data tidak stasioner.

Perhatikan sekarang gambar 3.4 yang merupakan analisis univariat untuk deret waktu X_t . Dalam plot data terlihat dengan jelas adanya unsur ketidakstasioneran yaitu fluktuasi antara t dalam X_t yang tidak teratur. Selanjutnya nilai-nilai pada autokorelasi secara perlahan mendekati nol. Ada satu nilai parsial yang mendekati 10 yang kesemuanya menunjukkan bahwa pembedaan pertama harus dilakukan.

Gambar 3.5 memperlihatkan hasil analisis pembedaan pertama dari deret X_t dan disebut x_t . Dalam plot data terlihat jelas bahwa data telah stasioner. Autokorelasi memperlihatkan terjadinya proses Autoregresif yaitu penurunan nilai seperti gelombang sinus yang teredam. Dalam parsial menguatkan dugaan ini

yaitu adanya dua nilai yang signifikan dengan nol. Maka ditetapkan proses autoregresif yang terjadi adalah $AR(2)$. Begitu juga dengan parsial yang menunjukkan adanya proses Moving Average dengan ditandai dengan penurunan nilai seperti gelombang sinus yang teredam menuju nol. Adanya dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol memperkuat dukungan bahwa moving average yang terjadi adalah $MA(2)$. Dari ini ditetapkan model sementara untuk deret input X_t adalah $ARIMA(2,1,2)$ atau untuk deret x_t adalah $ARIMA(2,0,2)$.

Karena fungsi transfer memetakan nilai-nilai X_t terhadap Y_t , maka bila X_t dilakukan pembedaan pertama maka deret Y_t pun harus dilakukan pembedaan, sehingga fungsi transfer akan memetakan x_t terhadap y_t .

Dalam proses pemutihan untuk deret input x_t menjadi α_t , dengan menggunakan persamaan (2 – 7), dan dengan nilai-nilai parameter yang telah ditaksir akan didapatkan deret input baru yang telah diputihkan. (disajikan dalam tabel 3.7 lampiran 1).

Untuk menjaga integritas hubungan fungsional, maka apabila pemutihan dilakukan untuk deret input x_t , maka deret output y_t juga harus diputihkan, persamaan yang dipakai untuk memutihkan deret y_t adalah (2 – 8) dan hasilnya adalah deret β_t yang selengkapnya disajikan dalam tabel 3.7.

Dalam usaha untuk mempelajari hubungan antara α_t dan β_t , kuncinya adalah menghitung korelasi silang antara kedua deret tersebut. Dengan melihat tabel 3.11 yaitu hasil korelasi silang dengan time lags (k) antara -10 sampai $+10$ dapat dilihat bahwa untuk $k = -1$ sampai -10 pada hakekatnya mempunyai korelasi nol. Ini berarti deret input tidak ada pengaruhnya terhadap deret output untuk time

lag ke belakang. Dan dengan melihat untuk $k = 0$ dan 1, korelasinya adalah 0.562 dan 0.501 yang berarti deret input berpengaruh terhadap deret output pada hari yang sama dan satu hari ke depan (besok). Dengan ini pula dapat dikatakan bahwa tidak ada penundaan waktu sebelum deret input berpengaruh terhadap deret output, atau dengan kata langsung dalam hari yang sama deret input langsung berpengaruh terhadap deret output. Sekarang dengan melihat tabel 3.12 yaitu autokorelasi untuk deret input. Perhatikan bahwa nilai-nilai autokorelasi ini kecil dan ini memang diharapkan karena "prewhitening" deret x_t , berarti mentransformasikan deret x_t ke dalam "white noise" secara mendasar yang berarti autokorelasinya harus nol. Sedangkan untuk deret output ini tidak berlaku, karena dalam fungsi transfer berfungsi mengoperasikan deret input membuat deret output memiliki beberapa bentuk pola autokorelasi.

Dalam mencoba membuat model fungsi transfer perlu ditentukan parameter-parameter (r, s, b) . Dengan menggunakan persamaan (2 - 13) dapat dikonversikan korelasi silang antara α_t dan β_t ke dalam bobot respons impuls. Sebelas pembobot impuls yang pertama di perlihatkan dalam tabel 3.22. Karena deret input merupakan indikator penentu dari deret output, maka tidak diperlukan nilai k yang negatif.

Kembali digunakan tabel 3.11, untuk menentukan nilai-nilai dari parameter (r, s, b) . Parameter b yang merupakan nilai mutlak penundaan sebelum deret input mempengaruhi deret output. Dengan melihat tabel 3.11 untuk $k = 0$ nilai korelasinya = 0.562 dengan ini dapat ditentukan nilai $b = 0$ yang artinya deret input tidak mengalami penundaan. Untuk mempengaruhi deret output, dalam waktu t yang sama deret input sudah berpengaruh terhadap deret output. Sedang

untuk nilai s yang merupakan waktu t sebelum pengaruh deret input terhadap deret output habis bisa ditentukan dengan melihat $k = 2$ yang relatif bernilai nol. Bararti s ditentukan dengan nilai sebelum $k = 2$ yaitu $k = 1$ yang bernilai $= 0.501$ sebesar $s = 1$. Terakhir adalah nilai r yang menunjukkan bahwa deret output berkaitan dengan nilai-nilai masa lalu deret input, yang berarti nilai s sampai kapan kembali deret input bisa berpengaruh terhadap deret output. Dengan melihat bahwa nilai k yang paling mungkin adalah untuk $k = 3$ sebesar -0.056 dapat ditentukan nilai $r = 2$.

Langkah selanjutnya adalah pengujian untuk deret gangguan dari model. Dengan menggunakan persamaan (2 – 17) dan tabel 3.22 dapat ditaksir deret gangguan (n_t) yang selengkapnya di sajikan dalam tabel 3.25. Analisis univariat yang dilakukan untuk deret gangguan ini adalah sebagai berikut: data deret gangguan telah stasioner dengan melihat plot data dan menunjukkan proses AR(1) dengan melihat autokorelasi dan MA(1) dengan melihat parsial dan model yang ditetapkan untuk gangguan ini adalah ARIMA(1,0,1). Dengan adanya model ini ditentukan juga nilai parameternya, menggunakan Minitab 11 parameter AR dan MA dapat diketahui dibantu dengan persamaan (2 – 16). Setelah semuanya diketahui dengan menyusun kembali persamaan model fungsi transfer, didapatkan model akhirnya adalah pada persamaan (3 – 24).

Untuk terakhir kalinya sebelum model ini digunakan dalam peramalan, harus diuji (*validitas*) apakah model ini sesuai yang diharapkan. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan melihat hubungan (korelasi silang) antara deret sisa a_t yang diperoleh dengan menggunakan persamaan (3 – 24) dengan deret input yang telah diputihkan yaitu deret α_t , asumsi yang ada untuk pengujian ini

adalah bahwa diharapkan deret input α_t adalah bebas dari pengaruh komponen noise a_t random. Dengan melihat gambar 3.13 dapat dilihat untuk beberapa nilai k dari 1 sampai 10 nilainya relatif nol. Ini berarti tidak ada hubungan atau pengaruh yang berarti antara keduanya dan dapat disimpulkan model yang ditetapkan mempunyai validitas yang tinggi untuk digunakan dalam peramalan. Dan dengan menggunakan nilai dari deret input x_t , deret output y_t dan nilai sisa a_t , dapat dilakukan peramalan dengan menggunakan persamaan (3 – 24) untuk nilai-nilai y_{t+1} .

Sebelum dilakukan peramalan dengan menggunakan persamaan (3 – 24) perlu terlebih dahulu dilakukan peramalan untuk nilai-nilai x_t . Ini dilakukan dengan menggunakan model ARIMA (2,0,2) yang terbentuk. Hasil peramalan ini diperlihatkan dalam tabel 3.28. Seperti telah diterangkan dalam sub bab B.4 tentang penggunaan model fungsi transfer untuk peramalan. Nilai yang didapatkan dalam peramalan untuk y_{266} adalah -64.446 sedang konversi yang dilakukan menjadi deret Y_{266} adalah 3700.554 atau dengan pembulatan ke atas menjadi **3701**. Selanjutnya untuk nilai-nilai peramalan selama 10 periode ke depan diperlihatkan dalam tabel 3.28.

B. Analisis untuk Masa Kontrak 3 Bulan

Analisis untuk kontrak 3 bulan dengan data mentah yang disajikan dalam tabel 3.5 lampiran 1, pertama lihat gambar 3.2 yang memperlihatkan bahwa data mentah tidak stasioner. Beralih dengan gambar 3.6 yang memperlihatkan analisis univariat terhadap data mentah deret input X_t . Plot data memperlihatkan data tidak stasioner dan perlu dilakukan pembedaan pertama, didukung dengan melihat

autokorelasinya yang menurun secara peralihan mendekati nol dan satu autokorelasi parsial yang mendekati 10. Kesemuanya mengindikasikan bahwa perlu dilakukan pembedaan pertama terhadap data deret input.

Gambar 3.7 memperlihatkan analisis univariat terhadap data setelah dilakukan pembedaan pertama dan disebut deret input x_t . Dalam plot data terlihat data telah stasioner yaitu relatif stabil dalam selang tertentu di tengah. Dukungan autokorelasi memperlihatkan terjadinya proses autoregresif dan dari parsial terlihat satu nilai yang relatif signifikan dari nol maka ditetapkan AR(1). Dengan melihat parsial dapat dilihat proses Moving average yaitu turun seperti gelombang sinus yang teredam mendekati nol. Sedang MA yang terjadi adalah MA(2) ini ditandai dengan dua outokorelasi yang signifikan terhadap nol. Kesimpulan lengkap dari analisis ini adalah bahwa model yang dapat ditetapkan untuk deret X_t adalah ARIMA(1,1,2) atau untuk deret x_t adalah ARIMA(1,0,2).

Seperti dikatakan sebelumnya bahwa fungsi transfer memetakan nilai-nilai X_t terhadap Y_t , maka deret output Y_t pun perlu juga dilakukan pembedaan, sehingga fungsi transfer memetakan x_t terhadap y_t . Hasil pemutihan dari deret x_t disebut deret α_t dan untuk deret y_t hasilnya adalah deret baru dan disebut deret β_t . Selengkapnya disajikan dalam tabel 3.8 lampiran 1.

Langkah selanjutnya adalah menghitung korelasi silang antara α_t dan β_t . Tabel 3.15 memperlihatkan hasil korelasi silang untuk time lag (k) antara -10 sampai +10 dan diketahui juga bahwa untuk time lag $k = -1$ sampai -10 pada dasarnya bernilai nol. Ini mengindikasikan bahwa deret input tidak berpengaruh terhadap deret output ke belakang. Kemudian lihat untuk $k(0) = 0.636$ dan $k(1) =$

0.624 yang berarti deret input berpengaruh terhadap deret output untuk hari yang sama dan pengaruhnya akan terus sampai satu hari ke depan. Dapat dilihat bahwa tidak ada penundaan time lag sebelum deret input berpengaruh terhadap deret output. Dalam tabel 3.16 memperlihatkan autokorelasi deret input yang pada dasarnya juga bernilai nol, yang memang diharapkan karena merupakan deret yang telah diputihkan.

Kemudian konversikan korelasi silang antara α_t dan β_t ke dalam pembobot respons impuls. Sebelas pembobot impuls yang pertama disajikan dalam tabel 3.23. Seperti diketahui juga bahwa deret input merupakan indikator penentu maka tidak diperlukan nilai k yang negatif.

Kembali ke tabel 3.15 yaitu korelasi silang antara α_t dan β_t , untuk digunakan dalam menentukan nilai parameter (r, s, b) . dengan melihat $k(0) = 0.636$ dapat ditentukan bahwa nilai $b = 0$ yang artinya deret input tidak mengalami penundaan sebelum berpengaruh terhadap deret output. Untuk nilai $k(1) = 0.624$ dapat ditetapkan nilai $s = 1$ yang berarti sampai $k = s$ pengaruh deret input akan terus ada. Kembali lihat untuk nilai $k(3) = 0.215$ dapat ditetapkan nilai $r = 2$ yang berarti pengaruh deret input kembali berpengaruh terhadap deret output, yaitu pada $k(3)$.

Pengujian terhadap deret gangguan dilakukan dengan menggunakan persamaan (2 – 17) dan deret gangguan (n) dapat ditentukan yang selanjutnya disajikan dalam tabel 3.26 lampiran 1. Analisis univariat disajikan dalam gambar 3.11, dalam plot data terlihat data telah stasioner dan untuk autokorelasi dapat dilihat adanya pola menurun seperti gelombang sinus yang teredam yang

mengindikasikan terjadinya proses autoregresif dan dukungan dua parsial menunjukkan AR yang terjadi adalah AR(2). Kemudian dalam parsial dapat diketahui proses yang sedang terjadi adalah moving average yaitu penurunan seperti gelombang sinus yang teredam ke arah nol. Dan dukungan dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol mendukung bahwa MA(2). Dengan ini didapat model yang terbentuk untuk deret gangguan adalah ARIMA(2,0,2).

Kemudian ditentukan nilai-nilai dari parameter yang terbentuk dengan menggunakan tahap-tahap B.1.6 sampai B.1.8. dan hasil akhir dari model yang terbentuk ditulis dalam persamaan (3 – 29).

Sebelum model yang terbentuk digunakan untuk peramalan, perlu diuji validitasnya dulu apakah model yang terbentuk sesuai seperti yang diharapkan. Dengan melihat kembali korelasi silang antara deret sisa a_t yang diperoleh dengan menggunakan persamaan (3 – 29) dengan deret input yang telah diputihkan α_t , diharapkan antara keduanya tidak ada hubungan yang berarti. Dengan melihat gambar 3.14 dapat dilihat untuk nilai $k = 1$ sampai 10 nilainya relatif nol yang terbesar hanya -0.341 untuk nilai $k(2)$. Ini berarti tidak ada pengaruh yang berarti antara keduanya dan ini mendukung uji validitas ini dan dapat disimpulkan bahwa model yang terbentuk mempunyai validitas yang tinggi untuk digunakan dalam peramalan.

Melihat nilai deret input x_t , deret output y_t dan nilai sisa a_t yang terbentuk, dan dengan menggunakan persamaan (3 – 29) untuk peramalan nilai y_t selanjutnya yaitu y_{t+1} . Nilai yang didapatkan dalam peramalan untuk y_{266} adalah -35.596 sedang konversi yang dilakukan menjadi deret Y_{266} adalah 3684.404 atau dengan

pembulatan ke atas menjadi 3684. Selanjutnya peramalan untuk 10 periode ke depan disajikan dalam tabel 3.29.

C. Analisis untuk Masa Kontrak 5 Bulan

Dalam gambar 3.3 terlihat dengan jelas bahwa data tidak stasioner, dan gambar 3.8 memperlihatkan analisis univariat untuk data mentah di tabel 3.6 lampiran 1. Baik plot data, autokorelasi dan parsial mengindikasikan bahwa perlu diadakan pembedaan pertama terhadap data dan selanjutnya disajikan dalam tabel 3.6. Gambar 3.9 memperlihatkan analisis univariat dari data setelah dilakukan pembedaan pertama. Plot data memperlihatkan bahwa data telah stasioner dan autokorelasi memperlihatkan terjadinya proses autoregresif yaitu penurunan nilai seperti gelombang sinus yang teredam ke arah nol dan dukungan dua parsial yang signifikan terhadap nol dapat ditetapkan AR(2). Proses yang terjadi dalam parsial adalah moving average yaitu menurun seperti gelombang sinus yang teredam ke arah nol dan dukungan dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol dapat simpulkan prosesnya adalah MA(2).

Dari itu semua dapat ditetapkan model yang terbentuk adalah ARIMA(2,1,2) untuk deret input X_t dan ARIMA(2,0,2) untuk deret input x_t . selanjutnya lakukan juga pembedaan pertama terhadap deret output Y_t menjadi y_t . kemudian dari keduanya lakukan pemutihan, untuk deret x_t menjadi deret α_t dan untuk deret y_t menjadi deret β_t .

Korelasi yang terjadi antara α_t dan β_t disajikan dalam tabel 3.19 untuk time lag -10 sampai $+10$. Lihat untuk time lag $k = -1$ sampai -10 korelasinya

relatif nol dan disimpulkan bahwa deret input tidak berpengaruh terhadap deret output ke belakang. Tetapi dengan melihat $k(0)$ terus sampai $k(3)$ dapat dikatakan bahwa deret input berpengaruh terhadap deret output pada hari yang sama sampai tiga hari ke depan sebelum pengaruhnya kemudian menghilang. Dapat disimpulkan juga bahwa tidak ada lag penundaan sebelum deret input berpengaruh terhadap deret output. Dalam tabel 3.20 yaitu autokorelasi dari deret α_t , lihat bahwa untuk $k(1)$ sampai $k(10)$ nilainya relatif nol karena memang merupakan "white noise". Lalu dengan menggunakan korelasi silang tentukan pembobot impuls dan hasilnya disajikan dalam tabel 3.24.

Tabel 3.19 yaitu tabel korelasi antara α_t dan β_t digunakan untuk menaksir nilai dari parameter (r,s,b) . parameter b ditentukan dengan melihat $k(0) = 0.291$ ditetapkan nilai $b = 0$. Artinya deret input tidak mengalami penundaan dalam mempengaruhi deret output. Sedang untuk nilai s ditentukan dari $k(1)$ sampai $k(3)$ yang relatif masih signifikan terhadap nol maka nilai $s = 3$ dan tentu saja nilai $r = 1$, ini diketahui dari $k(4)$ yang relatif lebih signifikan daripada $k(5)$.

Dengan menggunakan persamaan (2-17) tentukan deret gangguan (n) dan lakukan pengujian untuk deret ini. Analisis univariat untuk deret ini diperlihatkan dalam gambar 3.12. Plot data memperlihatkan bahwa data telah stasioner dan autokorelasi memperlihatkan proses yang terjadi adalah autoregresif dan dukungan satu parsial yang signifikan terhadap nol dapat ditentukan AR(1). Dalam parsial dapat dilihat proses yang terjadi adalah moving average dan dukungan dua autokorelasi yang signifikan terhadap nol dapat disimpulkan MA(2). Model yang terbentuk untuk deret gangguan ini adalah ARIMA(1,0,2).

Kemudian ditentukan parameter-parameter yang ada, setelah semuanya ada dapat ditulis model yang lengkap dari fungsi transfer ini sebagaimana terlihat dalam persamaan (3 – 3 4).

Pengujian validitas untuk model ini dilakukan untuk melihat seberapa besar model ini sesuai untuk digunakan dalam peramalan. Dengan melihat korelasi silang antara deret sisa a_t dengan deret input yang telah diputihkan α_t (gambar 3.15) didapati bahwa untuk k dari 1 sampai 10 tidak signifikan terhadap nol. Ini berarti tidak ada pengaruhnya antara deret sisa a_t dengan deret α_t . Dari ini dapat disimpulkan model yang telah ditetapkan adalah mempunyai validitas yang tinggi untuk peramalan karena tidak terpengaruh oleh deret random a_t . Dari deret input x_t dan deret output y_t , dan deret sisa a_t , dapat digunakan persamaan (3 – 34) untuk meramalkan nilai y_t satu hari kedepan yaitu y_{t+1} .

Nilai yang didapatkan dalam peramalan untuk y_{266} adalah -60.374 sedang konversi yang dilakukan menjadi deret Y_{266} adalah **3659.626** atau dengan pembulatan ke atas menjadi **3660**. Selanjutnya untuk peramalan 10 periode ke depan diperlihatkan dalam tabel 3.30.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sesuai rumusan masalah dan tujuan penulisan penelitian ini. Dengan melihat apa-apa yang telah dilakukan dalam bab III sebagai bab Penyajian dan Komputasi Data, dan bab IV sebagai bab Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasannya, dengan mengacu pada bab II sebagai bab Landasan Teori, maka dengan ini ada beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk masa kontrak 1 bulan model Fungsi Transfer yang ditetapkan untuk peramalan adalah :

$$y_t = 0.739y_{t-1} - 0.037y_{t-2} + 0.069y_{t-3} + 0.657x_{t-0} + 1.006x_{t-1} - 0.308x_{t-2} + a_{t-0} - 0.787a_{t-1} - 0a_{t-2} + 0.103a_{t-3}$$

di mana y_t = nilai peramalan dari deret output.

y_{t-p} = nilai deret output pada saat $t-p$ di mana $p = 1,2,3$.

x_{t-q} = nilai deret input pada saat $t-q$ di mana $q = 0,1,2$.

a_{t-r} = nilai kesalahan untuk model fungsi transfer pada saat $t-r$ di mana $r = 0,1,2,3$.

2. Untuk masa kontrak 3 bulan model Fungsi Transfer yang ditetapkan untuk peramalan adalah :

$$y_t = -0.109y_{t-1} + 0.498y_{t-2} - 0.056y_{t-3} - 0.024y_{t-4} + 0.780x_{t-0} + 0.849x_{t-1} - 0.285x_{t-2} - 0.072x_{t-3} + \alpha_{t-0} + 0.109\alpha_{t-1} + 0.121\alpha_{t-2} - 0.189\alpha_{t-3} - 0.174\alpha_{t-4}$$

di mana y_t = nilai peramalan dari deret output.

y_{t-p} = nilai deret output pada saat $t-p$ di mana $p = 1,2,3,4$.

x_{t-q} = nilai deret input pada saat $t-q$ di mana $q = 0,1,2,3$.

α_{t-r} = nilai kesalahan untuk model fungsi transfer pada saat $t-r$ di mana $r = 0,1,2,3,4$

3. Untuk masa kontrak 5 bulan model Fungsi Transfer yang ditetapkan untuk peramalan adalah :

$$y_t = -1.036y_{t-1} + 0.266y_{t-2} + 0.572x_{t-0} + 1.609x_{t-1} + 0.655x_{t-2} + 0.032x_{t-3} + 0.037x_{t-4} + \alpha_{t-0} + 0.646\alpha_{t-1} + 0.155\alpha_{t-2} + 0.035\alpha_{t-3}$$

di mana y_t = nilai peramalan dari deret output.

y_{t-p} = nilai deret output pada saat $t-p$ di mana $p = 1,2$.

x_{t-q} = nilai deret input pada saat $t-q$ di mana $q = 0,1,2,3,4$.

a_{t-r} = nilai kesalahan untuk model fungsi transfer pada saat $t-r$ di mana $r = 0,1,2,3$.

4. Dengan menggunakan fungsi tranfer hal yang sederhana adalah dalam menentukan masalah yang akan di analisis namun hal yang sulit adalah dalam hal proses identifikasi model. Karena ini berhubungan dengan pengerjaan dengan komputer.

B. Saran-saran

Untuk dapat memahami pemodelan fungsi transfer (MARIMA bivariat) diperlukan kajian yang hati-hati, namun sejak program komputer semakin banyak tersedia untuk mengerjakan berbagai perhitungan dengan cepat, hambatan dalam penggunaan metodologi fungsi transfer bukan lagi perhitungan, tetapi tingkat pemahaman berbagai tahapan dalam identifikasi, estimasi dan penggunaan model fungsi transfer. Dari ini ada beberapa saran yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Dalam memilih masalah yang akan diselesaikan menggunakan fungsi transfer yang perlu diperhatikan adalah tingkat hubungan antara X_t dan Y_t , agar fungsi transfer lebih dapat bekerja maksimal.
2. Dalam proses identifikasi terutama dalam hal penetapan (r,s,h) untuk model fungsi transfer, pengalamanlah yang menyebabkan penetapan ini lebih tepat. Jadi gunakanlah beberapa bentuk (r,s,h) untuk memilih model yang terbaik.
3. Hasil yang dicapai dalam peramalan dengan menggunakan fungsi transfer janganlah serta merta langsung digunakan, namun ada baiknya hanyalah dijadikan sebagai acuan yang lebih bersifat prediktif.
4. Konsep mengenai hubungan dinamis yang menghubungkan deret input ke deret output sudah menjadi pembahasan menarik selama beberapa waktu. Metodologi fungsi transfer Box-Jenkins (MARIMA Bivariat) dapat menjadi alat yang lebih berguna untuk identifikasi hubungan tersebut
5. Dalam pembahasan menurut pengalaman model yang ditetapkan baik digunakan untuk prediksi sepuluh periode ke depan, untuk prediksi peramalan periode yang lebih lama lagi masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melihat efektifitas waktunya.

Hal-hal yang disampaikan di atas tidaklah semaksimal yang menjadi pengharapan. Namun ada baiknya ini dijadikan hal yang akan memacu pemikiran kita untuk terus mencari dan menggali informasi yang ada dalam penulisan penelitian ini.



Daftar Pustaka

- Anonim. 2001. Profil dan sejarah Bursa Berjangka Jakarta *http://www.bbj-jfx.com*.
- Anonim. *Praktikum Komputasi Statistika (Minitab)* Lab. Unit Statistika, Volume 1 Unisba. Bandung.
- Anonim. *Mengolah Data Statistika dengan SPSS*. Volume 2. Lab. Unit Statistika. Unisba. Bandung.
- Anonim. *Cara Praktis Menggunakan SPSS For Windows ver. 6.0*. Lab. SIPA FTI. UII. Yogyakarta.
- Djauhari Mamun A. 1987. *Pengantar Statistika Matematika II*. Buku Materi Pokok. Universitas Terbuka. Karunika. Jakarta.
- Dudewicz Edward J., Mishra Satya N. 1988. *Statistika Matematika Modern*. Penerbit ITB. Bandung.
- Draper Norman, Smith Harry. 1992. *Analisis Regresi Terapan*. Edisi kedua. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Erfiani dkk. 1997. *Panduan Pengolahan Data Menggunakan Minitab*. PPM STK IPB. Bogor.
- Gujarati Damodar. 1997. *Ekonometrika Dasar*. Cetakan kelima. Erlangga. Jakarta.
- Himawan Arief. 2000. *Penentuan Model Regresi Terbaik dalam Memprediksi Jumlah Kapal Sandar di PT. JICT (Jakarta International Container Terminal)*. Makalah dan Laporan kerja praktek, FMIPA UII. Yogyakarta.

- Kartiko Sri Haryatmi. 1988. *Materi Pokok Metode Statistika Multivariat*. Universitas Terbuka. Karunika. Jakarta.
- Kurnaen Ridwan. 2001. *Kontribusi Perdagangan Berjangka Komoditi : Suatu Tantangan dan Respon Bagi Masyarakat Muslim Indonesia*. Makalah Seminar Nasional Perdagangan Berjangka Komoditi Ditinjau dari Segi Hukum Islam. FH UII. Yogyakarta.
- Makridakis Spyros, Wheel Wright Steven C. McGee Victor E. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi kedua. Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Mason Robert D., Lind Douglas A. 1996. *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Edisi kesembilan. Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Mason Robert D., Lind Douglas A. 1996. *Teknik Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Edisi kesembilan. Jilid 2. Erlangga. Jakarta.
- Soejoeti Zanzawi. 1986. *Pengantar Statistika Matematika 1*. Buku Materi Pokok. Universitas Terbuka. Kurnika. Jakarta.
- Soejoeti Zanzawi. 1987. *Analisis Runtun Waktu*. Buku Materi Pokok Universitas Terbuka. Karunika. Jakarta.
- Spiegel Murray R. 1996. *Statistika Seri Buku Schaum*. Edisi kedua. Erlangga. Jakarta.
- Steel Rober G. D., Turric James H. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi kedua. Cetakan keempat. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudjana, 1996. *Metode Statistika*. Edisi keenam. Tarsito. Bandung.
- Supranto J. 1996 *Teori dan Aplikasi Statistik*. Edisi kelima jilid 1. erlangga. Jakarta.



Lampiran I

Tabel 1 Harga Olein untuk Masa Kontrak 1 Bulan

No	Trade Month	Contract Month	Trade Date	Highest	Lowest	Means	Daily Sett Price
1	Januari 2002	Februari 2002	31	3765	3680	3722.5	3765
2	Januari 2002	Februari 2002	30	3805	3700	3752.5	3750
3	Januari 2002	Februari 2002	29	3845	3745	3795	3805
4	Januari 2002	Februari 2002	28	3880	3750	3815	3845
5	Januari 2002	Februari 2002	25	3880	3820	3850	3880
6	Januari 2002	Februari 2002	24	3880	3830	3855	3880
7	Januari 2002	Februari 2002	23	3870	3820	3845	3830
8	Januari 2002	Februari 2002	22	3865	3790	3827.5	3860
9	Januari 2002	Februari 2002	21	3800	3765	3782.5	3790
10	Januari 2002	Februari 2002	18	3775	3740	3757.5	3775
11	Januari 2002	Februari 2002	17	3770	3760	3765	3770
12	Januari 2002	Februari 2002	16	3775	3740	3757.5	3770
13	Januari 2002	Februari 2002	15	3755	3710	3732.5	3745
14	Januari 2002	Februari 2002	14	3805	3750	3777.5	3750
15	Januari 2002	Februari 2002	11	3840	3760	3800	3805
16	Januari 2002	Februari 2002	10	3870	3775	3822.5	3785
17	Januari 2002	Februari 2002	9	3905	3820	3862.5	3820
18	Januari 2002	Februari 2002	8	3940	3875	3907.5	3900
19	Januari 2002	Februari 2002	7	3925	3865	3895	3905
20	Januari 2002	Februari 2002	4	3815	3700	3757.5	3790
21	Januari 2002	Februari 2002	3	3725	3675	3700	3700
22	Desember 2001	Januari 2002	28	3700	3635	3667.5	3700
23	Desember 2001	Januari 2002	27	3640	3495	3567.5	3640
24	Desember 2001	Januari 2002	21	3595	3490	3542.5	3495
25	Desember 2001	Januari 2002	20	3575	3525	3550	3525
26	Desember 2001	Januari 2002	19	3585	3560	3572.5	3575
27	Desember 2001	Januari 2002	13	3575	3525	3550	3560
28	Desember 2001	Januari 2002	12	3615	3560	3587.5	3575
29	Desember 2001	Januari 2002	11	3620	3600	3610	3615
30	Desember 2001	Januari 2002	10	3645	3595	3620	3615
31	Desember 2001	Januari 2002	7	3685	3575	3630	3595
32	Desember 2001	Januari 2002	6	3640	3490	3565	3635
33	Desember 2001	Januari 2002	5	3625	3535	3580	3545
34	Desember 2001	Januari 2002	4	3710	3615	3662.5	3625
35	Desember 2001	Januari 2002	3	3635	3485	3560	3630
36	November 2001	Desember 2001	30	3475	3460	3467.5	3475
37	November 2001	Desember 2001	29	3525	3460	3492.5	3460
38	November 2001	Desember 2001	28	3590	3475	3532.5	3525
39	November 2001	Desember 2001	27	3670	3540	3605	3585
40	November 2001	Desember 2001	26	3670	3560	3615	3670
41	November 2001	Desember 2001	23	3670	3630	3650	3655

Lanjutan Tabel 1

42	November 2001	Desember 2001	22	3630	3550	3590	3630
43	November 2001	Desember 2001	21	3560	3540	3550	3550
44	November 2001	Desember 2001	20	3555	3475	3515	3545
45	November 2001	Desember 2001	19	3475	3455	3465	3475
46	November 2001	Desember 2001	16	3600	3410	3505	3470
47	November 2001	Desember 2001	15	3645	3515	3580	3515
48	November 2001	Desember 2001	14	3680	3650	3665	3660
49	November 2001	Desember 2001	13	3705	3670	3687.5	3680
50	November 2001	Desember 2001	12	3700	3650	3675	3695
51	November 2001	Desember 2001	9	3565	3425	3495	3560
52	November 2001	Desember 2001	8	3675	3510	3592.5	3520
53	November 2001	Desember 2001	7	3610	3465	3537.5	3610
54	November 2001	Desember 2001	6	3650	3465	3557.5	3560
55	November 2001	Desember 2001	5	3515	3215	3365	3510
56	November 2001	Desember 2001	2	3225	3075	3150	3215
57	November 2001	Desember 2001	1	3120	3055	3087.5	3075
58	Oktober 2001	November 2001	31	3050	3020	3035	3050
59	Oktober 2001	November 2001	30	3010	2920	2965	2955
60	Oktober 2001	November 2001	29	2935	2825	2880	2920
61	Oktober 2001	November 2001	26	2850	2765	2807.5	2825
62	Oktober 2001	November 2001	25	2825	2725	2775	2765
63	Oktober 2001	November 2001	24	2725	2690	2707.5	2725
64	Oktober 2001	November 2001	23	2690	2675	2682.5	2690
65	Oktober 2001	November 2001	22	2675	2660	2667.5	2675
66	Oktober 2001	November 2001	19	2705	2650	2677.5	2660
67	Oktober 2001	November 2001	18	2715	2675	2695	2705
68	Oktober 2001	November 2001	17	2680	2650	2665	2675
69	Oktober 2001	November 2001	16	2735	2655	2695	2655
70	Oktober 2001	November 2001	12	2750	2715	2732.5	2735
71	Oktober 2001	November 2001	11	2835	2750	2792.5	2750
72	Oktober 2001	November 2001	10	2870	2730	2800	2835
73	Oktober 2001	November 2001	9	2740	2705	2722.5	2730
74	Oktober 2001	November 2001	8	2720	2670	2695	2705
75	Oktober 2001	November 2001	5	2715	2670	2692.5	2670
76	Oktober 2001	November 2001	4	2715	2680	2697.5	2715
77	Oktober 2001	November 2001	3	2720	2655	2687.5	2705
78	Oktober 2001	November 2001	2	2760	2710	2735	2720
79	Oktober 2001	November 2001	1	2805	2715	2760	2745
80	September 2001	Oktober 2001	28	2815	2760	2787.5	2785
81	September 2001	Oktober 2001	27	2855	2805	2830	2815
82	September 2001	Oktober 2001	26	2900	2855	2877.5	2855
83	September 2001	Oktober 2001	25	3045	2900	2972.5	2900
84	September 2001	Oktober 2001	24	3150	2850	3000	3045
85	September 2001	Oktober 2001	21	2850	2770	2810	2850
86	September 2001	Oktober 2001	20	2820	2760	2790	2770
87	September 2001	Oktober 2001	19	2855	2750	2802.5	2820

Lanjutan Tabel 1

88	September 2001	Oktober 2001	18	2790	2725	2757.5	2750
89	September 2001	Oktober 2001	17	2880	2725	2802.5	2770
90	September 2001	Oktober 2001	14	2910	2880	2895	2880
91	September 2001	Oktober 2001	13	2985	2900	2942.5	2900
92	September 2001	Oktober 2001	12	2955	2905	2930	2910
93	September 2001	Oktober 2001	11	2955	2880	2917.5	2940
94	September 2001	Oktober 2001	10	3045	2955	3000	2955
95	September 2001	Oktober 2001	7	3105	3040	3072.5	3045
96	September 2001	Oktober 2001	6	3140	3025	3082.5	3105
97	September 2001	Oktober 2001	5	3050	2980	3015	3025
98	September 2001	Oktober 2001	4	3035	2980	3007.5	2995
99	September 2001	Oktober 2001	3	3100	3030	3065	3030
100	Agustus 2001	September 2001	31	3175	3080	3127.5	3100
101	Agustus 2001	September 2001	30	3250	3175	3212.5	3175
102	Agustus 2001	September 2001	29	3175	3150	3162.5	3175
103	Agustus 2001	September 2001	28	3165	3135	3150	3150
104	Agustus 2001	September 2001	27	3150	3115	3132.5	3135
105	Agustus 2001	September 2001	24	3150	3115	3132.5	3115
106	Agustus 2001	September 2001	23	3200	3120	3160	3150
107	Agustus 2001	September 2001	22	3200	3165	3182.5	3200
108	Agustus 2001	September 2001	21	3180	3130	3155	3180
109	Agustus 2001	September 2001	20	3425	3125	3275	3305
110	Agustus 2001	September 2001	16	3530	3400	3465	3425
111	Agustus 2001	September 2001	15	3570	3470	3520	3530
112	Agustus 2001	September 2001	14	3610	3535	3572.5	3570
113	Agustus 2001	September 2001	13	3770	3530	3650	3535
114	Agustus 2001	September 2001	10	3820	3755	3787.5	3770
115	Agustus 2001	September 2001	9	3965	3815	3890	3820
116	Agustus 2001	September 2001	8	3970	3960	3965	3965
117	Agustus 2001	September 2001	7	3985	3940	3962.5	3970
118	Agustus 2001	September 2001	6	4070	3920	3995	3965
119	Agustus 2001	September 2001	3	4070	4065	4067.5	4070
120	Agustus 2001	September 2001	2	4085	4010	4047.5	4065
121	Agustus 2001	September 2001	1	4095	4055	4075	4085
122	Juli 2001	Agustus 2001	31	4025	3965	3995	3980
123	Juli 2001	Agustus 2001	30	4025	3855	3940	4025
124	Juli 2001	Agustus 2001	27	3855	3760	3807.5	3855
125	Juli 2001	Agustus 2001	26	3760	3650	3705	3760
126	Juli 2001	Agustus 2001	25	3750	3735	3742.5	3735
127	Juli 2001	Agustus 2001	24	3985	3600	3792.5	3750
128	Juli 2001	Agustus 2001	23	4240	3950	4095	3985
129	Juli 2001	Agustus 2001	20	4375	4095	4235	4240
130	Juli 2001	Agustus 2001	19	4420	4330	4375	4360
131	Juli 2001	Agustus 2001	18	4450	4395	4422.5	4420
132	Juli 2001	Agustus 2001	17	4535	4225	4380	4395
133	Juli 2001	Agustus 2001	16	4325	4075	4200	4235

Lanjutan Tabel 1

134	Juli 2001	Agustus 2001	13	4325	4010	4167.5	4325
135	Juli 2001	Agustus 2001	12	4050	3760	3905	4020
136	Juli 2001	Agustus 2001	11	3770	3610	3690	3760
137	Juli 2001	Agustus 2001	10	3655	3490	3572.5	3610
138	Juli 2001	Agustus 2001	9	3505	3475	3490	3505
139	Juli 2001	Agustus 2001	6	3475	3415	3445	3475
140	Juli 2001	Agustus 2001	5	3420	2415	2917.5	3415
141	Juli 2001	Agustus 2001	4	3345	3325	3335	3325
142	Juli 2001	Agustus 2001	3	3345	3265	3305	3345
143	Juli 2001	Agustus 2001	2	3345	3195	3270	3315
144	Juni 2001	Juli 2001	29	3175	3150	3162.5	3175
145	Juni 2001	Juli 2001	28	3165	3135	3150	3150
146	Juni 2001	Juli 2001	27	3135	3075	3105	3135
147	Juni 2001	Juli 2001	26	3075	3045	3060	3075
148	Juni 2001	Juli 2001	25	3080	3050	3065	3060
149	Juni 2001	Juli 2001	22	3050	3020	3035	3050
150	Juni 2001	Juli 2001	21	3030	2975	3002.5	3020
151	Juni 2001	Juli 2001	20	3030	2985	3007.5	3030
152	Juni 2001	Juli 2001	19	3010	2965	2987.5	3010
153	Juni 2001	Juli 2001	18	3020	2935	2977.5	2990
154	Juni 2001	Juli 2001	15	3040	2940	2990	3020
155	Juni 2001	Juli 2001	14	3045	2950	2997.5	3040
156	Juni 2001	Juli 2001	13	3045	2965	3005	3045
157	Juni 2001	Juli 2001	12	3030	2950	2990	3030
158	Juni 2001	Juli 2001	11	2950	2915	2932.5	2950
159	Juni 2001	Juli 2001	8	2940	2885	2912.5	2935
160	Juni 2001	Juli 2001	7	2930	2900	2915	2940
161	Juni 2001	Juli 2001	6	2950	2895	2922.5	2930
162	Juni 2001	Juli 2001	5	2895	2855	2875	2950
163	Juni 2001	Juli 2001	1	2855	2825	2840	2855
164	Mei 2001	Juni 2001	31	2845	2805	2825	2810
165	Mei 2001	Juni 2001	30	2895	2895	2895	2845
166	Mei 2001	Juni 2001	29	2920	2920	2920	2895
167	Mei 2001	Juni 2001	28	2885	2840	2862.5	2920
168	Mei 2001	Juni 2001	25	2845	2835	2840	2840
169	Mei 2001	Juni 2001	23	2845	2835	2840	2845
170	Mei 2001	Juni 2001	22	2820	2820	2820	2835
171	Mei 2001	Juni 2001	21	2790	2790	2790	2820
172	Mei 2001	Juni 2001	18	2800	2795	2797.5	2790
173	Mei 2001	Juni 2001	17	2815	2785	2800	2795
174	Mei 2001	Juni 2001	16	2845	2845	2845	2815
175	Mei 2001	Juni 2001	15	2850	2840	2845	2845
176	Mei 2001	Juni 2001	14	2850	2800	2825	2840
177	Mei 2001	Juni 2001	11	2795	2795	2795	2800
178	Mei 2001	Juni 2001	10	2800	2775	2787.5	2795
179	Mei 2001	Juni 2001	9	2785	2770	2777.5	2775

Lanjutan Tabel 1

180	Mei 2001	Juni 2001	8	2800	2780	2790	2785
181	Mei 2001	Juni 2001	4	2840	2800	2820	2820
182	Mei 2001	Juni 2001	3	2885	2845	2865	2840
183	Mei 2001	Juni 2001	2	2865	2820	2842.5	2850
184	Mei 2001	Juni 2001	1	2890	2800	2845	2820
185	April 2001	Mei 2001	30	2915	2875	2895	2880
186	April 2001	Mei 2001	27	2955	2885	2920	2915
187	April 2001	Mei 2001	26	2935	2915	2925	2955
188	April 2001	Mei 2001	25	2940	2905	2922.5	2935
189	April 2001	Mei 2001	24	2970	2970	2970	2940
190	April 2001	Mei 2001	23	2935	2900	2917.5	2970
191	April 2001	Mei 2001	20	2815	2815	2815	2900
192	April 2001	Mei 2001	19	2835	2810	2822.5	2815
193	April 2001	Mei 2001	18	2840	2840	2840	2835
194	April 2001	Mei 2001	17	2870	2820	2845	2840
195	April 2001	Mei 2001	16	2865	2865	2865	2870
196	April 2001	Mei 2001	12	2885	2885	2885	2865
197	April 2001	Mei 2001	11	2955	2870	2912.5	2885
198	April 2001	Mei 2001	10	3005	2890	2947.5	2955
199	April 2001	Mei 2001	9	3020	2990	3005	3005
200	April 2001	Mei 2001	6	3020	2960	2990	3020
201	April 2001	Mei 2001	5	2970	2955	2962.5	2960
202	April 2001	Mei 2001	4	2985	2905	2945	2955
203	April 2001	Mei 2001	3	2985	2985	2985	2985
204	April 2001	Mei 2001	2	2925	2805	2865	2985
205	Maret 2001	April 2001	30	2900	2850	2875	2945
206	Maret 2001	April 2001	29	2860	2800	2830	2850
207	Maret 2001	April 2001	28	2860	2710	2785	2860
208	Maret 2001	April 2001	27	2700	2675	2687.5	2710
209	Maret 2001	April 2001	23	2720	2685	2702.5	2685
210	Maret 2001	April 2001	22	2820	2820	2820	2720
211	Maret 2001	April 2001	21	2860	2800	2830	2820
212	Maret 2001	April 2001	20	2865	2825	2845	2860
213	Maret 2001	April 2001	19	2840	2755	2797.5	2865
214	Maret 2001	April 2001	16	2805	2740	2772.5	2755
215	Maret 2001	April 2001	15	2755	2680	2717.5	2755
216	Maret 2001	April 2001	14	2790	2700	2745	2755
217	Maret 2001	April 2001	13	2790	2770	2780	2785
218	Maret 2001	April 2001	12	2770	2620	2695	2770
219	Maret 2001	April 2001	9	2630	2600	2615	2620
220	Maret 2001	April 2001	8	2600	2590	2595	2600
221	Maret 2001	April 2001	7	2600	2500	2550	2590
222	Maret 2001	April 2001	6	2505	2475	2490	2500
223	Maret 2001	April 2001	2	2475	2450	2462.5	2475
224	Maret 2001	April 2001	1	2450	2410	2430	2450
225	Februari 2001	Maret 2001	28	2365	2365	2365	2380

Lanjutan Tabel 1

226	Februari 2001	Maret 2001	27	2395	2395	2395	2365
227	Februari 2001	Maret 2001	26	2295	2295	2295	2395
228	Februari 2001	Maret 2001	23	2295	2265	2280	2295
229	Februari 2001	Maret 2001	22	2300	2250	2275	2295
230	Februari 2001	Maret 2001	21	2275	2220	2247.5	2250
231	Februari 2001	Maret 2001	20	2190	2190	2190	2220
232	Februari 2001	Maret 2001	19	2175	2150	2162.5	2190
233	Februari 2001	Maret 2001	16	2180	2155	2167.5	2175
234	Februari 2001	Maret 2001	15	2250	2175	2212.5	2180
235	Februari 2001	Maret 2001	14	2285	2240	2262.5	2250
236	Februari 2001	Maret 2001	13	2285	2285	2285	2285
237	Februari 2001	Maret 2001	12	2285	2280	2282.5	2285
238	Februari 2001	Maret 2001	9	2280	2280	2280	2280
239	Februari 2001	Maret 2001	8	2280	2280	2280	2280
240	Februari 2001	Maret 2001	7	2290	2290	2290	2280
241	Februari 2001	Maret 2001	6	2300	2295	2297.5	2290
242	Februari 2001	Maret 2001	5	2290	2290	2290	2300
243	Februari 2001	Maret 2001	2	2290	2290	2290	2290
244	Februari 2001	Maret 2001	1	2300	2300	2300	2290
245	Januari 2001	Februari 2001	31	2325	2260	2292.5	2260
246	Januari 2001	Februari 2001	30	2310	2310	2310	2260
247	Januari 2001	Februari 2001	29	2310	2310	2310	2310
248	Januari 2001	Februari 2001	26	2350	2350	2350	2320
249	Januari 2001	Februari 2001	25	2350	2350	2350	2350
250	Januari 2001	Februari 2001	24	2350	2350	2350	2350
251	Januari 2001	Februari 2001	23	2350	2350	2350	2350
252	Januari 2001	Februari 2001	22	2365	2365	2365	2350
253	Januari 2001	Februari 2001	19	2365	2365	2365	2350
254	Januari 2001	Februari 2001	18	2365	2365	2365	2365
255	Januari 2001	Februari 2001	17	2365	2365	2365	2365
256	Januari 2001	Februari 2001	16	2365	2365	2365	2365
257	Januari 2001	Februari 2001	15	2435	2365	2400	2365
258	Januari 2001	Februari 2001	12	2435	2435	2435	2435
259	Januari 2001	Februari 2001	11	2435	2385	2410	2435
260	Januari 2001	Februari 2001	10	2385	2385	2385	2385
261	Januari 2001	Februari 2001	9	2400	2275	2337.5	2385
262	Januari 2001	Februari 2001	8	2285	2275	2280	2275
263	Januari 2001	Februari 2001	5	2350	2285	2317.5	2285
264	Januari 2001	Februari 2001	4	2350	2350	2350	2350
265	Januari 2001	Februari 2001	3	2350	2350	2350	2350

Tabel 2 Harga Olein untuk Masa Kontrak 3 Bulan

No	Trade Month	Contract Month	Trade Date	Highest	Lowest	Means	Daily Sett Price
1	Januari 2002	April 2002	31	3740	3700	3720	3720
2	Januari 2002	April 2002	30	3770	3740	3755	3740
3	Januari 2002	April 2002	29	3800	3760	3780	3770
4	Januari 2002	April 2002	28	3835	3780	3807.5	3785
5	Januari 2002	April 2002	25	3855	3835	3845	3835
6	Januari 2002	April 2002	24	3870	3850	3860	3855
7	Januari 2002	April 2002	23	3885	3855	3870	3870
8	Januari 2002	April 2002	22	3885	3810	3847.5	3885
9	Januari 2002	April 2002	21	3810	3800	3805	3810
10	Januari 2002	April 2002	18	3800	3770	3785	3800
11	Januari 2002	April 2002	17	3780	3770	3775	3770
12	Januari 2002	April 2002	16	3780	3760	3770	3780
13	Januari 2002	April 2002	15	3760	3755	3757.5	3760
14	Januari 2002	April 2002	14	3800	3755	3777.5	3755
15	Januari 2002	April 2002	11	3800	3795	3797.5	3800
16	Januari 2002	April 2002	10	3915	3795	3855	3795
17	Januari 2002	April 2002	9	3915	3905	3910	3915
18	Januari 2002	April 2002	8	3910	3905	3907.5	3905
19	Januari 2002	April 2002	7	3910	3800	3855	3910
20	Januari 2002	April 2002	4	3800	3700	3750	3800
21	Januari 2002	April 2002	3	3700	3665	3682.5	3700
22	Desember 2001	Maret 2002	28	3675	3645	3660	3665
23	Desember 2001	Maret 2002	27	3655	3525	3590	3645
24	Desember 2001	Maret 2002	21	3550	3490	3520	3525
25	Desember 2001	Maret 2002	20	3575	3550	3562.5	3550
26	Desember 2001	Maret 2002	19	3590	3570	3580	3575
27	Desember 2001	Maret 2002	13	3590	3590	3590	3590
28	Desember 2001	Maret 2002	12	3630	3580	3605	3590
29	Desember 2001	Maret 2002	11	3650	3630	3640	3630
30	Desember 2001	Maret 2002	10	3650	3610	3630	3650
31	Desember 2001	Maret 2002	7	3625	3610	3617.5	3610
32	Desember 2001	Maret 2002	6	3645	3545	3595	3625
33	Desember 2001	Maret 2002	5	3630	3545	3587.5	3545
34	Desember 2001	Maret 2002	4	3630	3595	3612.5	3630
35	Desember 2001	Maret 2002	3	3600	3455	3527.5	3595
36	November 2001	Februari 2002	30	3520	3470	3495	3480
37	November 2001	Februari 2002	29	3505	3430	3467.5	3495
38	November 2001	Februari 2002	28	3590	3440	3515	3440
39	November 2001	Februari 2002	27	3590	3470	3530	3590
40	November 2001	Februari 2002	26	3670	3560	3615	3570
41	November 2001	Februari 2002	23	3685	3635	3660	3670

Lanjutan Tabel 2

42	November 2001	Februari 2002	22	3635	3540	3587.5	3635
43	November 2001	Februari 2002	21	3555	3525	3540	3540
44	November 2001	Februari 2002	20	3535	3480	3507.5	3535
45	November 2001	Februari 2002	19	3520	3460	3490	3515
46	November 2001	Februari 2002	16	3600	3440	3520	3485
47	November 2001	Februari 2002	15	3650	3535	3592.5	3540
48	November 2001	Februari 2002	14	3700	3680	3690	3685
49	November 2001	Februari 2002	13	3720	3700	3710	3700
50	November 2001	Februari 2002	12	3720	3600	3660	3720
51	November 2001	Februari 2002	9	3620	3600	3610	3600
52	November 2001	Februari 2002	8	3640	3620	3630	3620
53	November 2001	Februari 2002	7	3620	3560	3590	3620
54	November 2001	Februari 2002	6	3560	3520	3540	3560
55	November 2001	Februari 2002	5	3520	3220	3370	3520
56	November 2001	Februari 2002	2	3220	3085	3152.5	3220
57	November 2001	Februari 2002	1	3085	3030	3057.5	3085
58	Oktober 2001	Januari 2002	31	3120	3005	3062.5	3010
59	Oktober 2001	Januari 2002	30	3025	2950	2987.5	3020
60	Oktober 2001	Januari 2002	29	2960	2870	2915	2950
61	Oktober 2001	Januari 2002	26	2875	2800	2837.5	2870
62	Oktober 2001	Januari 2002	25	2820	2735	2777.5	2815
63	Oktober 2001	Januari 2002	24	2755	2725	2740	2735
64	Oktober 2001	Januari 2002	23	2735	2700	2717.5	2735
65	Oktober 2001	Januari 2002	22	2705	2690	2697.5	2700
66	Oktober 2001	Januari 2002	19	2715	2690	2702.5	2695
67	Oktober 2001	Januari 2002	18	2725	2700	2712.5	2715
68	Oktober 2001	Januari 2002	17	2700	2675	2687.5	2700
69	Oktober 2001	Januari 2002	16	2740	2665	2702.5	2675
70	Oktober 2001	Januari 2002	12	2745	2740	2742.5	2740
71	Oktober 2001	Januari 2002	11	2840	2745	2792.5	2745
72	Oktober 2001	Januari 2002	10	2840	2750	2795	2840
73	Oktober 2001	Januari 2002	9	2750	2710	2730	2750
74	Oktober 2001	Januari 2002	8	2710	2670	2690	2710
75	Oktober 2001	Januari 2002	5	2705	2670	2687.5	2670
76	Oktober 2001	Januari 2002	4	2705	2700	2702.5	2705
77	Oktober 2001	Januari 2002	3	2715	2700	2707.5	2700
78	Oktober 2001	Januari 2002	2	2745	2715	2730	2715
79	Oktober 2001	Januari 2002	1	2820	2745	2782.5	2745
80	September 2001	Desember 2001	28	2825	2760	2792.5	2820
81	September 2001	Desember 2001	27	2860	2790	2825	2795
82	September 2001	Desember 2001	26	2900	2815	2857.5	2855
83	September 2001	Desember 2001	25	3060	2890	2975	2900
84	September 2001	Desember 2001	24	3150	2920	3035	3060
85	September 2001	Desember 2001	21	2920	2770	2845	2920
86	September 2001	Desember 2001	20	2825	2760	2792.5	2770
87	September 2001	Desember 2001	19	2840	2790	2815	2825

Lanjutan Tabel 2

88	September 2001	Desember 2001	18	2825	2750	2787.5	2790
89	September 2001	Desember 2001	17	2900	2825	2862.5	2825
90	September 2001	Desember 2001	14	2900	2900	2900	2900
91	September 2001	Desember 2001	13	2910	2900	2905	2900
92	September 2001	Desember 2001	12	2935	2910	2922.5	2910
93	September 2001	Desember 2001	11	2950	2935	2942.5	2935
94	September 2001	Desember 2001	10	3045	2950	2997.5	2950
95	September 2001	Desember 2001	7	3100	3045	3072.5	3045
96	September 2001	Desember 2001	6	3100	3035	3067.5	3100
97	September 2001	Desember 2001	5	3035	3000	3017.5	3035
98	September 2001	Desember 2001	4	3035	3000	3017.5	3000
99	September 2001	Desember 2001	3	3100	3035	3067.5	3035
100	Agustus 2001	November 2001	31	3165	3075	3120	3100
101	Agustus 2001	November 2001	30	3220	3160	3190	3165
102	Agustus 2001	November 2001	29	3210	3165	3187.5	3205
103	Agustus 2001	November 2001	28	3215	3120	3167.5	3205
104	Agustus 2001	November 2001	27	3190	3120	3155	3120
105	Agustus 2001	November 2001	24	3130	3080	3105	3120
106	Agustus 2001	November 2001	23	3165	3120	3142.5	3130
107	Agustus 2001	November 2001	22	3260	3130	3195	3165
108	Agustus 2001	November 2001	21	3175	3130	3152.5	3175
109	Agustus 2001	November 2001	20	3400	3130	3265	3170
110	Agustus 2001	November 2001	16	3485	3400	3442.5	3400
111	Agustus 2001	November 2001	15	3590	3445	3517.5	3550
112	Agustus 2001	November 2001	14	3650	3555	3602.5	3590
113	Agustus 2001	November 2001	13	3775	3570	3672.5	3620
114	Agustus 2001	November 2001	10	3865	3770	3817.5	3775
115	Agustus 2001	November 2001	9	3985	3845	3915	3865
116	Agustus 2001	November 2001	8	3985	3965	3975	3985
117	Agustus 2001	November 2001	7	3980	3960	3970	3965
118	Agustus 2001	November 2001	6	4075	3970	4022.5	3980
119	Agustus 2001	November 2001	3	4090	4075	4082.5	4075
120	Agustus 2001	November 2001	2	4090	4090	4090	4090
121	Agustus 2001	November 2001	1	4090	3940	4015	4090
122	Juli 2001	Oktober 2001	31	4050	3905	3977.5	3940
123	Juli 2001	Oktober 2001	30	4150	3905	4027.5	4130
124	Juli 2001	Oktober 2001	27	3930	3695	3812.5	3905
125	Juli 2001	Oktober 2001	26	3700	3610	3655	3695
126	Juli 2001	Oktober 2001	25	3740	3610	3675	3625
127	Juli 2001	Oktober 2001	24	3895	3625	3760	3720
128	Juli 2001	Oktober 2001	23	4105	3540	3822.5	3840
129	Juli 2001	Oktober 2001	20	4385	4085	4235	4105
130	Juli 2001	Oktober 2001	19	4440	4250	4345	4385
131	Juli 2001	Oktober 2001	18	4690	4425	4557.5	4440
132	Juli 2001	Oktober 2001	17	4550	4250	4400	4540
133	Juli 2001	Oktober 2001	16	4350	4200	4275	4250

Lanjutan Tabel 2

134	Juli 2001	Oktober 2001	13	4350	4050	4200	4350
135	Juli 2001	Oktober 2001	12	4090	3790	3940	4050
136	Juli 2001	Oktober 2001	11	3795	3645	3720	3790
137	Juli 2001	Oktober 2001	10	3670	3525	3597.5	3645
138	Juli 2001	Oktober 2001	9	3525	3485	3505	3525
139	Juli 2001	Oktober 2001	6	3500	3440	3470	3500
140	Juli 2001	Oktober 2001	5	3440	3340	3390	3440
141	Juli 2001	Oktober 2001	4	3370	3330	3350	3350
142	Juli 2001	Oktober 2001	3	3370	3305	3337.5	3370
143	Juli 2001	Oktober 2001	2	3340	3215	3277.5	3340
144	Juni 2001	September 2001	29	3210	3140	3175	3210
145	Juni 2001	September 2001	28	3175	3135	3155	3175
146	Juni 2001	September 2001	27	3150	3100	3125	3150
147	Juni 2001	September 2001	26	3100	3050	3075	3100
148	Juni 2001	September 2001	25	3085	3065	3075	3085
149	Juni 2001	September 2001	22	3075	3005	3040	3075
150	Juni 2001	September 2001	21	3055	2985	3020	3050
151	Juni 2001	September 2001	20	3055	2965	3010	3055
152	Juni 2001	September 2001	19	3040	3020	3030	3040
153	Juni 2001	September 2001	18	3045	2940	2992.5	3020
154	Juni 2001	September 2001	15	3055	2955	3005	3045
155	Juni 2001	September 2001	14	3060	2950	3005	3055
156	Juni 2001	September 2001	13	3060	2955	3007.5	3060
157	Juni 2001	September 2001	12	3045	2935	2990	3045
158	Juni 2001	September 2001	11	2965	2910	2937.5	2965
159	Juni 2001	September 2001	8	2955	2890	2922.5	2950
160	Juni 2001	September 2001	7	2940	2900	2920	2955
161	Juni 2001	September 2001	6	2970	2970	2970	2940
162	Juni 2001	September 2001	5	2900	2870	2885	2970
163	Juni 2001	September 2001	1	2860	2840	2850	2875
164	Mei 2001	Agustus 2001	31	2870	2830	2850	2835
165	Mei 2001	Agustus 2001	30	2920	2855	2887.5	2870
166	Mei 2001	Agustus 2001	29	2945	2945	2945	2920
167	Mei 2001	Agustus 2001	28	2880	2865	2872.5	2945
168	Mei 2001	Agustus 2001	25	2870	2850	2860	2865
169	Mei 2001	Agustus 2001	23	2860	2860	2860	2870
170	Mei 2001	Agustus 2001	22	2845	2845	2845	2860
171	Mei 2001	Agustus 2001	21	2860	2830	2845	2845
172	Mei 2001	Agustus 2001	18	2835	2835	2835	2830
173	Mei 2001	Agustus 2001	17	2855	2855	2855	2835
174	Mei 2001	Agustus 2001	16	2860	2860	2860	2855
175	Mei 2001	Agustus 2001	15	2865	2865	2865	2860
176	Mei 2001	Agustus 2001	14	2855	2825	2840	2865
177	Mei 2001	Agustus 2001	11	2835	2820	2827.5	2825
178	Mei 2001	Agustus 2001	10	2830	2810	2820	2835
179	Mei 2001	Agustus 2001	9	2820	2820	2820	2810

Lanjutan Tabel 2

180	Mei 2001	Agustus 2001	8	2850	2820	2835	2820
181	Mei 2001	Agustus 2001	4	2885	2845	2865	2850
182	Mei 2001	Agustus 2001	3	2890	2855	2872.5	2860
183	Mei 2001	Agustus 2001	2	2880	2845	2862.5	2890
184	Mei 2001	Agustus 2001	1	2910	2825	2867.5	2845
185	April 2001	Juli 2001	30	2935	2935	2935	2900
186	April 2001	Juli 2001	27	2975	2900	2937.5	2935
187	April 2001	Juli 2001	26	2950	2930	2940	2975
188	April 2001	Juli 2001	25	2960	2960	2960	2950
189	April 2001	Juli 2001	24	2990	2930	2960	2960
190	April 2001	Juli 2001	23	2965	2925	2945	2990
191	April 2001	Juli 2001	20	2945	2870	2907.5	2925
192	April 2001	Juli 2001	19	2885	2875	2880	2870
193	April 2001	Juli 2001	18	2880	2880	2880	2885
194	April 2001	Juli 2001	17	2910	2875	2892.5	2880
195	April 2001	Juli 2001	16	2900	2885	2892.5	2900
196	April 2001	Juli 2001	12	2925	2860	2892.5	2885
197	April 2001	Juli 2001	11	2925	2880	2902.5	2895
198	April 2001	Juli 2001	10	3020	2955	2987.5	2975
199	April 2001	Juli 2001	9	3060	3005	3032.5	3020
200	April 2001	Juli 2001	6	3045	3000	3022.5	3060
201	April 2001	Juli 2001	5	3005	2970	2987.5	3010
202	April 2001	Juli 2001	4	3075	2945	3010	3005
203	April 2001	Juli 2001	3	3075	2950	3012.5	3075
204	April 2001	Juli 2001	2	2975	2950	2962.5	3075
205	Maret 2001	Juni 2001	30	2945	2860	2902.5	2970
206	Maret 2001	Juni 2001	29	2930	2825	2877.5	2945
207	Maret 2001	Juni 2001	28	2890	2870	2880	2930
208	Maret 2001	Juni 2001	27	2790	2750	2770	2795
209	Maret 2001	Juni 2001	23	2800	2700	2750	2760
210	Maret 2001	Juni 2001	22	2950	2710	2830	2800
211	Maret 2001	Juni 2001	21	2910	2820	2865	2905
212	Maret 2001	Juni 2001	20	2915	2880	2897.5	2910
213	Maret 2001	Juni 2001	19	2920	2835	2877.5	2915
214	Maret 2001	Juni 2001	16	2900	2785	2842.5	2835
215	Maret 2001	Juni 2001	15	2835	2770	2802.5	2835
216	Maret 2001	Juni 2001	14	2860	2795	2827.5	2835
217	Maret 2001	Juni 2001	13	2885	2815	2850	2860
218	Maret 2001	Juni 2001	12	2860	2720	2790	2815
219	Maret 2001	Juni 2001	9	2730	2710	2720	2720
220	Maret 2001	Juni 2001	8	2720	2690	2705	2710
221	Maret 2001	Juni 2001	7	2700	2625	2662.5	2690
222	Maret 2001	Juni 2001	6	2630	2580	2605	2625
223	Maret 2001	Juni 2001	2	2610	2545	2577.5	2580
224	Maret 2001	Juni 2001	1	2515	2515	2515	2545
225	Februari 2001	Mei 2001	28	2470	2440	2455	2460

Lanjutan Tabel 2

226	Februari 2001	Mei 2001	27	2475	2445	2460	2445
227	Februari 2001	Mei 2001	26	2500	2415	2457.5	2475
228	Februari 2001	Mei 2001	23	2360	2360	2360	2415
229	Februari 2001	Mei 2001	22	2300	2300	2300	2360
230	Februari 2001	Mei 2001	21	2300	2260	2280	2300
231	Februari 2001	Mei 2001	20	2235	2235	2235	2260
232	Februari 2001	Mei 2001	19	2230	2230	2230	2235
233	Februari 2001	Mei 2001	16	2335	2230	2282.5	2230
234	Februari 2001	Mei 2001	15	2335	2335	2335	2335
235	Februari 2001	Mei 2001	14	2355	2355	2355	2335
236	Februari 2001	Mei 2001	13	2355	2355	2355	2355
237	Februari 2001	Mei 2001	12	2350	2350	2350	2355
238	Februari 2001	Mei 2001	9	2350	2350	2350	2350
239	Februari 2001	Mei 2001	8	2350	2350	2350	2350
240	Februari 2001	Mei 2001	7	2350	2350	2350	2350
241	Februari 2001	Mei 2001	6	2360	2360	2360	2350
242	Februari 2001	Mei 2001	5	2360	2360	2360	2360
243	Februari 2001	Mei 2001	2	2360	2360	2360	2360
244	Februari 2001	Mei 2001	1	2370	2370	2370	2360
245	Januari 2001	April 2001	31	2345	2335	2340	2335
246	Januari 2001	April 2001	30	2400	2400	2400	2335
247	Januari 2001	April 2001	29	2410	2410	2410	2400
248	Januari 2001	April 2001	26	2410	2410	2410	2410
249	Januari 2001	April 2001	25	2410	2410	2410	2410
250	Januari 2001	April 2001	24	2410	2410	2410	2410
251	Januari 2001	April 2001	23	2420	2420	2420	2410
252	Januari 2001	April 2001	22	2455	2455	2455	2420
253	Januari 2001	April 2001	19	2455	2455	2455	2455
254	Januari 2001	April 2001	18	2455	2455	2455	2455
255	Januari 2001	April 2001	17	2455	2455	2455	2455
256	Januari 2001	April 2001	16	2455	2455	2455	2455
257	Januari 2001	April 2001	15	2455	2455	2455	2455
258	Januari 2001	April 2001	12	2455	2455	2455	2455
259	Januari 2001	April 2001	11	2455	2455	2455	2455
260	Januari 2001	April 2001	10	2455	2455	2455	2455
261	Januari 2001	April 2001	9	2355	2355	2355	2455
262	Januari 2001	April 2001	8	2355	2355	2355	2355
263	Januari 2001	April 2001	5	2420	2420	2420	2355
264	Januari 2001	April 2001	4	2420	2420	2420	2420
265	Januari 2001	April 2001	3	2420	2420	2420	2420



Tabel 3 Harga Olein untuk Masa Kontrak 5 Bulan

No	Trade Month	Contract Month	Trade Date	Highest	Lowest	Means	Daily Sett Price
1	Januari 2002	Juni 2002	31	3740	3720	3730	3720
2	Januari 2002	Juni 2002	30	3770	3740	3755	3740
3	Januari 2002	Juni 2002	29	3785	3770	3777.5	3770
4	Januari 2002	Juni 2002	28	3900	3785	3842.5	3785
5	Januari 2002	Juni 2002	25	3900	3855	3877.5	3900
6	Januari 2002	Juni 2002	24	3870	3855	3862.5	3855
7	Januari 2002	Juni 2002	23	3885	3870	3877.5	3870
8	Januari 2002	Juni 2002	22	3885	3810	3847.5	3885
9	Januari 2002	Juni 2002	21	3810	3800	3805	3810
10	Januari 2002	Juni 2002	18	3800	3770	3785	3800
11	Januari 2002	Juni 2002	17	3780	3770	3775	3770
12	Januari 2002	Juni 2002	16	3780	3760	3770	3780
13	Januari 2002	Juni 2002	15	3760	3755	3757.5	3760
14	Januari 2002	Juni 2002	14	3800	3755	3777.5	3755
15	Januari 2002	Juni 2002	11	3800	3795	3797.5	3800
16	Januari 2002	Juni 2002	10	3915	3795	3855	3795
17	Januari 2002	Juni 2002	9	3915	3905	3910	3915
18	Januari 2002	Juni 2002	8	3910	3905	3907.5	3905
19	Januari 2002	Juni 2002	7	3910	3800	3855	3910
20	Januari 2002	Juni 2002	4	3800	3700	3750	3800
21	Januari 2002	Juni 2002	3	3700	3665	3682.5	3700
22	Desember 2001	Mei 2002	28	3665	3645	3655	3665
23	Desember 2001	Mei 2002	27	3645	3525	3585	3645
24	Desember 2001	Mei 2002	21	3550	3525	3537.5	3525
25	Desember 2001	Mei 2002	20	3575	3550	3562.5	3550
26	Desember 2001	Mei 2002	19	3590	3575	3582.5	3575
27	Desember 2001	Mei 2002	13	3590	3590	3590	3590
28	Desember 2001	Mei 2002	12	3630	3590	3610	3590
29	Desember 2001	Mei 2002	11	3650	3630	3640	3630
30	Desember 2001	Mei 2002	10	3650	3610	3630	3650
31	Desember 2001	Mei 2002	7	3625	3610	3617.5	3610
32	Desember 2001	Mei 2002	6	3625	3545	3585	3625
33	Desember 2001	Mei 2002	5	3630	3545	3587.5	3545
34	Desember 2001	Mei 2002	4	3630	3595	3612.5	3630
35	Desember 2001	Mei 2002	3	3595	3455	3525	3595
36	November 2001	April 2002	30	3455	3455	3455	3455
37	November 2001	April 2002	29	3500	3455	3477.5	3455
38	November 2001	April 2002	28	3590	3500	3545	3500
39	November 2001	April 2002	27	3650	3590	3620	3590
40	November 2001	April 2002	26	3670	3650	3660	3650
41	November 2001	April 2002	23	3670	3635	3652.5	3670

Lanjutan Tabel 3

42	November 2001	April 2002	22	3635	3500	3567.5	3635
43	November 2001	April 2002	21	3535	3500	3517.5	3500
44	November 2001	April 2002	20	3535	3515	3525	3535
45	November 2001	April 2002	19	3515	3490	3502.5	3515
46	November 2001	April 2002	16	3540	3490	3515	3490
47	November 2001	April 2002	15	3685	3540	3612.5	3540
48	November 2001	April 2002	14	3700	3685	3692.5	3685
49	November 2001	April 2002	13	3720	3700	3710	3700
50	November 2001	April 2002	12	3720	3600	3660	3720
51	November 2001	April 2002	9	3620	3600	3610	3600
52	November 2001	April 2002	8	3620	3620	3620	3620
53	November 2001	April 2002	7	3620	3560	3590	3620
54	November 2001	April 2002	6	3560	3520	3540	3560
55	November 2001	April 2002	5	3520	3225	3372.5	3520
56	November 2001	April 2002	2	3225	3090	3157.5	3225
57	November 2001	April 2002	1	3090	3040	3065	3090
58	Oktober 2001	Maret 2002	31	3040	3040	3040	3040
59	Oktober 2001	Maret 2002	30	3040	2960	3000	3040
60	Oktober 2001	Maret 2002	29	2960	2870	2915	2960
61	Oktober 2001	Maret 2002	26	2870	2815	2842.5	2870
62	Oktober 2001	Maret 2002	25	2815	2735	2775	2815
63	Oktober 2001	Maret 2002	24	2735	2700	2717.5	2735
64	Oktober 2001	Maret 2002	23	2700	2700	2700	2700
65	Oktober 2001	Maret 2002	22	2700	2695	2697.5	2700
66	Oktober 2001	Maret 2002	19	2715	2695	2705	2695
67	Oktober 2001	Maret 2002	18	2715	2700	2707.5	2715
68	Oktober 2001	Maret 2002	17	2700	2675	2687.5	2700
69	Oktober 2001	Maret 2002	16	2740	2675	2707.5	2675
70	Oktober 2001	Maret 2002	12	2745	2740	2742.5	2740
71	Oktober 2001	Maret 2002	11	2840	2745	2792.5	2745
72	Oktober 2001	Maret 2002	10	2840	2750	2795	2840
73	Oktober 2001	Maret 2002	9	2750	2710	2730	2750
74	Oktober 2001	Maret 2002	8	2710	2670	2690	2710
75	Oktober 2001	Maret 2002	5	2705	2670	2687.5	2670
76	Oktober 2001	Maret 2002	4	2705	2700	2702.5	2705
77	Oktober 2001	Maret 2002	3	2715	2700	2707.5	2700
78	Oktober 2001	Maret 2002	2	2745	2715	2730	2715
79	Oktober 2001	Maret 2002	1	2820	2745	2782.5	2745
80	September 2001	Februari 2002	28	2820	2795	2807.5	2820
81	September 2001	Februari 2002	27	2855	2795	2825	2795
82	September 2001	Februari 2002	26	2900	2855	2877.5	2855
83	September 2001	Februari 2002	25	3060	2900	2980	2900
84	September 2001	Februari 2002	24	3060	2920	2990	3060
85	September 2001	Februari 2002	21	2920	2770	2845	2920
86	September 2001	Februari 2002	20	2825	2770	2797.5	2770
87	September 2001	Februari 2002	19	2825	2790	2807.5	2825

Lanjutan Tabel 3

88	September 2001	Februari 2002					
89	September 2001	Februari 2002	18	2825	2790	2807.5	2790
90	September 2001	Februari 2002	17	2900	2825	2862.5	2825
91	September 2001	Februari 2002	14	2900	2900	2900	2900
92	September 2001	Februari 2002	13	2910	2900	2905	2900
93	September 2001	Februari 2002	12	2935	2910	2922.5	2910
94	September 2001	Februari 2002	11	2950	2935	2942.5	2935
95	September 2001	Februari 2002	10	3045	2950	2997.5	2950
96	September 2001	Februari 2002	7	3100	3045	3072.5	3045
97	September 2001	Februari 2002	6	3100	3035	3067.5	3100
98	September 2001	Februari 2002	5	3035	3000	3017.5	3035
99	September 2001	Februari 2002	4	3035	3000	3017.5	3000
100	Agustus 2001	Januari 2002	3	3100	3035	3067.5	3035
101	Agustus 2001	Januari 2002	31	3165	3100	3132.5	3100
102	Agustus 2001	Januari 2002	30	3205	3165	3185	3165
103	Agustus 2001	Januari 2002	29	3205	3205	3205	3205
104	Agustus 2001	Januari 2002	28	3205	3120	3162.5	3205
105	Agustus 2001	Januari 2002	27	3120	3120	3120	3120
106	Agustus 2001	Januari 2002	24	3130	3120	3125	3120
107	Agustus 2001	Januari 2002	23	3165	3130	3147.5	3130
108	Agustus 2001	Januari 2002	22	3175	3165	3170	3165
109	Agustus 2001	Januari 2002	21	3175	3170	3172.5	3175
110	Agustus 2001	Januari 2002	20	3400	3170	3285	3170
111	Agustus 2001	Januari 2002	16	3550	3400	3475	3400
112	Agustus 2001	Januari 2002	15	3590	3550	3570	3550
113	Agustus 2001	Januari 2002	14	3620	3590	3605	3590
114	Agustus 2001	Januari 2002	13	3775	3620	3697.5	3620
115	Agustus 2001	Januari 2002	10	3865	3775	3820	3775
116	Agustus 2001	Januari 2002	9	3985	3865	3925	3865
117	Agustus 2001	Januari 2002	8	3985	3965	3975	3985
118	Agustus 2001	Januari 2002	7	3980	3965	3972.5	3965
119	Agustus 2001	Januari 2002	6	4075	3980	4027.5	3980
120	Agustus 2001	Januari 2002	3	4090	4075	4082.5	4075
121	Agustus 2001	Januari 2002	2	4090	4090	4090	4090
122	Agustus 2001	Januari 2002	1	4090	3940	4015	4090
123	Juli 2001	Desember 2001	31	4130	3940	4035	3940
124	Juli 2001	Desember 2001	30	4130	3905	4017.5	4130
125	Juli 2001	Desember 2001	27	3905	3695	3800	3905
126	Juli 2001	Desember 2001	26	3695	3625	3660	3695
127	Juli 2001	Desember 2001	25	3720	3625	3672.5	3625
128	Juli 2001	Desember 2001	24	3840	3720	3780	3720
129	Juli 2001	Desember 2001	23	4105	3840	3972.5	3840
130	Juli 2001	Desember 2001	20	4395	4105	4250	4105
131	Juli 2001	Desember 2001	19	4455	4395	4425	4395
132	Juli 2001	Desember 2001	18	4570	4455	4512.5	4455
133	Juli 2001	Desember 2001	17	4570	4260	4415	4570
			16	4360	4260	4310	4260

Lanjutan Tabel 3

134	Juli 2001	Desember 2001	13	4360	4060	4210	4360
135	Juli 2001	Desember 2001	12	4060	3800	3930	4060
136	Juli 2001	Desember 2001	11	3800	3660	3730	3800
137	Juli 2001	Desember 2001	10	3660	3535	3597.5	3660
138	Juli 2001	Desember 2001	9	3535	3510	3522.5	3535
139	Juli 2001	Desember 2001	6	3510	3450	3480	3510
140	Juli 2001	Desember 2001	5	3450	3360	3405	3450
141	Juli 2001	Desember 2001	4	3380	3360	3370	3360
142	Juli 2001	Desember 2001	3	3380	3350	3365	3380
143	Juli 2001	Desember 2001	2	3350	3225	3287.5	3350
144	Juni 2001	November 2001	29	3220	3185	3202.5	3220
145	Juni 2001	November 2001	28	3185	3155	3170	3185
146	Juni 2001	November 2001	27	3155	3105	3130	3155
147	Juni 2001	November 2001	26	3105	3090	3097.5	3105
148	Juni 2001	November 2001	25	3090	3080	3085	3090
149	Juni 2001	November 2001	22	3080	3055	3067.5	3080
150	Juni 2001	November 2001	21	3060	3055	3057.5	3055
151	Juni 2001	November 2001	20	3060	3045	3052.5	3060
152	Juni 2001	November 2001	19	3045	3030	3037.5	3045
153	Juni 2001	November 2001	18	3045	3030	3037.5	3045
154	Juni 2001	November 2001	15	3055	3045	3050	3045
155	Juni 2001	November 2001	14	3060	3055	3057.5	3055
156	Juni 2001	November 2001	13	3060	3045	3052.5	3060
157	Juni 2001	November 2001	12	3045	2965	3005	3045
158	Juni 2001	November 2001	11	2965	2950	2957.5	2965
159	Juni 2001	November 2001	8	2955	2950	2952.5	2950
160	Juni 2001	November 2001	7	2940	2940	2940	2955
161	Juni 2001	November 2001	6	2970	2970	2970	2940
162	Juni 2001	November 2001	5	2875	2875	2875	2970
163	Juni 2001	November 2001	1	2840	2840	2840	2875
164	Mei 2001	Oktober 2001	31	2870	2870	2870	2840
165	Mei 2001	Oktober 2001	30	2920	2920	2920	2870
166	Mei 2001	Oktober 2001	29	2945	2945	2945	2920
167	Mei 2001	Oktober 2001	28	2865	2865	2865	2945
168	Mei 2001	Oktober 2001	25	2870	2870	2870	2865
169	Mei 2001	Oktober 2001	23	2860	2860	2860	2870
170	Mei 2001	Oktober 2001	22	2845	2845	2845	2860
171	Mei 2001	Oktober 2001	21	2840	2840	2840	2845
172	Mei 2001	Oktober 2001	18	2845	2845	2845	2840
173	Mei 2001	Oktober 2001	17	2865	2865	2865	2845
174	Mei 2001	Oktober 2001	16	2860	2860	2860	2865
175	Mei 2001	Oktober 2001	15	2865	2865	2865	2860
176	Mei 2001	Oktober 2001	14	2835	2835	2835	2865
177	Mei 2001	Oktober 2001	11	2835	2835	2835	2835
178	Mei 2001	Oktober 2001	10	2835	2835	2835	2835
179	Mei 2001	Oktober 2001	9	2830	2830	2830	2835

Lanjutan Tabel 3

180	Mei 2001	Oktober 2001	8	2855	2855	2855	2830
181	Mei 2001	Oktober 2001	4	2865	2865	2865	2855
182	Mei 2001	Oktober 2001	3	2900	2900	2900	2865
183	Mei 2001	Oktober 2001	2	2850	2850	2850	2900
184	Mei 2001	Oktober 2001	1	2920	2920	2920	2850
185	April 2001	September 2001	30	2955	2935	2945	2920
186	April 2001	September 2001	27	2975	2975	2975	2935
187	April 2001	September 2001	26	2970	2970	2970	2975
188	April 2001	September 2001	25	2970	2970	2970	2970
189	April 2001	September 2001	24	2990	2930	2960	2970
190	April 2001	September 2001	23	2940	2940	2940	2990
191	April 2001	September 2001	20	2960	2895	2927.5	2940
192	April 2001	September 2001	19	2900	2900	2900	2895
193	April 2001	September 2001	18	2900	2880	2890	2900
194	April 2001	September 2001	17	2900	2900	2900	2880
195	April 2001	September 2001	16	2885	2885	2885	2900
196	April 2001	September 2001	12	2895	2895	2895	2885
197	April 2001	September 2001	11	2975	2975	2975	2895
198	April 2001	September 2001	10	3020	3020	3020	2975
199	April 2001	September 2001	9	3060	3060	3060	3020
200	April 2001	September 2001	6	3065	3065	3065	3060
201	April 2001	September 2001	5	3055	3055	3055	3065
202	April 2001	September 2001	4	3075	3075	3075	3055
203	April 2001	September 2001	3	3075	3075	3075	3075
204	April 2001	September 2001	2	3000	3000	3000	3075
205	Maret 2001	Agustus 2001	30	2960	2960	2960	2975
206	Maret 2001	Agustus 2001	29	2960	2870	2915	2960
207	Maret 2001	Agustus 2001	28	2805	2805	2805	2960
208	Maret 2001	Agustus 2001	27	2770	2770	2770	2805
209	Maret 2001	Agustus 2001	23	2840	2840	2840	2770
210	Maret 2001	Agustus 2001	22	2930	2800	2865	2840
211	Maret 2001	Agustus 2001	21	2925	2925	2925	2930
212	Maret 2001	Agustus 2001	20	2925	2900	2912.5	2925
213	Maret 2001	Agustus 2001	19	2860	2860	2860	2925
214	Maret 2001	Agustus 2001	16	2860	2860	2860	2860
215	Maret 2001	Agustus 2001	15	2860	2860	2860	2860
216	Maret 2001	Agustus 2001	14	2860	2860	2860	2860
217	Maret 2001	Agustus 2001	13	2815	2815	2815	2860
218	Maret 2001	Agustus 2001	12	2770	2770	2770	2815
219	Maret 2001	Agustus 2001	9	2760	2760	2760	2770
220	Maret 2001	Agustus 2001	8	2740	2740	2740	2760
221	Maret 2001	Agustus 2001	7	2675	2675	2675	2740
222	Maret 2001	Agustus 2001	6	2630	2630	2630	2675
223	Maret 2001	Agustus 2001	2	2605	2605	2605	2630
224	Maret 2001	Agustus 2001	1	2605	2605	2605	2605
225	Februari 2001	Juli 2001	28	2560	2560	2560	2575

Lanjutan Tabel 3

226	Februari 2001	Juli 2001	27	2560	2560	2560	2560
227	Februari 2001	Juli 2001	26	2465	2465	2465	2560
228	Februari 2001	Juli 2001	23	2400	2400	2400	2465
229	Februari 2001	Juli 2001	22	2350	2350	2350	2400
230	Februari 2001	Juli 2001	21	2320	2320	2320	2350
231	Februari 2001	Juli 2001	20	2295	2295	2295	2320
232	Februari 2001	Juli 2001	19	2290	2290	2290	2295
233	Februari 2001	Juli 2001	16	2395	2395	2395	2290
234	Februari 2001	Juli 2001	15	2395	2395	2395	2395
235	Februari 2001	Juli 2001	14	2415	2415	2415	2395
236	Februari 2001	Juli 2001	13	2415	2415	2415	2415
237	Februari 2001	Juli 2001	12	2410	2410	2410	2415
238	Februari 2001	Juli 2001	9	2410	2410	2410	2410
239	Februari 2001	Juli 2001	8	2410	2410	2410	2410
240	Februari 2001	Juli 2001	7	2410	2410	2410	2410
241	Februari 2001	Juli 2001	6	2400	2400	2400	2410
242	Februari 2001	Juli 2001	5	2400	2400	2400	2400
243	Februari 2001	Juli 2001	2	2400	2400	2400	2400
244	Februari 2001	Juli 2001	1	2400	2400	2400	2400
245	Januari 2001	Juni 2001	31	2400	2400	2400	2400
246	Januari 2001	Juni 2001	30	2455	2455	2455	2400
247	Januari 2001	Juni 2001	29	2465	2465	2465	2455
248	Januari 2001	Juni 2001	26	2465	2465	2465	2465
249	Januari 2001	Juni 2001	25	2470	2470	2470	2465
250	Januari 2001	Juni 2001	24	2470	2470	2470	2470
251	Januari 2001	Juni 2001	23	2470	2470	2470	2470
252	Januari 2001	Juni 2001	22	2505	2505	2505	2470
253	Januari 2001	Juni 2001	19	2505	2505	2505	2505
254	Januari 2001	Juni 2001	18	2505	2505	2505	2505
255	Januari 2001	Juni 2001	17	2505	2505	2505	2505
256	Januari 2001	Juni 2001	16	2505	2505	2505	2505
257	Januari 2001	Juni 2001	15	2505	2505	2505	2505
258	Januari 2001	Juni 2001	12	2505	2505	2505	2505
259	Januari 2001	Juni 2001	11	2505	2505	2505	2505
260	Januari 2001	Juni 2001	10	2505	2505	2505	2505
261	Januari 2001	Juni 2001	9	2415	2415	2415	2505
262	Januari 2001	Juni 2001	8	2415	2415	2415	2415
263	Januari 2001	Juni 2001	5	2480	2480	2480	2415
264	Januari 2001	Juni 2001	4	2480	2480	2480	2480
265	Januari 2001	Juni 2001	3	2480	2480	2480	2480

TABEL 3.4 DERET INPUT (X_t) DAN OUTPUT (Y_t) DAN PEMBEDAANNYA (x_t) DAN (y_t)
UNTUK MASA KONTRAK 1 BULAN

t	X_t	x_t	Y_t	y_t	t	X_t	x_t	Y_t	y_t
1	2350.0	0	2350.0	0	134	4380.0	180	4395.0	160
2	2350.0	0	2350.0	0	135	4422.5	42.5	4420.0	25
3	2317.5	-32.5	2285.0	-65	136	4375.0	-47.5	4360.0	-60
4	2280.0	-37.5	2275.0	-10	137	4235.0	-140	4240.0	-120
5	2337.5	57.5	2385.0	110	138	4095.0	-140	3985.0	-255
6	2385.0	47.5	2385.0	0	139	3792.5	-302.5	3750.0	-235
7	2410.0	25	2435.0	50	140	3742.5	-50	3735.0	-15
8	2435.0	25	2435.0	0	141	3705.0	-37.5	3760.0	25
9	2400.0	-35	2365.0	-70	142	3807.5	102.5	3855.0	95
10	2365.0	-35	2365.0	0	143	3940.0	132.5	4025.0	170
11	2365.0	0	2365.0	0	144	3995.0	55	3980.0	-45
12	2365.0	0	2365.0	0	145	4075.0	80	4085.0	105
13	2365.0	0	2365.0	0	146	4047.5	-27.5	4065.0	-20
14	2365.0	0	2350.0	-15	147	4067.5	20	4070.0	5
15	2350.0	-15	2350.0	0	148	3995.0	-72.5	3965.0	-105
16	2350.0	0	2350.0	0	149	3962.5	-32.5	3970.0	5
17	2350.0	0	2350.0	0	150	3965.0	2.5	3965.0	-5
18	2350.0	0	2320.0	-30	151	3890.0	-75	3820.0	-145
19	2310.0	-40	2310.0	-10	152	3787.5	-102.5	3770.0	-50
20	2310.0	0	2260.0	-50	153	3650.0	-137.5	3535.0	-235
21	2292.5	-17.5	2260.0	0	154	3572.5	-77.5	3570.0	35
22	2300.0	7.5	2290.0	30	155	3520.0	-52.5	3530.0	-40
23	2290.0	-10	2290.0	0	156	3465.0	-55	3425.0	-105
24	2290.0	0	2300.0	10	157	3275.0	-190	3305.0	-120
25	2297.5	7.5	2290.0	-10	158	3155.0	-120	3180.0	-125
26	2290.0	-7.5	2280.0	-10	159	3182.5	27.5	3200.0	20
27	2280.0	-10	2280.0	0	160	3160.0	-22.5	3150.0	-50
28	2280.0	0	2280.0	0	161	3132.5	-27.5	3115.0	-35
29	2282.5	2.5	2285.0	5	162	3132.5	0	3135.0	20
30	2285.0	2.5	2285.0	0	163	3150.0	17.5	3150.0	15
31	2262.5	-22.5	2250.0	-35	164	3162.5	12.5	3175.0	25
32	2212.5	-50	2180.0	-70	165	3212.5	50	3175.0	0
33	2167.5	-45	2175.0	-5	166	3127.5	-85	3100.0	-75
34	2162.5	-5	2190.0	15	167	3065.0	-62.5	3030.0	-70
35	2190.0	27.5	2220.0	30	168	3007.5	-57.5	2995.0	-35
36	2247.5	57.5	2250.0	30	169	3015.0	7.5	3025.0	30
37	2275.0	27.5	2295.0	45	170	3082.5	67.5	3105.0	80
38	2280.0	5	2295.0	0	171	3072.5	-10	3045.0	-60
39	2295.0	15	2395.0	100	172	3000.0	-72.5	2955.0	-90
40	2395.0	100	2365.0	-30	173	2917.5	-82.5	2940.0	-15
41	2365.0	-30	2380.0	15	174	2930.0	12.5	2910.0	-30
42	2430.0	65	2450.0	70	175	2942.5	12.5	2900.0	-10
43	2462.5	32.5	2475.0	25	176	2895.0	-47.5	2880.0	-20
44	2490.0	27.5	2500.0	25	177	2802.5	-92.5	2770.0	-110
45	2550.0	60	2590.0	90	178	2757.5	-45	2750.0	-20
46	2595.0	45	2600.0	10	179	2802.5	45	2820.0	70
47	2615.0	20	2620.0	20	180	2790.0	-12.5	2770.0	-50
48	2695.0	80	2770.0	150	181	2810.0	20	2850.0	80
49	2780.0	85	2785.0	15	182	3000.0	190	3045.0	195
50	2745.0	-35	2755.0	-30	183	2972.5	-27.5	2900.0	-145
51	2717.5	-27.5	2755.0	0	184	2877.5	-95	2855.0	-45
52	2772.5	55	2755.0	0	185	2830.0	-47.5	2815.0	-40
53	2797.5	25	2865.0	110	186	2787.5	-42.5	2785.0	-30
54	2845.0	47.5	2860.0	-5	187	2760.0	-27.5	2745.0	-40

55	2830.0	-15	2820.0	-40	188	2735.0	-25	2720.0	-25
56	2820.0	-10	2720.0	-100	189	2687.5	-47.5	2705.0	-15
57	2702.5	-117.5	2685.0	-35	190	2697.5	10	2715.0	10
58	2687.5	-15	2710.0	25	191	2692.5	-5	2670.0	-45
59	2785.0	97.5	2860.0	150	192	2695.0	2.5	2705.0	35
60	2830.0	45	2850.0	-10	193	2722.5	27.5	2730.0	25
61	2875.0	45	2945.0	95	194	2800.0	77.5	2835.0	105
62	2865.0	-10	2985.0	40	195	2792.5	-7.5	2750.0	-85
63	2985.0	120	2985.0	0	196	2732.5	-60	2735.0	-15
64	2945.0	-40	2955.0	-30	197	2695.0	-37.5	2655.0	-80
65	2962.5	17.5	2960.0	5	198	2665.0	-30	2675.0	20
66	2990.0	27.5	3020.0	60	199	2695.0	30	2705.0	30
67	3005.0	15	3005.0	-15	200	2677.5	-17.5	2660.0	-45
68	2947.5	-57.5	2955.0	-50	201	2667.5	-10	2675.0	15
69	2912.5	-35	2885.0	-70	202	2682.5	15	2690.0	15
70	2885.0	-27.5	2865.0	-20	203	2707.5	25	2725.0	35
71	2865.0	-20	2870.0	5	204	2775.0	67.5	2765.0	40
72	2848.0	-17	2840.0	-30	205	2807.5	32.5	2825.0	60
73	2840.0	-8	2835.0	-5	206	2880.0	72.5	2920.0	95
74	2822.5	-17.5	2815.0	-20	207	2965.0	85	2955.0	35
75	2815.0	-7.5	2900.0	85	208	3035.0	70	3050.0	95
76	2917.5	102.5	2970.0	70	209	3087.5	52.5	3075.0	25
77	2970.0	52.5	2940.0	-30	210	3150.0	62.5	3215.0	140
78	2922.5	-47.5	2935.0	-5	211	3365.0	215	3510.0	295
79	2925.0	2.5	2955.0	20	212	3557.5	192.5	3560.0	50
80	2920.0	-5	2915.0	-40	213	3537.5	-20	3610.0	50
81	2895.0	-25	2880.0	-35	214	3592.5	55	3520.0	-90
82	2845.0	-50	2820.0	-60	215	3495.0	-97.5	3560.0	40
83	2842.5	-2.5	2850.0	30	216	3675.0	180	3695.0	135
84	2865.0	22.5	2840.0	-10	217	3687.5	12.5	3680.0	-15
85	2820.0	-45	2820.0	-20	218	3665.0	-22.5	3660.0	-20
86	2790.0	-30	2785.0	-35	219	3580.0	-85	3515.0	-145
87	2777.5	-12.5	2775.0	-10	220	3505.0	-75	3470.0	-45
88	2787.5	10	2795.0	20	221	3465.0	-40	3475.0	5
89	2795.0	7.5	2800.0	5	222	3515.0	50	3545.0	70
90	2825.0	30	2840.0	40	223	3550.0	35	3550.0	5
91	2845.0	20	2845.0	5	224	3590.0	40	3630.0	80
92	2845.0	0	2815.0	-30	225	3650.0	60	3655.0	25
93	2800.0	-45	2795.0	-20	226	3615.0	-35	3670.0	15
94	2797.5	-2.5	2790.0	-5	227	3605.0	-10	3585.0	-85
95	2790.0	-7.5	2820.0	30	228	3532.5	-72.5	3625.0	40
96	2820.0	30	2835.0	15	229	3492.5	-40	3460.0	-165
97	2840.0	20	2845.0	10	230	3467.5	-25	3475.0	15
98	2840.0	0	2840.0	-5	231	3560.0	92.5	3630.0	155
99	2862.5	22.5	2920.0	80	232	3662.5	102.5	3625.0	-5
100	2920.0	57.5	2895.0	-25	233	3580.0	-82.5	3545.0	-80
101	2895.0	-25	2845.0	-50	234	3565.0	-15	3635.0	90
102	2825.0	-70	2810.0	-35	235	3630.0	65	3595.0	-40
103	2840.0	15	2855.0	45	236	3620.0	-10	3615.0	20
104	2875.0	35	2950.0	95	237	3610.0	-10	3615.0	0
105	2922.5	47.5	2930.0	-20	238	3587.5	-22.5	3575.0	-40
106	2915.0	-7.5	2940.0	10	239	3550.0	-37.5	3560.0	-15
107	2912.5	-2.5	2935.0	-5	240	3572.5	22.5	3575.0	15
108	2932.5	20	2950.0	15	241	3550.0	-22.5	3525.0	-50
109	2990.0	57.5	3030.0	80	242	3542.5	-7.5	3495.0	-30
110	3005.0	15	3045.0	15	243	3567.5	25	3640.0	145
111	2997.5	-7.5	3040.0	-5	244	3667.5	100	3700.0	60
112	2990.0	-7.5	3020.0	-20	245	3700.0	32.5	3700.0	0

113	2977.5	-12.5	2990.0	-30	246	3757.5	57.5	3790.0	90
114	2987.5	10	3010.0	20	247	3895.0	137.5	3905.0	115
115	3007.5	20	3030.0	20	248	3907.5	12.5	3900.0	-5
116	3002.5	-5	3020.0	-10	249	3862.5	-45	3820.0	-80
117	3035.0	32.5	3050.0	30	250	3822.5	-40	3785.0	-35
118	3065.0	30	3060.0	10	251	3800.0	-22.5	3805.0	20
119	3060.0	-5	3075.0	15	252	3777.5	-22.5	3750.0	-55
120	3105.0	45	3135.0	60	253	3732.5	-45	3745.0	-5
121	3150.0	45	3150.0	15	254	3757.5	25	3770.0	25
122	3162.5	12.5	3175.0	25	255	3765.0	7.5	3770.0	0
123	3270.0	107.5	3315.0	140	256	3757.5	-7.5	3775.0	5
124	3305.0	35	3345.0	30	257	3782.5	25	3790.0	15
125	3335.0	30	3325.0	-20	258	3827.5	45	3860.0	70
126	3454.5	119.5	3415.0	90	259	3845.0	17.5	3830.0	-30
127	3445.0	-9.5	3475.0	60	260	3855.0	10	3880.0	50
128	3490.0	45	3505.0	30	261	3850.0	-5	3880.0	0
129	3572.5	82.5	3610.0	105	262	3815.0	-35	3845.0	-35
130	3690.0	117.5	3760.0	150	263	3795.0	-20	3805.0	-40
131	3905.0	215	4020.0	260	264	3752.5	-42.5	3750.0	-55
132	4167.5	262.5	4325.0	305	265	3722.5	-30	3765.0	15
133	4200.0	32.5	4235.0	-90					



TABEL 3.5 DERET INPUT (X_t) DAN OUTPUT (Y_t) DAN PEMBEDAANNYA (x_t) DAN (y_t)
UNTUK MASA KONTRAK 3 BULAN

t	X_t	x_t	Y_t	y_t	t	X_t	x_t	Y_t	y_t
1	2420.0	0	2420.0	0	134	4400.0	125	4540.0	290
2	2420.0	0	2420.0	0	135	4557.5	157.5	4440.0	-100
3	2420.0	0	2355.0	-65	136	4345.0	-212.5	4385.0	-55
4	2355.0	-65	2355.0	0	137	4235.0	-110	4105.0	-280
5	2355.0	0	2455.0	100	138	4100.0	-135	3840.0	-265
6	2455.0	100	2455.0	0	139	3760.0	-340	3720.0	-120
7	2455.0	0	2455.0	0	140	3675.0	-85	3625.0	-95
8	2455.0	0	2455.0	0	141	3655.0	-20	3695.0	70
9	2455.0	0	2455.0	0	142	3812.5	157.5	3905.0	210
10	2455.0	0	2455.0	0	143	4027.5	215	4130.0	225
11	2455.0	0	2455.0	0	144	3977.5	-50	3940.0	-190
12	2455.0	0	2455.0	0	145	4015.0	37.5	4090.0	150
13	2455.0	0	2455.0	0	146	4090.0	75	4090.0	0
14	2455.0	0	2420.0	-35	147	4082.5	-7.5	4075.0	-15
15	2420.0	-35	2410.0	-10	148	4022.5	-60	3980.0	-95
16	2410.0	-10	2410.0	0	149	3970.0	-52.5	3965.0	-15
17	2410.0	0	2410.0	0	150	3975.0	5	3985.0	20
18	2410.0	0	2410.0	0	151	3915.0	-60	3865.0	-120
19	2410.0	0	2400.0	-10	152	3817.5	-97.5	3775.0	-90
20	2400.0	-10	2335.0	-65	153	3672.5	-145	3620.0	-155
21	2340.0	-60	2335.0	0	154	3602.5	-70	3590.0	-30
22	2370.0	30	2360.0	25	155	3517.5	-85	3550.0	-40
23	2360.0	-10	2360.0	0	156	3442.5	-75	3400.0	-150
24	2360.0	0	2360.0	0	157	3265.0	-177.5	3170.0	-230
25	2360.0	0	2350.0	-10	158	3152.5	-112.5	3175.0	5
26	2350.0	-10	2350.0	0	159	3195.0	42.5	3165.0	-10
27	2350.0	0	2350.0	0	160	3142.5	-52.5	3130.0	-35
28	2350.0	0	2350.0	0	161	3105.0	-37.5	3120.0	-10
29	2350.0	0	2355.0	5	162	3155.0	50	3120.0	0
30	2355.0	5	2355.0	0	163	3167.5	12.5	3205.0	85
31	2355.0	0	2335.0	-20	164	3187.5	20	3205.0	0
32	2335.0	-20	2335.0	0	165	3190.0	2.5	3165.0	-40
33	2282.5	-52.5	2230.0	-105	166	3120.0	-70	3100.0	-65
34	2230.0	-52.5	2235.0	5	167	3067.5	-52.5	3035.0	-65
35	2235.0	5	2260.0	25	168	3017.5	-50	3000.0	-35
36	2280.0	45	2300.0	40	169	3017.5	0	3035.0	35
37	2300.0	20	2360.0	60	170	3067.5	50	3100.0	65
38	2360.0	60	2415.0	55	171	3072.5	5	3045.0	-55
39	2457.5	97.5	2475.0	60	172	2997.5	-75	2950.0	-95
40	2460.0	2.5	2445.0	-30	173	2942.5	-55	2935.0	-15
41	2455.0	-5	2460.0	15	174	2922.5	-20	2910.0	-25
42	2515.0	60	2545.0	85	175	2905.0	-17.5	2900.0	-10
43	2577.5	62.5	2580.0	35	176	2900.0	-5	2900.0	0
44	2605.0	27.5	2625.0	45	177	2862.5	-37.5	2825.0	-75
45	2662.5	57.5	2690.0	65	178	2787.5	-75	2790.0	-35
46	2705.0	42.5	2710.0	20	179	2815.0	27.5	2825.0	35
47	2720.0	15	2720.0	10	180	2792.5	-22.5	2770.0	-55
48	2790.0	70	2815.0	95	181	2845.0	52.5	2920.0	150
49	2850.0	60	2860.0	45	182	3035.0	190	3060.0	140
50	2827.5	-22.5	2835.0	-25	183	2975.0	-60	2900.0	-160
51	2802.5	-25	2835.0	0	184	2857.5	-117.5	2855.0	-45
52	2842.2	39.7	2835.0	0	185	2825.0	-32.5	2795.0	-60
53	2877.5	35.3	2915.0	80	186	2792.5	-32.5	2820.0	25
54	2897.5	20	2910.0	-5	187	2782.5	-10	2745.0	-75

55	2865.0	-32.5	2905.0	-5	188	2730.0	-52.5	2715.0	-30
56	2830.0	-35	2800.0	-105	189	2707.5	-22.5	2700.0	-15
57	2750.0	-80	2760.0	-40	190	2702.5	-5	2705.0	5
58	2770.0	20	2795.0	35	191	2687.5	-15	2670.0	-35
59	2880.0	110	2930.0	135	192	2690.0	2.5	2710.0	40
60	2877.5	-2.5	2945.0	15	193	2730.0	40	2750.0	40
61	2902.5	25	2970.0	25	194	2795.0	65	2840.0	90
62	2962.5	60	3075.0	105	195	2792.5	-2.5	2745.0	-95
63	3012.5	50	3075.0	0	196	2742.5	-50	2740.0	-5
64	3010.0	-2.5	3005.0	-70	197	2702.5	-40	2675.0	-65
65	2987.5	-22.5	3010.0	5	198	2687.5	-15	2700.0	25
66	3022.5	35	3060.0	50	199	2712.5	25	2715.0	15
67	3032.5	10	3020.0	-40	200	2702.5	-10	2695.0	-20
68	2987.5	-45	2975.0	-45	201	2697.5	-5	2700.0	5
69	2902.5	-85	2895.0	-80	202	2717.5	20	2735.0	35
70	2892.5	-10	2885.0	-10	203	2740.0	22.5	2735.0	0
71	2892.5	0	2900.0	15	204	2777.5	37.5	2815.0	80
72	2892.5	0	2880.0	-20	205	2837.5	60	2870.0	55
73	2880.0	-12.5	2885.0	5	206	2915.0	77.5	2950.0	80
74	2880.0	0	2870.0	-15	207	2987.5	72.5	3020.0	70
75	2907.5	27.5	2925.0	55	208	3062.5	75	3010.0	-10
76	2945.0	37.5	2990.0	65	209	3057.5	-5	3085.0	75
77	2960.0	15	2960.0	-30	210	3152.5	95	3220.0	135
78	2960.0	0	2950.0	-10	211	3370.0	217.5	3520.0	300
79	2940.0	-20	2975.0	25	212	3540.0	170	3560.0	40
80	2937.5	-2.5	2935.0	-40	213	3590.0	50	3620.0	60
81	2935.0	-2.5	2900.0	-35	214	3630.0	40	3620.0	0
82	2867.5	-67.5	2845.0	-55	215	3610.0	-20	3600.0	-20
83	2862.5	-5	2890.0	45	216	3660.0	50	3720.0	120
84	2872.5	10	2860.0	-30	217	3710.0	50	3700.0	-20
85	2865.0	-7.5	2850.0	-10	218	3690.0	-20	3685.0	-15
86	2835.0	-30	2820.0	-30	219	3592.5	-97.5	3540.0	-145
87	2820.0	-15	2810.0	-10	220	3520.0	-72.5	3485.0	-55
88	2820.0	0	2835.0	25	221	3490.0	-30	3515.0	30
89	2827.5	7.5	2825.0	-10	222	3507.5	17.5	3535.0	20
90	2840.0	12.5	2865.0	40	223	3540.0	32.5	3540.0	5
91	2865.0	25	2860.0	-5	224	3587.5	47.5	3635.0	95
92	2860.0	-5	2855.0	-5	225	3660.0	72.5	3670.0	35
93	2855.0	-5	2835.0	-20	226	3615.0	-45	3570.0	-100
94	2835.0	-20	2830.0	-5	227	3530.0	-85	3590.0	20
95	2845.0	10	2845.0	15	228	3515.0	-15	3440.0	-150
96	2845.0	0	2860.0	15	229	3467.5	-47.5	3495.0	55
97	2860.0	15	2870.0	10	230	3495.0	27.5	3480.0	-15
98	2860.0	0	2865.0	-5	231	3527.5	32.5	3595.0	115
99	2872.5	12.5	2945.0	80	232	3612.5	85	3630.0	35
100	2945.0	72.5	2920.0	-25	233	3587.5	-25	3545.0	-85
101	2887.5	-57.5	2870.0	-50	234	3595.0	7.5	3625.0	80
102	2850.0	-37.5	2835.0	-35	235	3615.5	20.5	3610.0	-15
103	2850.0	0	2875.0	40	236	3630.0	14.5	3650.0	40
104	2885.0	35	2970.0	95	237	3640.0	10	3630.0	-20
105	2970.0	85	2940.0	-30	238	3605.0	-35	3590.0	-40
106	2920.0	-50	2955.0	15	239	3590.0	-15	3590.0	0
107	2922.5	2.5	2950.0	-5	240	3580.0	-10	3575.0	-15
108	2937.5	15	2965.0	15	241	3562.5	-17.5	3550.0	-25
109	2990.0	52.5	3045.0	80	242	3520.0	-42.5	3525.0	-25
110	3007.5	17.5	3060.0	15	243	3590.0	70	3645.0	120
111	3005.0	-2.5	3055.0	-5	244	3660.0	70	3665.0	20
112	3005.0	0	3045.0	-10	245	3682.5	22.5	3700.0	35

113	2882.5	-122.5	3020.0	-25	246	3750.0	67.5	3800.0	100
114	3030.0	147.5	3040.0	20	247	3855.0	105	3910.0	110
115	3010.0	-20	3055.0	15	248	3907.5	52.5	3905.0	-5
116	3020.0	10	3050.0	-5	249	3910.0	2.5	3915.0	10
117	3040.0	20	3075.0	25	250	3855.0	-55	3795.0	-120
118	3075.0	35	3085.0	10	251	3797.5	-57.5	3800.0	5
119	3075.0	0	3100.0	15	252	3777.5	-20	3755.0	-45
120	3125.0	50	3150.0	50	253	3757.5	-20	3760.0	5
121	3155.0	30	3175.0	25	254	3770.0	12.5	3780.0	20
122	3175.0	20	3210.0	35	255	3775.0	5	3770.0	-10
123	3277.5	102.5	3340.0	130	256	3785.0	10	3800.0	30
124	3337.5	60	3370.0	30	257	3805.0	20	3810.0	10
125	3350.0	12.5	3350.0	-20	258	3847.5	42.5	3885.0	75
126	3390.0	40	3440.0	90	259	3870.0	22.5	3870.0	-15
127	3470.0	80	3500.0	60	260	3860.0	-10	3855.0	-15
128	3505.0	35	3525.0	25	261	3845.0	-15	3835.0	-20
129	3597.5	92.5	3645.0	120	262	3807.5	-37.5	3785.0	-50
130	3720.0	122.5	3790.0	145	263	3780.0	-27.5	3770.0	-15
131	3940.0	220	4050.0	260	264	3755.0	-25	3740.0	-30
132	4200.0	260	4350.0	300	265	3720.0	-35	3720.0	-20
133	4275.0	75	4250.0	-100					



TABEL 3.6 DERET INPUT (X_t) DAN OUTPUT (Y_t) DAN PEMBEDAANNYA (x_t) DAN (y_t)
UNTUK MASA KONTRAK 5 BULAN

t	X_t	x_t	Y_t	y_t	t	X_t	x_t	Y_t	y_t
1	2480.0	0	2480.0	0	134	4415.0	105	4570.0	310
2	2480.0	0	2480.0	0	135	4512.5	97.5	4455.0	-115
3	2480.0	0	2415.0	-65	136	4425.0	-87.5	4395.0	-60
4	2415.0	-65	2415.0	0	137	4250.0	-175	4105.0	-290
5	2415.0	0	2505.0	90	138	3972.5	-277.5	3840.0	-265
6	2505.0	90	2505.0	0	139	3780.0	-192.5	3720.0	-120
7	2505.0	0	2505.0	0	140	3672.5	-107.5	3625.0	-95
8	2505.0	0	2505.0	0	141	3660.0	-12.5	3905.0	280
9	2505.0	0	2505.0	0	142	3800.0	140	4130.0	225
10	2505.0	0	2505.0	0	143	4017.5	217.5	3940.0	-190
11	2505.0	0	2505.0	0	144	4035.0	17.5	4090.0	150
12	2505.0	0	2505.0	0	145	4015.0	-20	4090.0	0
13	2505.0	0	2505.0	0	146	4090.0	75	4075.0	-15
14	2505.0	0	2470.0	-35	147	4082.5	-7.5	3980.0	-95
15	2470.0	-35	2470.0	0	148	4027.5	-55	3965.0	-15
16	2470.0	0	2470.0	0	149	3972.5	-55	3985.0	20
17	2470.0	0	2465.0	-5	150	3975.0	2.5	3865.0	-120
18	2465.0	-5	2465.0	0	151	3925.0	-50	3775.0	-90
19	2465.0	0	2455.0	-10	152	3820.0	-105	3620.0	-155
20	2455.0	-10	2400.0	-55	153	3697.5	-122.5	3590.0	-30
21	2400.0	-55	2400.0	0	154	3605.0	-92.5	3550.0	-40
22	2400.0	0	2400.0	0	155	3570.0	-35	3400.0	-150
23	2400.0	0	2400.0	0	156	3475.0	-95	3170.0	-230
24	2400.0	0	2400.0	0	157	3285.0	-190	3175.0	5
25	2400.0	0	2410.0	10	158	3174.5	-110.5	3165.0	-10
26	2410.0	10	2410.0	0	159	3170.0	-4.5	3130.0	-35
27	2410.0	0	2410.0	0	160	3147.5	-22.5	3120.0	-10
28	2410.0	0	2410.0	0	161	3125.0	-22.5	3120.0	0
29	2410.0	0	2415.0	5	162	3120.0	-5	3205.0	85
30	2415.0	5	2415.0	0	163	3162.5	42.5	3205.0	0
31	2415.0	0	2395.0	-20	164	3205.0	42.5	3165.0	-40
32	2395.0	-20	2395.0	0	165	3185.0	-20	3100.0	-65
33	2395.0	0	2290.0	-105	166	3132.5	-52.5	3035.0	-65
34	2290.0	-105	2295.0	5	167	3067.5	-65	3000.0	-35
35	2295.0	5	2320.0	25	168	3017.5	-50	3035.0	35
36	2320.0	25	2350.0	30	169	3017.5	0	3100.0	65
37	2350.0	30	2400.0	50	170	3067.5	50	3045.0	-55
38	2400.0	50	2465.0	65	171	3072.5	5	2950.0	-95
39	2465.0	65	2460.0	-5	172	2997.5	-75	2935.0	-15
40	2560.0	95	2560.0	100	173	2942.5	-55	2910.0	-25
41	2560.0	0	2575.0	15	174	2922.5	-20	2900.0	-10
42	2605.0	45	2605.0	30	175	2905.0	-17.5	2900.0	0
43	2605.0	0	2630.0	25	176	2900.0	-5	2825.0	-75
44	2630.0	25	2675.0	24155	177	2862.5	-37.5	2790.0	-35
45	2675.0	45	2740.0	-24045	178	2807.5	-55	2970.0	180
46	2740.0	65	2760.0	20	179	2807.5	0	2825.0	-145
47	2760.0	20	2770.0	10	180	2797.5	-10	2770.0	-55
48	2770.0	10	2815.0	45	181	2845.0	47.5	2920.0	150
49	2815.0	45	2860.0	45	182	2990.0	145	3060.0	140
50	2860.0	45	2860.0	0	183	2980.0	-10	2900.0	-160
51	2860.0	0	2860.0	0	184	2877.5	-102.5	2855.0	-45
52	2860.0	0	2860.0	0	185	2825.0	-52.5	2795.0	-60
53	2860.0	0	2925.0	65	186	2807.5	-17.5	2820.0	25

54	2912.5	52.5	2925.0	0	187	2782.5	-25	2745.0	-75
55	2925.0	12.5	2930.0	5	188	2730.0	-52.5	2715.0	-30
56	2865.0	-60	2840.0	-90	189	2707.5	-22.5	2700.0	-15
57	2840.0	-25	2770.0	-70	190	2702.5	-5	2705.0	5
58	2770.0	-70	2805.0	35	191	2687.5	-15	2670.0	-35
59	2805.0	35	2960.0	155	192	2690.0	2.5	2710.0	40
60	2915.0	110	2960.0	0	193	2730.0	40	2750.0	40
61	2960.0	45	2975.0	15	194	2795.0	65	2840.0	90
62	3000.0	40	3075.0	100	195	2792.5	-2.5	2745.0	-95
63	3075.0	75	3075.0	0	196	2742.5	-50	2740.0	-5
64	3075.0	0	3055.0	-20	197	2707.5	-35	2675.0	-65
65	3055.0	-20	3065.0	10	198	2687.5	-20	2700.0	25
66	3065.0	10	3060.0	-5	199	2707.5	20	2715.0	15
67	3060.0	-5	3020.0	-40	200	2705.0	-2.5	2695.0	-20
68	3020.0	-40	2975.0	-45	201	2697.5	-7.5	2700.0	5
69	2975.0	-45	2895.0	-80	202	2700.0	2.5	2700.0	0
70	2895.0	-80	2885.0	-10	203	2717.5	17.5	2735.0	35
71	2885.0	-10	2900.0	15	204	2775.0	57.5	2815.0	80
72	2900.0	15	2880.0	-20	205	2842.5	67.5	2870.0	55
73	2890.0	-10	2900.0	20	206	2915.0	72.5	2960.0	90
74	2900.0	10	2895.0	-5	207	3000.0	85	3040.0	80
75	2927.5	27.5	2940.0	45	208	3040.0	40	3040.0	0
76	2940.0	12.5	2990.0	50	209	3065.0	25	3090.0	50
77	2960.0	20	2970.0	-20	210	3157.5	92.5	3225.0	135
78	2970.0	10	2970.0	0	211	3372.5	215	3520.0	295
79	2970.0	0	2975.0	5	212	3540.0	167.5	3560.0	40
80	2975.0	5	2935.0	-40	213	3590.0	50	3620.0	60
81	2945.0	-30	2920.0	-15	214	3620.0	30	3620.0	0
82	2920.0	-25	2850.0	-70	215	3610.0	-10	3600.0	-20
83	2850.0	-70	2900.0	50	216	3660.0	50	3720.0	120
84	2900.0	50	2865.0	-35	217	3710.0	50	3700.0	-20
85	2865.0	-35	2855.0	-10	218	3692.5	-17.5	3685.0	-15
86	2855.0	-10	2830.0	-25	219	3612.5	-80	3540.0	-145
87	2830.0	-25	2835.0	5	220	3515.0	-97.5	3490.0	-50
88	2835.0	5	2835.0	0	221	3502.5	-12.5	3515.0	25
89	2835.0	0	2835.0	0	222	3525.0	22.5	3535.0	20
90	2835.0	0	2865.0	30	223	3517.5	-7.5	3500.0	-35
91	2865.0	30	2860.0	-5	224	3567.5	50	3635.0	135
92	2860.0	-5	2865.0	5	225	3652.5	85	3670.0	35
93	2865.0	5	2845.0	-20	226	3660.0	7.5	3650.0	-20
94	2845.0	-20	2840.0	-5	227	3620.0	-40	3590.0	-60
95	2840.0	-5	2845.0	5	228	3545.0	-75	3500.0	-90
96	2845.0	5	2860.0	15	229	3477.5	-67.5	3455.0	-45
97	2860.0	15	2870.0	10	230	3455.0	-22.5	3455.0	0
98	2870.0	10	2865.0	-5	231	3525.0	70	3595.0	140
99	2865.0	-5	2945.0	80	232	3612.5	87.5	3630.0	35
100	2945.0	80	2920.0	-25	233	3587.5	-25	3545.0	-85
101	2920.0	-25	2870.0	-50	234	3585.0	-2.5	3625.0	80
102	2870.0	-50	2840.0	-30	235	3617.5	32.5	3610.0	-15
103	2840.0	-30	2875.0	35	236	3630.0	12.5	3650.0	40
104	2875.0	35	2970.0	95	237	3640.0	10	3630.0	-20
105	2970.0	95	2940.0	-30	238	3610.0	-30	3590.0	-40
106	2940.0	-30	2955.0	15	239	3590.0	-20	3590.0	0
107	2952.5	12.5	2950.0	-5	240	3582.5	-7.5	3575.0	-15
108	2957.5	5	2965.0	15	241	3562.5	-20	3550.0	-25
109	3005.0	47.5	3045.0	80	242	3537.5	-25	3525.0	-25
110	3052.5	47.5	3060.0	15	243	3585.0	47.5	3645.0	120
111	3057.5	5	3055.0	-5	244	3655.0	70	3665.0	20

112	3050.0	-7.5	3045.0	-10	245	3682.5	27.5	3700.0	35
113	3037.5	-12.5	3030.0	-15	246	3750.0	67.5	3800.0	100
114	3037.5	0	3045.0	15	247	3855.0	105	3910.0	110
115	3052.5	15	3060.0	15	248	3907.5	52.5	3905.0	-5
116	3057.5	5	3055.0	-5	249	3910.0	2.5	3915.0	10
117	3067.5	10	3080.0	25	250	3855.0	-55	3795.0	-120
118	3085.0	17.5	3090.0	10	251	3797.5	-57.5	3800.0	5
119	3097.5	12.5	3105.0	15	252	3777.5	-20	3755.0	-45
120	3130.0	32.5	3155.0	50	253	3757.5	-20	3760.0	5
121	3170.0	40	3185.0	30	254	3770.0	12.5	3780.0	20
122	3202.5	32.5	3220.0	35	255	3775.0	5	3770.0	-10
123	3287.5	85	3350.0	130	256	3785.0	10	3800.0	30
124	3365.0	77.5	3380.0	30	257	3805.0	20	3810.0	10
125	3370.0	5	3360.0	-20	258	3847.5	42.5	3885.0	75
126	3405.0	35	3450.0	90	259	3877.5	30	3870.0	-15
127	3480.0	75	3510.0	60	260	3862.5	-15	3855.0	-15
128	3522.5	42.5	3535.0	25	261	3877.5	15	3900.0	45
129	3597.5	75	3660.0	125	262	3842.5	-35	3785.0	-115
130	3730.0	132.5	3800.0	140	263	3777.5	-65	3770.0	-15
131	3930.0	200	4060.0	260	264	3755.0	-22.5	3740.0	-30
132	4210.0	280	4360.0	300	265	3730.0	-25	3720.0	-20
133	4310.0	100	4260.0	-100					



Tabel 3.7 Input x_t dan Output y_t untuk masa kontrak 1 bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)

t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)
1	0.000	0.000	90	28.055	37.052	178	-25.098	-0.852
2	0.000	0.000	91	15.007	-1.203	179	65.880	90.220
3	-32.500	-65.000	92	-7.615	-37.252	180	-10.080	-55.213
4	-33.025	-1.050	93	-48.428	-17.006	181	16.943	78.444
5	67.711	121.472	94	2.911	1.508	182	189.871	191.663
6	45.643	-13.120	95	-0.576	33.925	183	-57.380	-185.05
7	10.473	34.331	96	31.672	12.294	184	-120.46	-54.797
8	14.518	-7.515	97	17.931	3.705	185	-32.059	-14.545
9	-43.786	-79.856	98	-7.338	-8.763	186	-24.853	-20.264
10	-35.098	9.343	99	19.451	78.453	187	-12.986	-26.497
11	9.421	9.549	100	53.627	-35.587	188	-12.846	-14.198
12	5.082	0.568	101	-36.771	-59.225	189	-38.426	-3.895
13	0.909	1.260	102	-75.731	-24.739	190	21.665	16.855
14	0.626	-15.016	103	27.595	56.077	191	1.859	-42.887
15	-14.922	2.239	104	42.806	95.176	192	2.617	40.320
16	2.145	2.315	105	41.338	-39.031	193	28.910	27.523
17	2.334	0.134	106	-18.313	-1.536	194	73.211	96.304
18	0.120	-29.694	107	-9.369	-4.809	195	-22.213	-102.60
19	-39.690	-5.873	108	20.619	12.446	196	-71.290	-20.556
20	5.501	-43.922	109	54.177	78.977	197	-29.168	-65.858
21	-11.245	8.653	110	4.103	1.229	198	-17.063	31.694
22	10.197	38.464	111	-18.729	-19.426	199	40.516	41.550
23	-7.483	-3.577	112	-9.605	-22.605	200	-15.680	-51.701
24	0.317	6.454	113	-11.602	-28.193	201	-11.256	18.303
25	9.475	-11.603	114	12.609	26.952	202	19.614	19.224
26	-8.636	-10.643	115	20.621	21.943	203	24.077	30.590
27	-9.855	2.861	116	-9.099	-15.260	204	62.273	33.600
28	2.453	1.356	117	30.267	28.721	205	19.329	48.572
29	3.993	5.290	118	25.958	6.901	206	57.115	80.091
30	2.380	-0.525	119	-14.515	8.713	207	68.980	11.533
31	-23.045	-35.749	120	40.876	56.322	208	45.384	74.161
32	-47.292	-65.197	121	38.638	3.670	209	28.430	4.467
33	-34.666	9.974	122	-1.236	13.341	210	42.109	119.512
34	9.076	26.821	123	98.480	133.392	211	195.931	270.300
35	36.004	29.930	124	16.922	5.483	212	151.181	-14.758
36	55.831	25.004	125	7.497	-46.388	213	-81.633	-4.284
37	16.314	36.264	126	108.776	86.398	214	24.820	-109.97
38	-7.703	-11.196	127	-33.196	47.584	215	-107.93	38.192
39	9.175	92.189	128	26.822	7.270	216	180.979	141.796
40	95.805	-44.719	129	75.989	90.927	217	2.354	-40.959
41	-46.737	2.605	130	96.695	128.518	218	-53.127	-37.429
42	53.247	71.809	131	185.818	221.638	219	-83.088	-142.01
43	27.101	11.054	132	212.770	244.282	220	-63.891	-24.322
44	11.064	11.251	133	-39.529	-175.76	221	-16.166	34.071
45	51.314	81.535	134	130.628	119.980	222	67.672	77.428

46	30.588	-7.779	135	6.164	9.126	223	36.678	-2.051
47	3.755	3.889	136	-87.188	-94.206	224	29.192	69.261
48	69.035	144.358	137	-142.51	-115.50	225	49.728	12.989
49	69.270	-10.745	138	-118.08	-233.54	226	-50.596	-2.258
50	-60.276	-55.755	139	-262.01	-181.00	227	-15.357	-91.564
51	-37.023	0.043	140	14.817	58.493	228	-67.061	47.354
52	61.836	1.449	141	20.174	67.885	229	-29.495	-157.88
53	20.173	109.899	142	120.512	100.891	230	-7.529	31.577
54	36.245	-19.942	143	131.126	158.195	231	102.703	179.986
55	-25.504	-56.425	144	22.350	-82.454	232	95.528	-28.414
56	-16.554	-94.487	145	52.726	84.223	233	-110.01	-99.823
57	-114.58	-17.258	146	-50.054	-30.582	234	-19.518	100.117
58	1.725	45.809	147	8.496	-11.674	235	77.300	-42.606
59	118.171	153.230	148	-72.928	-102.58	236	-17.995	12.186
60	34.808	-32.193	149	-27.364	16.178	237	-17.111	4.089
61	26.241	73.635	150	18.536	11.191	238	-20.032	-44.678
62	-23.646	27.127	151	-70.452	-144.81	239	-33.899	-8.588
63	112.381	-23.192	152	-90.736	-27.011	240	31.458	22.573
64	-56.166	-36.660	153	-111.22	-205.79	241	-19.564	-49.269
65	3.305	6.460	154	-41.942	76.609	242	-7.121	-24.619
66	30.556	63.260	155	-18.119	-5.022	243	30.129	157.108
67	6.155	-24.132	156	-32.639	-102.19	244	97.471	44.837
68	-63.045	-56.744	157	-170.70	-94.358	245	15.479	-29.486
69	-30.361	-61.379	158	-83.112	-92.614	246	37.389	80.184
70	-14.264	-3.644	159	75.371	58.173	247	123.370	99.312
71	-10.767	19.305	160	-4.938	-30.474	248	-17.647	-35.909
72	-8.573	-26.206	161	-23.723	-27.663	249	-69.174	-98.197
73	-1.713	-0.026	162	9.626	35.215	250	-38.195	-26.026
74	-12.901	-14.197	163	21.854	17.913	251	-12.975	34.913
75	-3.249	88.831	164	11.081	21.484	252	-13.240	-51.841
76	106.742	62.114	165	46.081	-5.267	253	-37.564	1.064
77	39.893	-52.600	166	-93.857	-79.227	254	35.633	34.773
78	-70.181	-11.857	167	-58.950	-60.078	255	11.732	-2.511
79	0.311	23.078	168	-36.297	-14.259	256	-11.533	2.381
80	-0.415	-43.090	169	24.677	46.223	257	25.667	14.163
81	-25.363	-32.153	170	77.604	83.290	258	42.199	66.812
82	-45.078	-49.193	171	-18.941	-74.012	259	7.464	-42.000
83	8.109	43.643	172	-80.254	-93.492	260	0.503	42.999
84	31.006	-3.736	173	-71.507	5.670	261	-9.939	-3.039
85	-46.867	-22.191	174	33.988	-15.045	262	-36.896	-44.005
86	-26.229	-29.575	175	24.342	-1.674	263	-14.886	-34.929
87	-1.455	-2.571	176	-49.235	-12.234	264	-34.591	-45.303
88	16.383	27.360	177	-86.284	-105.03	265	-20.726	29.168
89	9.226	4.370						

Tabel 3.8 Input x_t dan Output y_t untuk masa kontrak 3 bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)

t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)
1	0.000	0.000	90	10.635	42.925	178	-67.481	-19.364
2	0.000	0.000	91	22.296	-14.577	179	41.456	38.753
3	0.000	-65.000	92	-10.203	-2.380	180	-31.669	-63.606
4	-65.000	13.852	93	-3.308	-19.960	181	58.859	163.155
5	13.852	97.135	94	-19.764	-1.211	182	177.109	104.916
6	97.135	-20.631	95	13.747	14.820	183	-98.168	-182.89
7	-20.631	4.336	96	-3.368	11.405	184	-97.242	-6.698
8	4.336	-0.958	97	15.261	7.113	185	-12.310	-59.002
9	-0.958	0.165	98	-3.705	-6.988	186	-30.280	37.153
10	0.165	-0.073	99	12.816	81.007	187	-3.934	-83.260
11	-0.073	-0.023	100	69.300	-42.736	188	-52.009	-12.649
12	-0.023	-0.033	101	-72.754	-41.474	189	-11.759	-12.586
13	-0.033	-0.031	102	-22.575	-26.687	190	-2.767	7.417
14	-0.031	-35.032	103	4.328	45.217	191	-14.668	-36.829
15	-35.032	-2.573	104	33.625	84.929	192	5.372	47.590
16	-2.573	0.557	105	77.376	-48.594	193	38.621	29.649
17	0.557	-0.107	106	-66.992	24.747	194	56.528	83.409
18	-0.107	0.034	107	16.170	-10.818	195	-14.840	-113.08
19	0.034	-9.996	108	11.036	16.728	196	-47.206	18.675
20	-9.996	-62.859	109	49.608	75.872	197	-30.290	-69.253
21	-57.859	13.420	110	6.374	-1.754	198	-8.832	39.459
22	42.354	22.248	111	-4.479	-5.313	199	26.635	6.384
23	-18.924	-4.651	112	0.325	-9.553	200	-15.911	-21.620
24	4.078	1.052	113	-123.19	-23.643	201	-1.880	9.339
25	-0.799	-10.157	114	173.128	24.372	202	20.151	32.770
26	-9.765	2.230	115	-57.355	9.171	203	17.958	-7.235
27	2.147	-0.396	116	21.530	-7.622	204	33.399	81.246
28	-0.379	0.160	117	14.796	25.944	205	52.584	37.400
29	0.157	5.042	118	31.202	3.801	206	65.951	71.636
30	5.043	-0.998	119	-7.314	13.485	207	58.033	54.290
31	-0.998	-19.718	120	50.852	46.416	208	62.133	-22.109
32	-19.717	4.273	121	18.466	14.380	209	-18.818	79.099
33	-48.227	-105.81	122	15.299	31.144	210	98.349	117.561
34	-42.125	27.641	123	98.449	122.552	211	195.905	274.259
35	14.138	19.342	124	38.209	3.031	212	127.485	-19.290
36	42.205	36.074	125	3.415	-21.662	213	21.805	62.901
37	11.205	52.483	126	38.278	93.596	214	34.156	-14.589
38	57.755	43.938	127	70.844	39.062	215	-28.506	-18.160
39	85.321	50.690	128	18.853	15.559	216	54.801	122.620
40	-15.630	-40.807	129	87.337	115.515	217	37.085	-47.357
41	-1.731	23.623	130	102.718	119.193	218	-29.213	-6.299
42	60.328	79.947	131	196.823	233.255	219	-92.635	-144.98
43	49.605	17.913	132	216.632	248.789	220	-54.082	-25.424
44	16.810	41.026	133	27.149	-154.83	221	-19.675	34.289
45	53.733	56.077	134	117.239	320.848	222	20.564	11.597

46	30.842	7.815	135	130.504	-170.31	223	27.015	1.386
47	8.149	8.025	136	-242.48	-21.075	224	40.612	93.546
48	67.944	92.970	137	-60.672	-277.65	225	62.678	13.904
49	45.190	24.857	138	-124.09	-207.95	226	-59.579	-104.24
50	-32.551	-30.752	139	-315.50	-77.436	227	-73.610	40.910
51	-18.545	6.065	140	-19.548	-79.974	228	-0.542	-159.88
52	43.213	-1.740	141	-17.197	85.669	229	-48.516	87.849
53	25.677	79.915	142	159.827	190.476	230	36.708	-34.732
54	14.056	-22.483	143	179.625	183.027	231	23.610	121.273
55	-36.002	-0.769	144	-89.807	-230.63	232	78.852	8.074
56	-27.853	-105.36	145	54.870	197.269	233	-42.952	-87.965
57	-74.542	-18.076	146	61.657	-43.613	234	15.399	97.489
58	35.444	38.462	147	-22.363	-7.544	235	16.021	-36.915
59	102.105	126.438	148	-57.041	-95.174	236	9.867	46.597
60	-24.648	-12.361	149	-42.123	3.509	237	6.656	-31.151
61	29.727	27.049	150	12.273	17.605	238	-37.673	-34.646
62	53.172	98.666	151	-64.264	-125.40	239	-8.236	6.139
63	38.136	-21.632	152	-85.471	-64.953	240	-9.460	-17.507
64	-11.230	-66.128	153	-128.36	-142.67	241	-16.689	-22.477
65	-20.761	18.383	154	-44.114	-1.023	242	-40.137	-21.395
66	38.784	45.461	155	-76.899	-41.020	243	77.382	123.404
67	1.122	-50.334	156	-59.854	-142.49	244	52.391	-7.425
68	-45.904	-34.981	157	-165.88	-200.81	245	10.113	35.290
69	-75.885	-73.186	158	-78.211	46.799	246	64.052	91.196
70	5.565	5.001	159	58.325	-20.702	247	90.044	89.235
71	-1.692	13.436	160	-65.668	-31.380	248	31.919	-25.469
72	-0.153	-23.368	161	-24.323	-4.077	249	-5.815	13.855
73	-12.979	9.457	162	54.453	0.146	250	-55.317	-124.49
74	2.254	-17.507	163	0.198	84.251	251	-47.262	29.971
75	26.525	58.226	164	19.187	-18.673	252	-11.406	-52.781
76	31.350	52.110	165	-2.360	-36.852	253	-18.985	14.813
77	7.786	-41.664	166	-70.294	-57.954	254	15.145	15.478
78	-2.235	-1.751	167	-38.315	-53.408	255	0.396	-14.685
79	-20.110	24.799	168	-42.537	-24.301	256	8.518	31.722
80	1.202	-45.857	169	8.413	39.567	257	16.786	1.851
81	-3.313	-25.833	170	47.612	55.989	258	37.512	73.174
82	-67.353	-50.040	171	-5.753	-67.564	259	13.072	-32.029
83	8.798	55.152	172	-74.444	-81.309	260	-14.271	-9.708
84	7.659	-42.198	173	-39.799	1.709	261	-13.462	-19.423
85	-9.610	-1.526	174	-12.083	-25.874	262	-36.116	-47.341
86	-28.440	-30.138	175	-15.437	-4.999	263	-21.272	-6.366
87	-9.415	-4.039	176	-2.207	0.587	264	-21.888	-30.036
88	1.568	25.439	177	-37.506	-75.597	265	-31.729	-14.984
89	6.740	-15.837						

Tabel 3.9 Input x_t dan Output y_t untuk masa kontrak 5 bulan setelah diputihkan (α_t) dan (β_t)

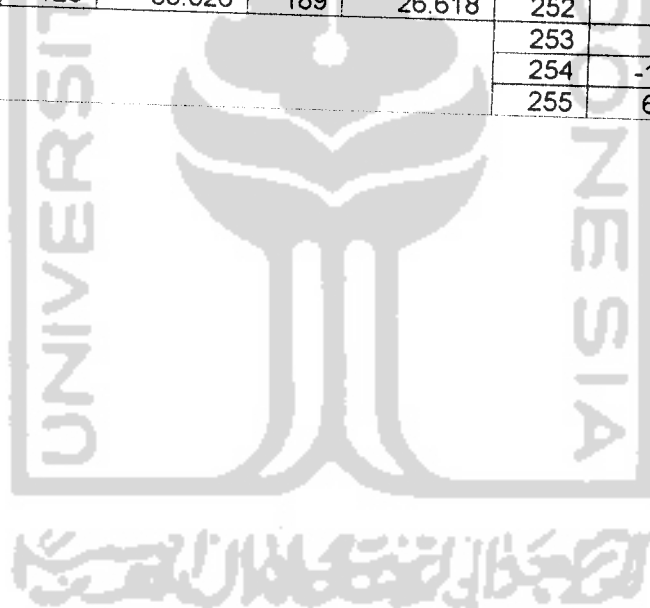
t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)	t	(α_t)	(β_t)
1	0.000	0.000	90	3.828	28.146	178	-25.828	185.267
2	0.000	0.000	91	28.146	-28.833	179	32.354	-293.53
3	0.000	-65.000	92	-28.836	17.522	180	-23.418	114.542
4	-65.000	52.195	93	17.520	-28.318	181	58.597	133.644
5	52.195	70.736	94	-28.319	14.092	182	101.603	23.316
6	70.736	-66.350	95	14.091	2.129	183	-111.57	-230.74
7	-66.350	24.003	96	2.128	11.734	184	-56.888	111.171
8	24.003	-7.723	97	11.733	-1.016	185	15.362	-78.664
9	-7.723	3.186	98	-1.016	-9.027	186	0.427	78.714
10	3.186	-0.739	99	-9.027	85.704	187	-18.478	-115.52
11	-0.739	0.539	100	85.704	-91.096	188	-35.951	43.471
12	0.539	0.025	101	-91.096	-5.466	189	12.531	-18.433
13	0.025	0.153	102	-5.466	-4.730	190	-1.031	16.321
14	0.153	-34.931	103	-4.730	49.957	191	-14.157	-44.663
15	-34.931	28.173	104	49.957	60.949	192	12.817	70.271
16	28.173	-10.327	105	60.949	-94.389	193	33.064	-4.160
17	-10.327	-1.776	106	-94.389	63.110	194	34.334	72.814
18	-1.776	2.604	107	60.610	-33.135	195	-44.078	-160.98
19	2.604	-11.206	108	-21.127	29.597	196	-32.492	95.988
20	-11.206	-46.775	109	53.326	63.363	197	-0.243	-96.481
21	-46.775	40.962	110	7.957	-42.814	198	-4.292	87.892
22	40.962	-15.436	111	-18.098	4.895	199	29.805	-28.286
23	-15.436	4.516	112	-1.738	-7.851	200	-22.893	-17.502
24	4.516	-2.232	113	-7.105	-6.601	201	1.256	20.012
25	-2.232	10.281	114	9.080	24.799	202	5.151	-9.711
26	10.281	-8.505	115	12.329	-0.190	203	14.206	38.121
27	-8.505	2.844	116	-5.738	-11.295	204	44.363	50.605
28	2.844	-1.085	117	10.259	31.796	205	26.018	1.431
29	-1.085	5.308	118	9.861	-12.084	206	33.785	66.138
30	5.308	-4.176	119	1.639	15.354	207	42.155	18.172
31	-4.176	-18.502	120	26.935	38.509	208	-10.716	-39.605
32	-18.502	15.569	121	16.564	-5.385	209	13.917	67.439
33	15.569	-110.73	122	9.629	24.639	210	79.474	91.509
34	-110.73	91.086	123	68.344	107.046	211	148.082	204.654
35	91.086	-10.925	124	16.691	-64.650	212	21.834	-160.98
36	-10.925	21.114	125	-33.400	-7.647	213	-27.441	106.106
37	21.114	28.400	126	47.625	104.832	214	24.318	-57.470
38	28.400	32.412	127	45.028	-15.437	215	-25.653	6.164
39	32.412	-44.993	128	-4.781	6.117	216	68.864	131.563
40	55.007	119.654	129	60.470	114.745	217	7.174	-117.21
41	-60.646	-70.959	130	80.384	46.056	218	-38.943	39.329
42	68.978	50.472	131	115.303	184.544	219	-54.802	-148.93
43	-42.362	-4.071	132	153.765	122.993	220	-39.560	69.813
44	42.126	36.189	133	-73.904	-270.79	221	46.164	22.515
45	20.729	34.406	134	95.141	461.084	222	10.929	-0.658

46	39.084	-19.283	135	25.652	-409.77	223	-22.601	-44.544
47	-21.096	10.396	136	-132.18	145.401	224	60.846	166.237
48	10.891	39.241	137	-81.099	-307.59	225	40.609	-85.020
49	38.964	12.860	138	-165.06	-22.524	226	-44.803	-4.587
50	12.877	-22.689	139	-8.202	6.119	227	-26.042	-47.497
51	-22.754	10.338	140	-21.205	-48.530	228	-46.313	-45.129
52	10.316	-1.772	141	37.565	333.660	229	-16.846	11.438
53	-1.798	67.006	142	126.166	-24.958	230	13.143	14.848
54	54.490	-51.844	143	104.853	-283.77	231	73.863	132.877
55	-29.320	24.937	144	-119.40	338.722	232	28.236	-76.406
56	-53.815	-99.567	145	16.072	-186.76	233	-74.743	-73.079
57	22.463	6.750	146	80.554	52.222	234	36.234	145.547
58	-66.367	63.838	147	-68.416	-104.83	235	21.579	-102.39
59	89.622	115.243	148	-25.565	65.659	236	-9.387	83.615
60	61.460	-111.23	149	-19.587	3.077	237	8.429	-66.756
61	-26.874	55.841	150	34.564	-131.03	238	-36.649	-6.542
62	30.366	75.253	151	-63.896	9.872	239	7.202	20.947
63	48.055	-70.255	152	-60.495	-119.77	240	-0.817	-22.581
64	-48.802	7.203	153	-54.895	79.043	241	-16.549	-10.518
65	-0.225	18.611	154	-20.320	-58.841	242	-10.448	-10.378
66	21.244	-14.815	155	10.134	-115.50	243	61.943	134.264
67	-15.702	-31.476	156	-87.145	-125.40	244	25.992	-82.280
68	-31.143	-15.113	157	-120.43	147.872	245	-13.212	55.856
69	-15.211	-54.381	158	13.246	-71.631	246	60.869	65.882
70	-54.333	44.503	159	34.525	-11.277	247	54.504	43.126
71	44.496	2.111	160	-39.247	5.273	248	-12.048	-67.222
72	2.121	-29.155	161	-3.771	-1.316	249	-13.804	39.614
73	-19.153	38.282	162	2.248	82.255	250	-47.940	-135.49
74	20.256	-28.498	163	40.377	-69.722	251	-13.199	109.096
75	14.998	56.734	164	6.300	-16.131	252	11.791	-85.514
76	-5.736	9.329	165	-42.938	-41.548	253	-15.154	55.207
77	16.382	-45.566	166	-28.836	-21.895	254	26.450	-2.306
78	-4.551	26.092	167	-31.723	0.413	255	-10.546	-18.786
79	-2.442	-3.584	168	-10.741	48.373	256	11.125	41.036
80	6.402	-40.629	169	24.393	29.860	257	11.445	-18.147
81	-34.087	17.717	170	39.117	-96.162	258	29.486	77.120
82	0.913	-69.732	171	-33.151	-36.346	259	0.784	-75.551
83	-59.152	105.597	172	-66.254	40.029	260	-27.926	19.700
84	101.877	-96.076	173	1.842	-34.298	261	32.778	45.857
85	-94.800	39.063	174	2.865	11.449	262	-52.564	-150.98
86	38.602	-34.916	175	-11.425	-1.274	263	-30.008	90.970
87	-34.768	27.742	176	5.088	-76.097	264	17.495	-55.979
88	27.681	-12.954	177	-38.685	24.441	265	-21.936	12.106
89	-12.940	3.839						

Tabel 3.25 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 1 bulan

t	n_t	t	n_t	t	n_t	t	n_t
1	13.948	64	2.274	127	32.529	190	-48.408
2	-1.445	65	95.252	128	-53.810	191	42.613
3	9.008	66	-1.378	129	90.280	192	20.800
4	-3.638	67	-133.955	130	216.003	193	1.895
5	14.623	68	-7.811	131	102.065	194	-30.028
6	6.463	69	49.806	132	47.653	195	-8.268
7	-6.575	70	-42.148	133	38.873	196	30.928
8	-35.930	71	-23.062	134	-183.970	197	-59.555
9	16.800	72	-12.252	135	0.838	198	-2.195
10	-25.540	73	70.257	136	-94.693	199	-47.640
11	11.538	74	-10.128	137	-24.100	200	74.090
12	31.018	75	-2.638	138	-82.030	201	128.408
13	3.010	76	8.625	139	79.188	202	-192.835
14	13.778	77	13.035	140	38.490	203	-35.225
15	-12.753	78	15.428	141	-81.933	204	-88.913
16	-15.218	79	-13.178	142	78.610	205	89.915
17	8.578	80	11.028	143	-82.808	206	76.755
18	2.588	81	-23.133	144	163.093	207	-113.065
19	3.358	82	-43.380	145	26.633	208	6.130
20	-4.563	83	5.415	146	-50.313	209	-19.135
21	-21.198	84	16.463	147	32.798	210	63.628
22	-23.620	85	35.943	148	57.930	211	80.675
23	53.995	86	-1.180	149	55.015	212	40.758
24	41.563	87	-13.945	150	-87.723	213	-32.443
25	11.345	88	-12.835	151	-23.063	214	43.700
26	-24.368	89	70.440	152	28.560	215	-23.668
27	-4.198	90	-81.560	153	-7.905	216	-14.005
28	-19.518	91	-72.370	154	-18.393	217	-72.708
29	82.483	92	24.308	155	-68.128	218	82.130
30	-115.350	93	82.765	156	-59.370	219	-99.125
31	-29.978	94	63.123	157	22.163	220	64.840
32	48.178	95	-71.618	158	42.173	221	114.410
33	-18.958	96	-6.603	159	46.588	222	-115.600
34	-10.053	97	9.863	160	33.403	223	-84.700
35	45.173	98	7.843	161	-90.988	224	153.123
36	-55.640	99	19.410	162	-25.460	225	-84.465
37	-6.572	100	-34.790	163	79.788	226	-30.568
38	92.895	101	-4.583	164	-5.745	227	7.435
39	-79.258	102	3.163	165	-45.838	228	-6.563
40	-53.055	103	-15.410	166	-1.713	229	38.583
41	52.113	104	19.720	167	-8.878	230	25.828
42	-10.685	105	0.763	168	70.010	231	-57.138
43	65.078	106	-10.770	169	57.075	232	-13.585
44	-43.343	107	19.975	170	-89.513	233	142.230
45	-43.448	108	-26.073	171	67.960	234	-21.958
46	-70.448	109	-3.123	172	64.685	235	-84.630
47	55.735	110	33.088	173	-242.223	236	28.903

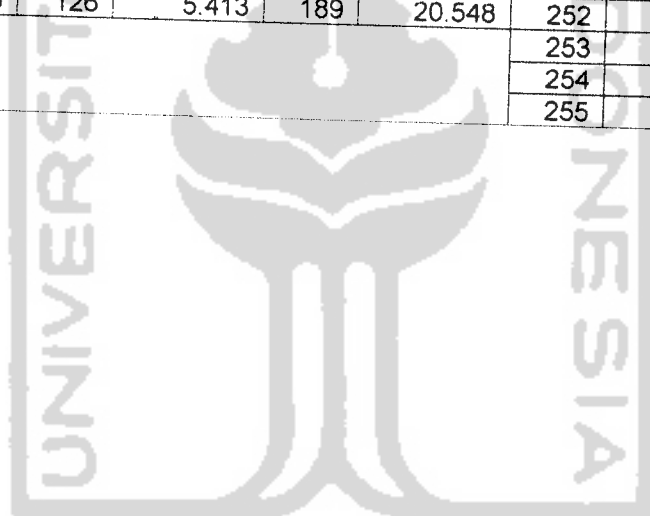
48	94.973	111	-40.745	174	22.450	237	-4.560
49	94.760	112	-8.207	175	43.023	238	-97.943
50	-97.178	113	67.130	176	13.858	239	-55.178
51	54.780	114	-51.835	177	2.993	240	23.795
52	27.595	115	-55.948	178	12.035	241	65.983
53	-75.368	116	3.609	179	51.063	242	-17.145
54	-88.775	117	-2.313	180	44.825	243	48.678
55	3.083	118	14.724	181	-53.930	244	53.133
56	45.528	119	37.001	182	14.393	245	-6.605
57	-34.093	120	31.371	183	-2.918	246	3.370
58	-3.585	121	65.690	184	31.695	247	-5.225
59	-12.753	122	18.846	185	-129.673	248	16.860
60	31.728	123	-247.021	186	23.443	249	-72.538
61	32.705	124	39.868	187	-19.178	250	28.675
62	-2.589	125	-93.664	188	56.488	251	-1.835
63	8.478	126	-55.026	189	26.618	252	-8.180
						253	-4.183
						254	-14.725
						255	64.038



Tabel 3.26 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 3 bulan

t	n_t	t	n_t	t	n_t	t	n_t
1	-13.280	64	-4.515	127	-21.363	190	-9.500
2	13.295	65	14.168	128	-36.280	191	27.188
3	10.435	66	8.315	129	363.498	192	12.975
4	-34.110	67	-76.068	130	282.465	193	-36.873
5	15.400	68	-30.793	131	253.303	194	27.635
6	41.975	69	24.400	132	194.155	195	-24.485
7	8.315	70	-27.630	133	-83.555	196	-34.230
8	9.395	71	-28.348	134	-334.028	197	-59.543
9	-10.135	72	12.918	135	57.320	198	-139.110
10	-55.435	73	106.305	136	-195.940	199	9.188
11	49.230	74	-27.778	137	-84.775	200	54.915
12	42.770	75	4.810	138	-56.835	201	52.298
13	-14.295	76	-4.663	139	85.235	202	-236.960
14	22.165	77	26.010	140	76.910	203	-120.210
15	-24.110	78	28.705	141	-56.758	204	-96.540
16	14.740	79	-17.633	142	62.390	205	-57.263
17	-6.450	80	23.890	143	57.368	206	104.265
18	-0.070	81	-32.743	144	146.358	207	-66.480
19	5.460	82	-31.460	145	89.620	208	26.140
20	-3.500	83	-21.743	146	7.960	209	-37.888
21	-28.675	84	6.178	147	-30.635	210	92.765
22	16.215	85	25.408	148	232.120	211	132.270
23	-51.725	86	7.705	149	23.385	212	71.660
24	86.318	87	8.058	150	-6.750	213	-5.443
25	67.345	88	-18.300	151	47.903	214	49.425
26	14.410	89	72.648	152	-45.443	215	-78.180
27	21.460	90	-99.483	153	11.770	216	-145.925
28	-12.700	91	-58.145	154	-66.795	217	94.898
29	-80.798	92	31.983	155	-87.875	218	-93.653
30	-124.273	93	54.830	156	-22.898	219	118.823
31	-8.943	94	88.060	157	1.750	220	20.948
32	24.250	95	-119.328	158	38.428	221	86.025
33	-51.953	96	2.735	159	100.125	222	-36.768
34	-20.383	97	21.935	160	39.273	223	-153.988
35	4.318	98	-25.023	161	-83.785	224	77.955
36	-53.228	99	37.658	162	-48.460	225	-66.128
37	-36.703	100	-39.640	163	61.003	226	21.518
38	23.075	101	-3.405	164	20.848	227	-50.092
39	-41.250	102	-22.685	165	30.388	228	-4.800
40	-45.340	103	69.053	166	27.310	229	36.929
41	29.603	104	-2.225	167	-32.688	230	7.197
42	-5.424	105	-63.698	168	46.180	231	9.062
43	41.958	106	37.010	169	56.115	232	33.721
44	-31.296	107	-42.263	170	-55.448	233	104.455
45	14.548	108	-6.055	171	136.713	234	-86.473
46	-48.995	109	-44.548	172	-66.460	235	-30.864
47	41.303	110	22.473	173	-257.505	236	4.126

48	96.022	111	-42.003	174	53.715	237	-37.088
49	53.693	112	7.400	175	6.635	238	-144.765
50	-39.212	113	9.788	176	99.175	239	-49.120
51	-7.980	114	-79.878	177	-22.355	240	-88.425
52	12.080	115	-81.448	178	52.638	241	95.205
53	-93.928	116	31.385	179	70.195	242	24.518
54	-126.100	117	-31.865	180	12.218	243	77.015
55	24.130	118	-58.690	181	-23.138	244	63.710
56	39.490	119	25.668	182	52.108	245	-6.728
57	-69.930	120	-16.870	183	1.793	246	22.888
58	-4.398	121	2.453	184	-5.930	247	-24.673
59	33.368	122	-89.928	185	-156.025	248	19.505
60	72.393	123	-364.608	186	17.323	249	-75.878
61	33.840	124	95.043	187	-13.655	250	-33.888
62	5.488	125	-356.173	188	66.425	251	-14.420
63	21.335	126	5.413	189	20.548	252	-11.333
						253	39.615
						254	23.228
						255	45.410

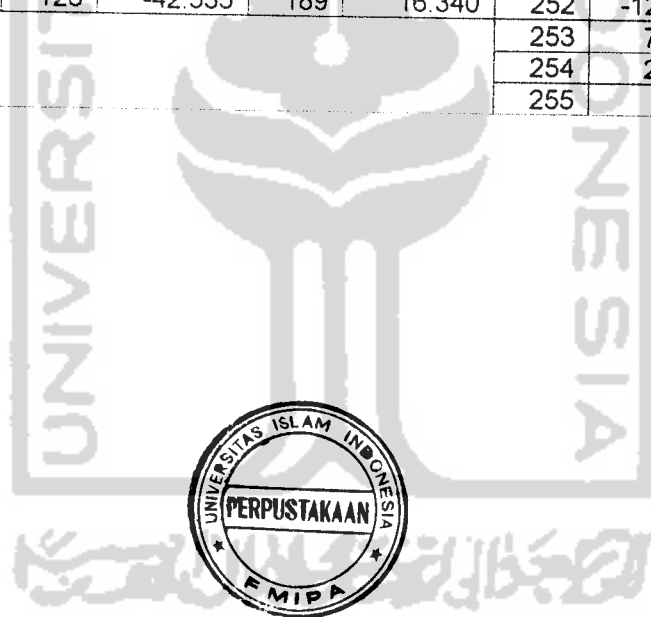


UNIVERSITAS INDONESIA

Tabel 3.27 Perkiraan Deret Noise (n_t) untuk masa kontrak 5 bulan

t	n_t	t	n_t	t	n_t	t	n_t
1	-18.600	64	-0.450	127	-62.025	190	-34.618
2	10.495	65	5.875	128	44.775	191	35.625
3	12.815	66	15.613	129	246.798	192	-8.690
4	-41.035	67	-44.258	130	58.958	193	15.685
5	17.230	68	-24.380	131	388.208	194	29.383
6	41.085	69	5.698	132	153.380	195	-32.313
7	-24.390	70	-50.388	133	-452.730	196	7.870
8	14.480	71	-1.460	134	-36.845	197	-24.590
9	-10.480	72	-17.685	135	38.705	198	-86.960
10	-47.850	73	97.933	136	-103.695	199	25.393
11	39.790	74	7.365	137	-177.888	200	61.905
12	45.400	75	-74.650	138	52.973	201	96.045
13	-25.745	76	67.293	139	103.488	202	-221.723
14	17.255	77	-16.140	140	-60.690	203	-36.440
15	-0.280	78	39.390	141	-96.350	204	-20.940
16	-0.005	79	-36.645	142	-25.795	205	-42.400
17	-16.715	80	42.090	143	137.615	206	115.540
18	-1.135	81	-23.540	144	96.483	207	-91.130
19	3.255	82	-24.560	145	-92.635	208	16.038
20	-0.175	83	-10.470	146	-161.613	209	-56.720
21	-29.640	84	-9.510	147	212.550	210	74.110
22	15.210	85	36.750	148	187.211	211	104.120
23	-85.120	86	0.140	149	-15.365	212	-4.618
24	54.545	87	2.920	150	-21.428	213	-25.418
25	134.655	88	-21.920	151	39.558	214	129.980
26	-49.625	89	80.155	152	90.822	215	-79.793
27	48.045	90	-65.935	153	-45.876	216	-92.915
28	-0.730	91	-122.395	154	-142.093	217	-25.668
29	-73.870	92	69.695	155	-80.985	218	-17.230
30	-9.065	93	63.745	156	-3.444	219	53.130
31	-71.915	94	101.030	157	24.729	220	42.263
32	43.955	95	-133.635	158	99.634	221	116.300
33	-38.830	96	-33.045	159	93.581	222	-72.015
34	63.400	97	68.420	160	-86.878	223	-122.233
35	-1.165	98	-48.643	161	-135.240	224	124.555
36	-25.195	99	64.325	162	40.115	225	-69.995
37	-46.130	100	-71.323	163	63.840	226	5.298
38	47.335	101	-11.510	164	13.735	227	-28.335
39	9.165	102	4.520	165	15.478	228	-19.088
40	-60.410	103	-13.720	166	-54.725	229	51.778
41	-22.670	104	25.630	167	-7.180	230	-21.028
42	23.250	105	8.868	168	244.958	231	-1.880
43	64.005	106	-12.640	169	-124.728	232	17.475
44	-26.240	107	27.133	170	-69.975	233	110.390
45	-54.973	108	-13.300	171	145.643	234	-77.598
46	-26.293	109	-4.523	172	-6.043	235	-23.820
47	0.090	110	25.483	173	-272.193	236	52.850

48	69.603	111	-21.503	174	76.208	237	-17.060
49	209.278	112	-6.602	175	22.695	238	-114.058
50	-132.040	113	60.078	176	53.415	239	-11.868
51	-69.205	114	-90.013	177	-53.980	240	-75.988
52	66.838	115	-59.038	178	35.168	241	95.988
53	-92.820	116	84.320	179	62.793	242	-5.193
54	-81.570	117	-24.160	180	-3.393	243	35.978
55	41.963	118	-47.750	181	-37.163	244	51.870
56	-0.395	119	71.538	182	56.640	245	-28.835
57	-33.725	120	9.490	183	9.825	246	30.935
58	-12.340	121	55.290	184	7.938	247	-21.400
59	-12.860	122	-15.633	185	-150.765	248	34.108
60	78.410	123	-353.958	186	48.785	249	-69.548
61	86.215	124	266.045	187	-12.515	250	-21.298
62	-54.835	125	-289.120	188	46.760	251	55.738
63	34.865	126	-42.535	189	16.340	252	-123.435
						253	72.213
						254	25.648
						255	4.612



Tabel 3.31 Gugus Nilai Sisa (a_t) akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 1 bulan

t	a_t	t	a_t	t	a_t	t	a_t
1	0.000	67	-249.150	133	-1013.548	199	157.413
2	0.000	68	-220.816	134	-686.415	200	42.932
3	0.000	69	-142.601	135	-914.938	201	133.216
4	95.368	70	-71.407	136	-846.904	202	116.050
5	179.977	71	-28.276	137	-670.134	203	88.733
6	-36.136	72	-43.727	138	-573.709	204	32.332
7	-10.356	73	-6.835	139	-289.133	205	-13.459
8	-61.098	74	-11.742	140	154.984	206	-11.266
9	-114.411	75	107.988	141	89.633	207	-160.051
10	23.077	76	25.885	142	87.928	208	-168.006
11	33.709	77	-197.960	143	-14.800	209	-262.579
12	8.794	78	-120.814	144	-309.116	210	-172.827
13	9.298	79	-12.347	145	-163.307	211	-155.370
14	-4.210	80	-96.862	146	-286.510	212	-637.384
15	18.532	81	-70.804	147	-191.387	213	-619.412
16	30.078	82	-37.530	148	-265.080	214	-605.661
17	19.652	83	80.535	149	-53.521	215	-434.828
18	-12.625	84	-3.555	150	-66.036	216	-310.584
19	31.612	85	-7.863	151	-176.399	217	-633.210
20	23.423	86	51.357	152	55.849	218	-492.156
21	54.961	87	80.399	153	4.434	219	-477.077
22	88.028	88	86.704	154	359.813	220	-250.375
23	46.606	89	46.954	155	287.923	221	-137.918
24	65.820	90	58.794	156	234.202	222	-98.745
25	33.399	91	-11.564	157	339.068	223	-232.556
26	26.228	92	-47.705	158	512.097	224	-164.767
27	50.176	93	3.832	159	586.456	225	-247.487
28	50.999	94	57.062	160	385.497	226	-244.631
29	43.805	95	68.602	161	416.620	227	-249.916
30	31.790	96	35.475	162	451.655	228	-73.617
31	8.494	97	-11.464	163	377.566	229	-185.739
32	22.972	98	-26.741	164	331.309	230	6.697
33	139.723	99	57.016	165	247.925	231	84.796
34	162.512	100	-101.717	166	168.292	232	-228.099
35	126.926	101	-145.515	167	292.243	233	-270.852
36	56.029	102	-24.293	168	343.959	234	58.234
37	16.296	103	94.010	169	380.147	235	-139.814
38	-21.556	104	63.252	170	321.039	236	-142.962
39	81.986	105	-100.645	171	113.466	237	-92.333
40	-120.053	106	-76.412	172	162.165	238	-101.804
41	-132.102	107	-49.489	173	328.519	239	-37.473
42	-26.340	108	-41.804	174	304.579	240	1.616
43	-153.183	109	-31.398	175	228.034	241	-87.496
44	-156.824	110	-134.567	176	223.098	242	-29.687
45	-115.588	111	-116.823	177	225.837	243	125.278

46	-245.511	112	-99.351	178	370.451	244	-48.393
47	-235.085	113	-95.042	179	383.829	245	-192.301
48	-126.357	114	-41.361	180	179.537	246	-95.895
49	-350.696	115	-64.344	181	313.667	247	-174.276
50	-375.001	116	-96.153	182	266.790	248	-372.445
51	-216.308	117	-53.345	183	-221.151	249	-321.911
52	-227.751	118	-116.475	184	70.712	250	-179.895
53	-186.020	119	-109.045	185	175.872	251	-95.526
54	-294.385	120	-59.393	186	169.980	252	-148.794
55	-317.605	121	-164.589	187	171.045	253	-51.560
56	-311.040	122	-165.286	188	189.938	254	-3.222
57	-154.708	123	-87.600	189	218.941	255	-76.664
58	20.437	124	-286.754	190	246.359	256	-54.292
59	36.019	125	-303.225	191	140.823	257	-40.050
60	-237.368	126	-249.342	192	209.507	258	-37.341
61	-123.293	127	-339.823	193	164.914	259	-165.567
62	-159.087	128	-291.505	194	157.405	260	-71.016
63	-229.925	129	-278.655	195	-83.196	261	-104.011
64	-326.245	130	-331.261	196	72.321	262	-98.885
65	-183.029	131	-373.812	197	76.512	263	-55.912
66	-160.523	132	-564.289	198	175.031	264	-44.188
						265	67.924



Tabel 3.32 Gugus Nilai Sisa (a_t) akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 3 bulan

t	a_t	t	a_t	t	a_t	t	a_t
1	0.000	67	-84.938	133	-385.157	199	-24.233
2	0.000	68	-83.160	134	134.689	200	-74.604
3	0.000	69	52.121	135	-133.962	201	27.516
4	0.000	70	112.367	136	-82.518	202	56.933
5	187.555	71	13.678	137	30.475	203	-35.761
6	-109.708	72	-67.323	138	-61.885	204	-1.815
7	-151.676	73	-4.585	139	313.584	205	-6.433
8	28.460	74	32.330	140	268.645	206	-34.501
9	78.220	75	37.237	141	28.763	207	-48.078
10	-2.392	76	5.949	142	-8.392	208	-120.540
11	-40.974	77	-98.787	143	-107.183	209	35.675
12	-5.076	78	-34.352	144	-314.496	210	124.515
13	19.574	79	87.438	145	170.335	211	28.683
14	-29.191	80	1.927	146	77.788	212	-327.022
15	8.128	81	-76.204	147	-133.977	213	-175.334
16	51.919	82	0.455	148	-97.277	214	72.046
17	3.815	83	139.131	149	122.618	215	47.850
18	-20.084	84	-24.080	150	125.129	216	77.423
19	-17.631	85	-76.081	151	-126.160	217	-138.144
20	-45.625	86	2.297	152	-33.015	218	-82.918
21	64.751	87	64.578	153	91.398	219	-0.109
22	79.800	88	44.087	154	176.932	220	125.278
23	-47.623	89	-42.792	155	57.328	221	128.612
24	-25.932	90	-4.493	156	-100.661	222	-17.267
25	-4.517	91	-13.903	157	-72.472	223	-105.674
26	33.106	92	-20.830	158	302.653	224	35.228
27	7.023	93	-2.529	159	106.880	225	-7.061
28	-11.840	94	20.852	160	-147.124	226	-139.835
29	-2.562	95	30.961	161	-2.947	227	116.748
30	2.790	96	-5.709	162	47.420	228	-5.861
31	-23.269	97	-14.390	163	62.704	229	57.962
32	15.748	98	-22.639	164	-44.412	230	20.892
33	-36.504	99	80.875	165	-106.559	231	26.871
34	79.214	100	-83.302	166	7.866	232	-52.422
35	90.382	101	-104.676	167	83.748	233	-170.798
36	-33.530	102	78.255	168	54.179	234	124.842
37	-35.095	103	116.227	169	45.335	235	39.050
38	-2.872	104	54.414	170	-1.942	236	-29.975
39	-52.472	105	-194.438	171	-119.757	237	-74.230
40	-105.852	106	-51.111	172	-49.593	238	-10.541
41	32.578	107	124.137	173	146.267	239	75.380
42	90.107	108	24.503	174	72.789	240	17.913
43	-67.268	109	-14.191	175	-39.437	241	-36.007
44	-79.314	110	-71.211	176	-23.445	242	8.539
45	16.953	111	-12.902	177	-25.692	243	117.817

46	-24.814	112	14.683	178	69.074	244	-87.586
47	-42.306	113	86.208	179	92.621	245	-97.258
48	30.377	114	-10.018	180	-85.505	246	53.630
49	-36.392	115	-129.949	181	83.993	247	22.691
50	-74.756	116	29.071	182	-16.641	248	-155.428
51	40.617	117	27.784	183	-298.920	249	-63.485
52	22.198	118	-10.064	184	79.283	250	-13.790
53	10.158	119	-49.945	185	193.190	251	127.847
54	-57.412	120	26.819	186	73.354	252	37.355
55	-16.195	121	-29.333	187	-129.453	253	-24.624
56	-24.786	122	-5.274	188	-34.711	254	9.346
57	54.257	123	30.110	189	115.171	255	-17.217
58	112.691	124	-89.056	190	50.902	256	20.127
59	7.653	125	-106.991	191	-60.161	257	-8.437
60	-113.012	126	79.497	192	12.467	258	17.514
61	-24.648	127	22.444	193	40.092	259	-65.265
62	82.360	128	-103.940	194	1.921	260	-40.364
63	-63.224	129	-3.808	195	-163.250	261	27.456
64	-160.210	130	15.385	196	17.706	262	14.279
65	47.351	131	-5.501	197	89.819	263	27.996
66	123.119	132	-103.185	198	67.731	264	5.873
						265	16.958



Tabel 3.33 Gugus Nilai Sisa (a_t) akhir Pelengkapnya untuk Model Fungsi Transfer untuk masa kontrak 5 bulan

t	a_t	t	a_t	t	a_t	t	a_t
1	0.000	67	-68.523	133	-482.254	199	88.449
2	0.000	68	-21.320	134	27.840	200	-86.726
3	0.000	69	1.446	135	-16.048	201	19.742
4	-30.160	70	68.014	136	-427.832	202	20.468
5	231.358	71	147.885	137	126.287	203	10.643
6	-60.448	72	-45.097	138	-73.574	204	43.169
7	-162.426	73	-8.520	139	395.953	205	-44.075
8	49.654	74	32.183	140	164.191	206	-41.283
9	-7.665	75	-8.771	141	370.195	207	-21.373
10	-0.390	76	40.744	142	288.768	208	-130.732
11	-0.298	77	-55.772	143	-611.971	209	-21.222
12	0.521	78	-51.337	144	-216.362	210	96.783
13	-0.277	79	20.095	145	267.261	211	74.290
14	-34.892	80	-48.405	146	-206.918	212	-257.153
15	6.325	81	-19.764	147	-122.616	213	-268.629
16	66.957	82	3.592	148	-13.107	214	44.688
17	-25.088	83	83.662	149	187.652	215	-102.806
18	4.407	84	82.689	150	-89.635	216	128.210
19	-0.632	85	-138.741	151	-127.723	217	-64.123
20	-55.762	86	80.281	152	16.182	218	-146.471
21	29.356	87	2.814	153	119.561	219	-15.211
22	99.561	88	45.610	154	215.171	220	31.046
23	-30.570	89	-24.095	155	-87.259	221	214.336
24	5.419	90	36.292	156	-176.880	222	-9.228
25	9.788	91	-11.621	157	218.831	223	-66.922
26	-1.453	92	-51.030	158	381.149	224	103.318
27	-19.518	93	5.541	159	-11.487	225	3.708
28	5.941	94	-16.603	160	-0.834	226	-210.115
29	3.918	95	47.608	161	50.515	227	-4.672
30	-0.819	96	11.445	162	113.591	228	-13.607
31	-29.661	97	-2.877	163	6.238	229	76.688
32	6.596	98	-32.442	164	-173.880	230	101.657
33	-67.295	99	70.133	165	-82.844	231	119.144
34	12.683	100	-25.897	166	-8.252	232	-58.376
35	226.841	101	-202.206	167	71.028	233	-239.415
36	-44.410	102	73.249	168	140.965	234	125.105
37	10.215	103	113.759	169	134.231	235	45.242
38	11.645	104	120.315	170	-99.846	236	-97.301
39	-96.777	105	-127.290	171	-209.814	237	30.780
40	-55.675	106	-137.561	172	51.483	238	-85.811
41	-27.651	107	101.788	173	134.748	239	69.506
42	-43.075	108	-41.806	174	27.457	240	18.300
43	8.301	109	66.956	175	36.295	241	-22.934
44	16.912	110	-52.609	176	-56.106	242	15.779
45	25.825	111	-96.692	177	-39.410	243	120.606

46	-71.584	112	12.532	178	292.947	244	-27.760
47	-91.222	113	-2.632	179	-16.517	245	-135.446
48	36.321	114	28.369	180	-243.328	246	89.217
49	23.467	115	15.835	181	273.154	247	-22.056
50	-90.686	116	-34.302	182	21.084	248	-159.137
51	-61.235	117	11.414	183	-360.680	249	-79.196
52	21.508	118	4.764	184	-49.234	250	-44.519
53	60.666	119	-27.509	185	218.018	251	38.807
54	-4.736	120	28.843	186	10.801	252	114.663
55	-111.009	121	-21.015	187	8.308	253	-38.529
56	-34.677	122	-42.437	188	-41.832	254	84.914
57	-23.824	123	59.327	189	115.448	255	-50.611
58	128.293	124	-80.507	190	3.952	256	14.629
59	242.352	125	-164.955	191	-10.845	257	8.697
60	-94.706	126	95.513	192	33.406	258	7.603
61	-229.595	127	17.129	193	54.628	259	-45.879
62	104.190	128	-127.814	194	-21.800	260	-90.872
63	-70.345	129	49.797	195	-136.833	261	92.804
64	-161.656	130	21.895	196	-48.823	262	-105.473
65	60.336	131	-26.452	197	107.150	263	-6.139
66	21.801	132	-28.649	198	0.308	264	142.571
						265	-40.905

