

*Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan,
dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon kurma yang bercabang
dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama.*

*Kami melebihkan sebahagian tanaman-tanaman itu atas sebahagian yang lain
tentang rasanya. Sesungguhnya kepada yang demikian itu terdapat
tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir. (QS. Ar Ra'd 4)*

*Teruntuk Mama dan Papaku yang telah
mendidik dan membesarkanku*

*Teh Fifi, Nina, dan Fitri serta..... Lina
yang selalu memberikan dorongan untuk keberhasilanku*

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**PEMILIHAN DAN PENERAPAN METODE PERAMALAN KUANTITATIF
SEBAGAI ALAT ANALISA DALAM MENENTUKAN POSISI TRANSAKSI
DI BURSA KOMODITI**

(Studi Kasus Pada Bursa Komoditi Jepang Melalui Agen PT Satria Nugraha Sejati)

Oleh :

**ANDI ROSANDI
A. 28 1350**



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
JURUSAN ILMU-ILMU SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1996



RINGKASAN

ANDI ROSANDI. Pemilihan dan Penerapan Metode Peramalan Kuantitatif sebagai Alat Analisis dalam Menentukan Posisi Transaksi di Bursa Komoditi, Studi Kasus pada Bursa Komoditi Jepang melalui Agen PT. SNS (dibawah bimbingan **HERMANTO SIREGAR**)

Bursa komoditi dengan perdagangan berjangkanya, merupakan sarana investasi non-real yang dapat dijadikan alternatif oleh masyarakat, selain Bursa Saham dan lembaga keuangan Bank dengan segala jenis produknya. Sehingga nantinya bursa komoditi dapat dijadikan jalan keluar bagi pemerintah untuk menampung aspirasi investasi masyarakat. Melihat potensi di atas dan banyaknya manfaat yang akan didapat, serta mengingat bahwa Indonesia adalah negara yang menghasilkan banyak komoditi primer, memang sudah seharusnya Indonesia memiliki bursa komoditi sendiri. Pemerintah melalui Badan Pelaksana Bursa Komoditi Indonesia, BAPEBTI, sudah mengisyaratkan bahwa Bursa Komoditi Indonesia akan dibuka paling lambat pada awal tahun 1998.

Adapun perumusan masalah yang dihadapi adalah bahwa keterbatasan pengetahuan masyarakat akan bursa komoditi, menyebabkan bursa komoditi kurang cepat berkembang di Indonesia. Keberadaan agen-agen bursa komoditi asing di Indonesia ternyata belum dapat menggairahkan iklim investasi masyarakat melalui bursa komoditi. Kemudian, investor yang melakukan investasi dan mengharapkan mendapatkan keuntungan di bursa komoditi, dihadapkan pada ketidakpastian harga komoditi. Untuk itu dibutuhkan alat analisa yang dapat memprediksi dan meramalkan pergerakan harga masing-masing komoditi. Selain itu, penentuan posisi awal dalam bertransaksi di bursa komoditi, yang sangat berpengaruh terhadap hasil (keuntungan) yang nantinya diperoleh investor, sering menjadi kendala atau hal yang meragukan bagi seorang investor

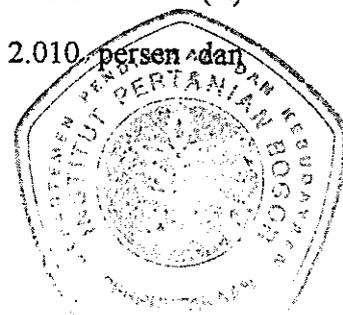
Tujuan penelitian ini adalah :(1) Mempelajari sistem kerja perdagangan bursa komoditi, khususnya Bursa Komoditi Jepang yang beroperasi di Indonesia. (2) Melihat prospek dan menentukan klasifikasi komoditi yang diperdagangkan di bursa Jepang

berdasarkan tingkat *expected return* (tingkat keuntungan yang diharapkan). (3)
Menerapkan metode-metode peramalan kuantitatif, sebagai alternatif analisa teknikal. (4)
Menentukan metode peramalan kuantitatif yang paling baik untuk setiap komoditi berdasarkan kriteria ketepatan peramalan serta memberikan proyeksi peramalan harga-harga setiap komoditi untuk enam bulan ke depan dengan metode terbaik. (5)
Menentukan posisi awal transaksi yang sebaiknya dilakukan investor pada suatu periode tertentu.

Penelitian ini dilakukan di PT Satria Nugraha Sejati (PT. SNS), sebagai Agen Komisiner dari Bursa Komoditi Jepang di Indonesia, yang berlokasi di Gd. Lippo Center Jl. Gatot Subroto dan di kantor pusat PT SNS di Jl. H. Juanda III No. 20 Jakarta. Penelitian ini berlangsung selama bulan November 1995. Dan data yang digunakan adalah data sekunder berupa serial data pergerakan harga harian setiap komoditi yang diperdagangkan di lantai bursa komoditi Jepang dari tanggal 1 November 1994 sampai 30 November 1995.

Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan metode peramalan kuantitatif untuk dipilih satu metode terbaik untuk setiap komoditi. Langkah kerja pengolahan data dibagi menjadi enam tahap, yaitu tahap melihat prospek masing-masing komoditi, tahap memplot serial data, tahap menerapkan metode-metode peramalan kuantitatif, tahap membandingkan setiap metode dan kemudian memilih metode terbaik, tahap membuat proyeksi peramalan harga komoditi untuk 6 bulan ke depan, serta tahap menentukan posisi transaksi.

Prospek atau daya tarik dari setiap komoditi dihitung berdasarkan nilai *Expected Return* ($E(R)$) dari masing-masing komoditi. Dari perhitungan yang dilakukan, maka didapatkan klasifikasi komoditi menurut prospek atau peluang untuk mendapatkan keuntungan. Kriteria klasifikasi ini didasarkan pada komoditi yang memiliki nilai $E(R)$ lebih tinggi. Komoditi MDC memiliki nilai $E(R)$ tertinggi yaitu 2.010 persen dan komoditi TSB memiliki nilai $E(R)$ terkecil yakni 0.945 persen.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Plot-plot serial data harian tersebut menunjukkan pola pergerakan harga komoditi selama periode penelitian. Dari keenam plot data harga komoditi tersebut, terlihat bahwa semua plot data cenderung untuk tidak stasioner.. Hasil dari plot serial data tersebut, dapat digunakan sebagai pertimbangan awal yang membantu penerapan dan pemilihan metode peramalan yang cocok untuk setiap komoditi.

Tahap penerapan metode peramalan kuantitatif dilakukan dengan menerapkan metode-metode peramalan kuantitatif seperti metode *Moving Averages* (MA(30)), metode *single exponential smoothing* (SES), metode Brown, metode Holt, metode Winters, dan metode ARIMA. Untuk metode pelicinan (smoothing), nilai konstanta (α , β , γ) yang dipakai adalah konstanta yang memberikan nilai MAE dan MSE terkecil pada metode peramalannya. Secara umum, pada penerapan metode peramalan kuantitatif *time series*, didapatkan bahwa, pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru akan meningkatkan *forecasting power* metode tersebut. Dan *forecasting power* tersebut ditandai dengan kecilnya nilai MAE dan MSE metode peramalan.

Dari sejumlah metode peramalan kuantitatif yang diterapkan, ternyata hanya ada dua metode peramalan yang terpilih (dipilih berdasarkan nilai MAE dan MSE terkecil), yaitu metode SES dan ARIMA. Metode SES dengan nilai $\alpha=0.9$, adalah metode terbaik dan paling cocok untuk diterapkan dalam memprediksi harga komoditi-komoditi TSB, TCY, dan TRU. Sedangkan metode ARIMA ternyata adalah metode terbaik untuk digunakan dalam meramalkan harga komoiti-komoditi MDC, TRB, dan YRS.

Proyeksi peramalan setiap komoditi yang dilakukan, ditujukan untuk melihat sejauh mana metode peramalan yang terpilih dapat menjelaskan data historis masa lalu untuk memprediksi kejadian masa depan. Proyeksi peramalan dilakukan untuk jangka waktu enam bulan ke depan. Proyeksi enam bulan ke depan ini hanya dapat dilakukan untuk komoditi TRB, MDC, dan YRS yang memakai metode ARIMA. Untuk komoditi TSB, TCY, dan TRU tidak dapat dibuat proyeksinya, karena metode SES tidak dapat atau tidak akan relevan bagi penggunaan peramalan jangka menengah dan panjang.



Hasil peramalan harga yang dilakukan dengan menggunakan metode terpilih dapat digunakan membantu investor untuk membuat keputusan dalam menentukan posisi transaksi. Penentuan posisi transaksi yang paling penting adalah penentuan posisi awal transaksi, yang akan berpengaruh terhadap keseluruhan hasil.

Untuk komoditi MDC, hasil peramalan untuk 1 periode ke depan dengan menggunakan metode ARIMA, didapatkan bahwa harga komoditi MDC diprediksikan turun menjadi 1628.2 Yen. Dari harapan akan terjadinya penurunan harga tersebut, investor sebaiknya mengambil keputusan untuk melakukan posisi transaksi *open sell* (pembukaan transaksi dengan janji jual) pada akhir sesi transaksi tanggal 30 November.

Untuk komoditi TRU, hasil dari peramalan dengan metode SES untuk 1 periode ke depan mengindikasikan adanya kenaikan harga. Dari keadaan tersebut maka sebaiknya investor mengambil keputusan untuk melakukan transaksi *open buy* (pembukaan transaksi dengan membeli) pada akhir transaksi tanggal 30 November

Untuk komoditi YRS, berdasarkan hasil ramalan dengan metode ARIMA untuk 1 periode ke depan, diprediksikan akan mengalami penurunan sampai harga 6543.51 Yen. Dari harapan terjadinya penurunan harga YRS tersebut, maka sebaiknya investor melakukan posisi *open sell* dalam transaksinya untuk tanggal 1 Desember.

Untuk komoditi TRB, Hasil ramalan 1 periode ke depan dengan metode ARIMA untuk komoditi ini, menunjukkan kenaikan harga sampai pada 9365.88 Yen. Dari prediksi tersebut, seorang investor dapat membuat keputusan untuk melakukan pembukaan transaksi dengan posisi *open buy* pada akhir transaksi tanggal 30 November.

Untuk komoditi TCY, Harapan kenaikan harga TCY, dari harga (aktual) tanggal 30 November 1995 sebesar 203.9 Yen menjadi 204.1 Yen (harga ramalan hasil metode SES) pada tanggal 1 Desember 1995, membuat investor untuk melakukan pembukaan transaksi *dengan open buy* pada akhir transaksi tanggal 30 November.

Untuk komoditi TSB, Hasil peramalan harga TSB dengan metode SES untuk 1 periode ke depan, mengindikasikan adanya penurunan harga sampai 31777.09 Yen. Dari

hasil prediksi tersebut, investor dapat mengambil keputusan untuk melakukan posisi *open sell* pada pembukaan transaksi tanggal 1 Desember.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan diatas adalah, bahwa bursa komoditi adalah lembaga perdagangan komoditi yang terorganisir dengan baik, dimana terjadi perdagangan secara fisik maupun perdagangan dengan kontrak (*futures trading*).

Berdasarkan nilai *expected return*, komoditi MDC merupakan komoditi yang memiliki peluang dan prospek paling baik. Secara umum penerapan metode peramalan kuantitatif *time series* dalam memprediksi harga komoditi di bursa, menunjukkan bahwa pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru akan meningkatkan *forecasting power* metode tersebut.

Metode peramalan SES dan ARIMA adalah metode peramalan yang paling baik dalam memprediksi pergerakan harga komoditi di bursa. Penggunaan hasil ramalan dengan metode peramalan terbaik untuk masing-masing komoditi dapat dimanfaatkan investor untuk menentukan posisi transaksi di bursa komoditi. Dimana penentuan posisi awal dari transaksi merupakan hal yang amat menentukan dalam melakukan perdagangan di bursa.

Adapun saran yang diajukan adalah bahwa dalam memprediksi harga, seorang investor sebaiknya juga melakukan analisa fundamental selain melakukan analisa teknikal, untuk dapat memperoleh hasil ramalan yang lebih akurat. Investor yang ingin menanamkan dananya di bursa komoditi Jepang, sebaiknya memilih komoditi MDC sebagai komoditi utama. Adapun komoditi yang disarankan untuk ditransaksikan selain MDC adalah TRB, TRU, dan YRS.

Untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dan untuk menanggulangi resiko, sebaiknya investor tidak hanya bertransaksi pada satu komoditi saja (sebagai catatan untuk penelitian yang akan datang). Pemilihan kombinasi komoditi terbaik dapat dilakukan antara lain dengan membuat portofolio komoditi.



**PEMILIHAN DAN PENERAPAN METODE PERAMALAN KUANTITATIF
SEBAGAI ALAT ANALISIS DALAM MENENTUKAN POSISI TRANSAKSI
DI BURSA KOMODITI**

(Studi Kasus pada Bursa Komoditi Jepang melalui Agen PT Satria Nugraha Sejati)

Oleh :
ANDI ROSANDI
A 28.1350

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

**JURUSAN ILMU-ILMU SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1996



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri yang belum pernah diajukan sebagai karya ilmiah pada suatu perguruan tinggi atau lembaga apapun

Bogor, Desember 1996

ANDI ROSANDI

A 28.1350

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN ILMU-ILMU SOSIAL EKONOMI PERTANIAN

Dengan ini kami menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh :

Nama Mahasiswa : Andi Rosandi
Nomor Pokok : A 28.1350
Judul : Pemilihan dan Penerapan Metode Peramalan Kuantitatif sebagai Alat Analisis dalam Menentukan Posisi Transaksi di Bursa Komoditi (Studi Kasus pada Bursa Komoditi Jepang melalui Agen PT Satria Nugraha Sejati)

dapat diterima sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Dosen Pembimbing,


Ir, Hermanto Siregar, MEd.
NIP 131 803 656


Ketua Jurusan,
Bayan K. Wagiono, MEd.
NIP 130 350 044

Tanggal Lulus : 23 Desember 1996

RIWAYAT HIDUP

ANDI ROSANDI. Penulis dilahirkan di Bandung tanggal 28 November 1972. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara keluarga Bapak Djakaria Martasoebrata dan Ibu Wartisah.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Teladan Bangka III Bogor pada tahun 1985, dilanjutkan ke SMP Negeri I Bogor dan lulus pada tahun 1988. Pada tahun 1988 sampai 1991 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri I Bogor pada Program Ilmu-ilmu Fisik (A-1).

Pada tahun 1991, penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama (TPB) angkatan 28. Tahun 1992 diterima sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Program Studi Agribisnis.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di kegiatan kemahasiswaan baik di tingkat jurusan, senat fakultas, maupun di tingkat senat perguruan tinggi baik sebagai panitia maupun peserta.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul **Pemilihan dan Penerapan Metode Peramalan Kuantitatif sebagai Alat Analisis dalam Menentukan Posisi Transaksi di Bursa Komoditi** (Studi Kasus pada Bursa Komoditi Jepang melalui Agen PT Satria Nugraha Sejati) ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian yang dilakukan merupakan studi aplikasi metode peramalan pada harga komoditi-komoditi di Bursa Komoditi Jepang. Penyusun berusaha menentukan komoditi terbaik dan metode peramalan yang paling cocok untuk diterapkan pada setiap komoditi yang diperdagangkan di bursa.

Pada kesempatan ini penulis ingin juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang mendalam kepada :

1. Bapak Ir. Hermanto Siregar, MEd. dan Bapak Ir. Iman Sugema, MEd. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Bonar M. Sinaga, MA. selaku dosen penguji dan Bapak Ir. Bambang S. Utomo, MDS. selaku dosen komisi pendidikan yang telah memberikan masukan-masukan yang berharga pada skripsi ini.
3. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Pimpinan PT SNS Group, Bapak Brata Wardhana, Bapak Ambardi, dan Bapak Yudistriawan, serta seluruh pihak di PT Satria Nugraha Sejati yang telah membantu dalam mendapatkan data yang diperlukan, guna kelancaran penulisan skripsi ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- 
- 
4. Papa, Mama, *teh* Fifi, Nina, dan Fitri yang telah memberikan doa dan dorongan semangat selama ini dan masa yang akan datang.
 5. Rekan seperjuangan Rizki KEH, Yogi Hartomo, dan Arief Kamili.
 6. L i n a, atas bantuan, dorongan dan kebersamaannya.
 7. Rekan Fasika dan Rollandi atas bantuannya.
 8. *Ade Vey* yang telah turut membantu dan memberikan dorongan semangat
 9. Rekan dan sahabat Bramono, Chaerul Ridjal, Fajar Adhi, Irvan Marthen, Adi Satya, Sita, Tina, Tanti, Nia, Shinta, Mikhe, Burhan, Suryadi, dan Marlan.
 10. Juga kepada semua pihak yang telah turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih kurang sempurna. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kata-kata yang kurang berkenan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat, terutama bagi pihak-pihak yang memerlukannya.

Bogor, Desember 1996

PENULIS

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Kegunaan Penelitian	7
II. LANDASAN TEORITIS	8
2.1 Harga di Bursa Komoditi	8
2.2 Metode Peramalan Kuantitatif	9
2.2.1 Metode Pelicinan	12
2.2.1.1 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana	13
2.2.1.2 Metode Pelicinan Eksponensial Tunggal	14
2.2.1.3 Metode Pelicinan Eksponensial Ganda	14
2.2.1.4 Metode Pelicinan Eksponensial Linier	15
2.2.1.5 Metode Pelicinan Eksponensial Tripel	15
2.2.2 Metode Peramalan ARIMA Box Jenkins	16
2.2.2.1 Konsep Dasar Metode Box Jenkins	16
2.2.2.2 Identifikasi	17
2.2.2.3 Penaksiran Parameter	22
2.2.2.4 Pemeriksaan Diagnostik	23
2.2.2.5 Peramalan dengan Model ARIMA	24
2.2.3 Pemilihan Metode Peramalan	24
2.2.3.1 Horison Waktu	25
2.2.3.2 Pola Data	25
2.2.3.3 Daya Tarik Metode Peramalan	25
2.2.3.4 Ketepatan Metode Peramalan Kuantitatif	26
2.2.3.5 Biaya dan Waktu	28
2.2.3.6 Ketersediaan Perangkat Komputer	28
2.3 Studi-studi Terdahulu	29

III. METODE PENELITIAN	31
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2 Jenis dan Pengumpulan Data	31
3.3 Pengolahan Data	32
3.3.1 Alur Analisis Data	32
3.3.2 Melihat Prospek Setiap Komoditi	34
3.3.3 Memplot Data Serial Harga Komoditi	35
3.3.4 Menerapkan Metode Peramalan Kuantitatif	36
3.3.4.1 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana	37
3.3.4.2 Metode Pelicinan Eksponensial	38
3.3.4.3 Metode ARIMA Box Jenkins	41
3.3.5 Pemilihan Metode Peramalan	43
3.3.6 Membuat Proyeksi Peramalan	44
3.3.6 Penilaian Metode Terpilih dan Penentuan Posisi Transaksi dalam Bursa Komoditi	44
IV. GAMBARAN UMUM BURSA KOMODITI DAN PT SNS	46
4.1 Gambaran Umum Bursa Komoditi	46
4.2 Prosedur Transaksi di Bursa Komoditi	47
4.2.1 Kondisi dan Syarat-syarat Transaksi	47
4.2.2 Kelembagaan dan Mekanisme Bursa Komoditi	49
4.2.2.1 Kelembagaan Bursa Komoditi	49
4.2.2.2 Mekanisme Perdagangan di Bursa	50
4.3 Gambaran Umum Perusahaan	52
4.3.1 Sejarah Singkat PT SNS Group	52
4.3.2 PT SNS dan Bursa Komoditi Mancanegara	53
4.3.3 Mekanisme Perjalanan Order Transaksi dari dan ke PT SNS	54
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	57
5.1 Prospek Setiap Komoditi	57
5.2 Penerapan Metode Peramalan Kuantitatif	59
5.2.1 Plot Serial Data	59
5.2.2 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana	60
5.2.3 Metode Pelicinan Eksponensial Tuanggal	61
5.2.4 Metode Pelicinan Eksponensial Ganda Brown	64
5.2.5 Metode Pelicinan Eksponensial Linier Holt	66

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

5.2.6 Metode Pelicinan Eksponensial Tripel Winters	68
5.2.7 Metode ARIMA Box Jenkins	70
5.3 Peramalan Harga Setiap Komoditi	75
5.3.1 Pemilihan Metode Metode Peramalan	75
5.3.2 Proyeksi Peramalan Setiap Komoditi	78
5.4 Penilaian terhadap Metode Terpilih serta Penentuan Posisi Awal Transaksi	79
5.4.1 Komoditi Maebashi Dried Cocoon	79
5.4.2 Komoditi Tokyo Rubber	81
5.6.3 Komoditi Yokohama Raw Silk	85
5.6.4 Komoditi Tokyo Red Bean	88
5.6.5 Komoditi Tokyo Cotton Yarn	90
5.6.6 Komoditi Tokyo Soy Bean	92
VI KESIMPULAN DAN SARAN	95
6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
5-1	Peluang Komoditi untuk Memberikan <i>Capital Gain</i>	57
5-2	Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Rata-rata Bergerak Sederhana	60
5-3	Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode SES	63
5-4	Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Brown	65
5-5	Nilai MAE dan MSE Terkecil Hasil Aplikasi Metode Holt	67
5-6	Nilai MAE dan MSE Terkecil Hasil Aplikasi Metode Winters	69
5-7	Skenario Model ARIMA yang Mungkin untuk Setiap Komoditi	71
5-8	Nilai MAE dan MSE Terkecil Hasil Aplikasi Metode ARIMA	74
5-9	Metode Peramalan Paling Baik untuk Setiap Komoditi	77
5-10	Ilustrasi Penentuan Posisi Transaksi Setiap Komoditi pada Periode Tertentu	82

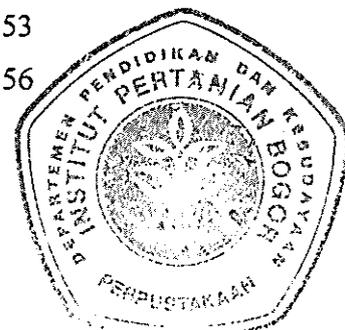
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
2-1	Skema Pendekatan Metode ARIMA Box Jenkins	19
3-1	Kerangka Alur Pikir Penelitian	33
5-1	Grafik Pergerakan Harga Komoditi MDC (harga aktual dan ramalan)	80
5-2	Grafik Pergerakan Harga Komoditi TRU (harga aktual dan ramalan)	84
5-3	Grafik Pergerakan Harga Komoditi YRS (harga aktual dan ramalan)	86
5-4	Grafik Pergerakan Harga Komoditi TRB (harga aktual dan ramalan)	89
5-5	Grafik Pergerakan Harga Komoditi TCY (harga aktual dan ramalan)	91
5-6	Grafik Pergerakan Harga Komoditi TSB (harga aktual dan ramalan)	93

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Karakteristik Komoditi	101
2	Peraturan dan Syarat-syarat Perdagangan	102
3	Jadwal Bursa dan Waktu Order	103
4	Contoh Formulir Tansaksi (<i>Order Form</i>)	104
5	Struktur Keagenan Bursa	106
6	Bagan Transaksi Dalam Bursa Komoditi	107
7	Grafik Hasil Plot Serial Data	108
8	Tabel Contoh Aplikasi Metode MA(30) untuk Komoditi TRU	114
9	Tabel Contoh Aplikasi Metode SES untuk Komoditi TRU	116
10	Tabel Contoh Aplikasi Metode Brown untuk Komoditi TRU	119
11	Tabel Contoh Aplikasi Metode Holt untuk Komoditi TRU	120
12	Tabel Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Holt	121
13	Tabel Contoh Aplikasi Metode Winters untuk Komoditi TRU	127
14	Plot Nilai Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial tanpa dan dengan Proses Pembedaan untuk Komoditi TRU	133
15	Tahap Estimasi Penerapan Metode ARIMA Box Jenkins untuk Komoditi TRU	139
16	Tabel Hasil Tahap Peramalan Aplikasi Metode ARIMA untuk Komoditi TRU	145
17	Tabel Hasil Perbandingan Nilai MAE dan MSE Setiap Komoditi untuk Setiap Metode	149
18	Tabel Hasil Proyeksi Harga Komoditi MDC, TRB, YRS Selama 6 Bulan ke Depan	150
19	Grafik Proyeksi Harga Komoditi MDC, TRB, YRS	153
20	Contoh Perhitungan Penilaian Metode Peramalan	156



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selama Pembangunan Jangka Panjang Pertama (PJP I) dan pada awal PJP II ini pembangunan ekonomi Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat dibandingkan negara-negara berkembang di Asia lainnya. Dengan tingkat pertumbuhan ekonomi sebesar 6,9 % pada tahun 1993, 7,3 % pada tahun 1994, dan 8,1 % pada tahun 1995, secara langsung atau tidak tingkat kesejahteraan ekonomi masyarakat Indonesia pun meningkat. Dimana berarti tingkat daya beli dan kemampuan untuk berinvestasi pun meningkat. Hal tersebut ditunjukkan dengan target pemerintah untuk mengumpulkan dana investasi sebesar Rp. 815 triliun dengan mengharapkan peranan masyarakat, termasuk dunia swasta, sebesar 77 persen¹.

Meningkatnya daya investasi masyarakat terjadi sebagai akibat dari perkembangan atau pertumbuhan dari sektor real dan non-real yang sangat membutuhkan suntikan dana investasi. Investasi pada sektor non-real sudah sangat berkembang. Selain investasi pada lembaga keuangan seperti Bank dengan segala macam produknya, investasi dalam sebuah bursa, baik itu bursa saham ataupun bursa komoditi, sudah mulai menjadi "trend" atau mode di Indonesia. Seperti halnya bursa efek atau saham, bursa komoditi pun akan terus berkembang di Indonesia. Karena selain sudah banyak agen-agen bursa asing membuka cabang di Indonesia, Bursa Komoditi Indonesia, yang merupakan bursa komoditi produk primer dalam negeri, sudah dipastikan akan beroperasi pada awal tahun 1998².

Iklim atau kondisi perdagangan yang kondusif, seperti kondisi yang memberikan keuntungan sumber devisa bagi Indonesia, adanya liberalisasi dan globalisasi perdagangan

¹ Pidato Kenegaraan Presiden Republik Indonesia di depan Sidang Dewan Perwakilan Rakyat, 16 Agustus 1995.

² Arifin L. Gaol. *Bapebti Pastikan CFT di Indonesia Beroperasi Awal 1998*. Media Indonesia edisi 6 September 1995.

serta dibentuknya blok-blok perdagangan seperti APEC, AFTA, dan lainnya, secara tidak langsung ikut mendorong berkembangnya bursa komoditi di Indonesia.

Dalam rangka menunjang pengembangan bursa komoditi di Indonesia sesuai kebutuhan pembangunan serta perkembangan perekonomian dunia, Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN) telah menetapkan kebijakan perdagangan di bidang kelembagaan dan lembaga penunjang. Pengembangan dari pemasaran bursa komoditi itu sendiri diarahkan pada :

1. Memberikan kepastian usaha.
2. Perlindungan terhadap kelangsungan usaha produsen.
3. Meningkatkan pendapatan produsen khususnya petani.

Sehingga diperlukan suatu sistem pemasaran komoditi yang tertib, teratur, dan transparan dalam bentuk bursa komoditi berjangka.

Pengaturan tentang bursa komoditi ini ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 35 tahun 1982, yang memuat ketentuan-ketentuan mengenai bursa seperti mengenai pembinaan, penyelenggaraan bursa, keanggotaan bursa, tata kerja, tataniaga, arbitrase dan lain-lain.

Secara umum bursa komoditi didefinisikan sebagai sebuah pasar dari komoditi yang terorganisir dengan baik, menyangkut pihak yang melakukan perdagangan, jenis barang yang diperdagangkan, standar kontrak dan jaminan, serta pelaksanaan transaksi. Ada dua jenis perdagangan yang dilakukan dalam bursa komoditi, yaitu perdagangan secara fisik dan perdagangan berjangka. Bursa komoditi berjangka menurut Prianto (1995) adalah suatu wahana atau sarana transaksi jual dan beli dengan penyerahan kemudian (masa yang akan datang), atau lebih dikenal dengan istilah *futures trading*.

Manfaat utama dari bursa komoditi berjangka yaitu antara lain sebagai sarana pembentukan harga, sarana perlindungan nilai atau *hedging* (pemindahan resiko), sarana pengelola resiko (*risk management*), wahana informasi (harga) yang transparan, likuiditas transaksi, dan juga sebagai sarana investasi yang baik (Prianto, Joko). Bagi dunia



Agribisnis, bursa berjangka ini bermanfaat sebagai sarana lindung nilai (*hedging*) bagi para produsen primer (para petani yang menghasilkan produk primer pertanian) dan juga para konsumen (para pemakai produk primer pertanian, agroindustri) Dimana dengan adanya bursa berjangka ini menurut Peng Leong (Kompas, Agustus 1995) akan sangat membantu pengusaha pertanian untuk melakukan *hedging* atas komoditas yang ditransaksikan.

Di Indonesia memang belum berdiri Bursa komoditi yang menyelenggarakan transaksi peredagangan berjangka atau CFT (*Commodity Futures trading*). Bursa Komoditi yang sekarang ada hanya mengadakan perdagangan fisik saja. Penyelenggaraan Bursa Komoditi tersebut dilaksanakan oleh Badan Pelaksana Bursa Komoditi (BAPEBTI).

Terselenggaranya bursa komoditi berjangka, bagi Indonesia akan memberikan pengaruh untuk tidak lagi menjadi pengikut pasar bagi komoditas primer yang dihasilkan oleh Indonesia sendiri, tetapi akan dapat menjadi acuan bagi harga pasar dunia (Tanugraha, 1993). Hal tersebut didukung oleh posisi Indonesia yang juga sebagai penghasil mayoritas dari komoditas primer yang diperdagangkan pada bursa komoditi di luar negeri, seperti komoditas tembakau, kopi, kakao, karet, lada dan CPO (*Crude Palm Oil*).

Besarnya kesempatan serta banyaknya manfaat dan keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh Indonesia jika mendirikan bursa komoditi berjangka tersebut, membuat Badan Pelaksana Bursa Komoditi Indonesia (BAPEBTI) untuk segera merealisasikan berdirinya bursa komoti tersebut. Dan BAPEBTI menjanjikan bahwa Bursa Komoditi Berjangka ini paling lambat berdiri pada awal tahun 1998³.

1.2 Perumusan Masalah

Pengetahuan masyarakat akan bursa komoditi dengan segala aturan dan mekanismenya, masih terasa kurang. Hal tersebut menyebabkan bursa komoditi kurang cepat berkembang di Indonesia. Keberadaan agen-agen bursa komoditi asing di Indonesia

³ Harian Bisnis Indonesia tanggal 6 September 1995.

ternyata belum dapat menggairahkan iklim investasi masyarakat melalui bursa komoditi. Hal tersebut lebih banyak disebabkan karena agen-agen tersebut kurang gencar memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bursa dan mekanismenya.

Investasi atau penanaman modal dapat merupakan cara para pemilik modal untuk dapat memutar uang atau modalnya sehingga dapat menghasilkan keuntungan (*capital gain*) dan investasi ini dapat dilakukan dengan berbagai cara dan kesempatan. Bentuk investasi di bidang konstruksi, properti, perbankan merupakan sarana investasi yang sudah cukup berkembang. Tetapi setiap alternatif instrumen investasi mempunyai kelemahan, seperti faktor likuiditas, faktor keamanan atau tingkat suku bunga.

Suatu investasi akan lancar dan menarik, jika selalu ada kesempatan untuk dengan cepat dan mudah dijadikan uang tunai pada setiap saat (likuid). Investasi yang lancar dan transaksinya terlindungi setiap saat hanya dapat dilakukan melalui *futures trading* di bursa komoditi. Untuk itu keberadaan bursa komoditi berjangka sebagai sarana investasi akan semakin penting.

Rencana pemerintah melalui BAPEBTI untuk segera merealisasikan terlaksananya bursa komoditi berjangka di Indonesia, sudah tentu memerlukan persiapan teknis yang baik. Pemasyarakatan bursa komoditi dan mengenalkan pengetahuan mengenai *futures trading* perlu dilakukan. Selain itu bagi para pelaku perdagangan (terutama investor), perlu mempersiapkan kemampuan mereka untuk dapat menganalisa perdagangan di bursa komoditi, baik itu prospeknya maupun mekanismenya.

Dalam menanamkan modalnya, setiap investor tentu akan mengharapkan mendapatkan keuntungan (*capital gain*). Dalam bursa komoditi berjangka, investor dapat memperoleh *capital gain* dari keadaan kenaikan harga ataupun penurunan harga. Seorang investor spekulasi berusaha untuk mendapatkan keuntungan yang besar dalam waktu yang relatif singkat berdasarkan *feeling* dan intuisi terhadap perkembangan harga komoditi. Ketika perasaan mereka kecenderungan harga naik maka segera dilakukan posisi *open buy* (posisi pembukaan transaksi dengan pembelian), dan akan menutupnya dengan

posisi *close sell* (posisi penyelesaian transaksi dengan penjualan). Sebaliknya jika intuisi mereka mengatakan kecenderungan harga turun, mereka akan mengambil posisi *open sell* (posisi pembukaan transaksi dengan penjualan) dan ditutup dengan posisi *close buy* (penyelesaian transaksi dengan pembelian).

Harga komoditi yang terjadi pada bursa komoditi besarnya berubah-ubah dan cenderung mengandung unsur ketidakpastian. Fluktuasi harga tersebut pada dasarnya merupakan cerminan dari kekuatan permintaan dan penawaran, dan pergerakan naik turunnya harga komoditi di bursa pun merupakan dorongan faktor permintaan dan penawaran dalam transaksi jual beli. Secara fundamental, permintaan dalam bursa komoditi dipengaruhi oleh kondisi ekonomi masyarakat, peningkatan ekspor, acara-acara resmi atau insidental adat, kebudayaan ataupun ritual, dan lain-lain. Sedangkan penawaran dalam bursa komoditi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi panen, iklim dan cuaca, persediaan barang, impor, kondisi politik dan ekonomi, serta berbagai faktor lainnya. Tetapi secara teknikal faktor permintaan dan penawaran agak sulit untuk dapat dianalisa. Sulitnya bagi para investor untuk dapat menjelaskan secara teknikal dan sistematis mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan penawaran ini, menyebabkan unsur spekulasi menjadi sedikit berperan dalam transaksi jual beli di bursa. Sehingga ketidakpastian akan harga tersebut menjadi resiko dalam kegiatan ini.

Metode analisa fundamental dan analisa grafis sederhana lebih sering dikakukan oleh investor untuk dapat meramalkan pergerakan harga di bursa komoditi. Lebih sering digunakannya analisa seperti disebutkan diatas menyebabkan faktor ketidakpastian dan resiko yang dihadapi menjadi semakin besar. Untuk itu dibutuhkan alternatif analisa lainnya yang lebih efektif.

Metode permalan kuantitatif merupakan salah satu alternatif alat yang dapat digunakan untk membantu investor memprediksi tingkat harga komoditi di masa yang akan datang. Metode peramalan membantu investor menganalisa dan mempergunakan informasi-informasi yang dimiliki serta membenarkan *feeling* atau intuisi yang



dirasakannya ke dalam suatu kerangka pemikiran yang sistematis. Namun pada kenyatannya timbul pertanyaan yang menjadi permasalahan yaitu :

1. Bagaimana sebenarnya mekanisme atau sistem kerja agen perdagangan bursa komoditi, khususnya Bursa Komoditi Jepang di Indonesia dan bagaimana prospek masing-masing komoditi yang diperdagangkannya dalam hal kemampuan untuk memberikan keuntungan (*capital gain*) ?
2. Bagaimana penerapan metode peramalan kuantitatif dalam memprediksi harga -harga di bursa komoditi dan metode peramalan kuantitatif apa yang paling baik untuk dapat diterapkan dalam memprediksi harga tiap-tiap komoditi yang diperdagangkan ?
3. Seberapa jauh metode terbaik yang terpilih dari masing-masing komoditi tersebut dapat memprediksikan tingkat harga beberapa bulan ke depan ?

Posisi transaksi apa yang sebaiknya dilakukan pada periode / waktu tertentu setelah investor dapat memprediksi pergerakan harga komoditi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari sistem kerja perdagangan bursa komoditi, khususnya Bursa Komoditi Jepang di Indonesia melalui PT Satria Nugraha Sejati (PT SNS) sebagai agen komisioner (*Comission house*)
2. Melihat prospek dan menentukan klasifikasi komoditi yang diperdagangkan di bursa Jepang berdasarkan tingkat *expected return* (tingkat keuntungan yang diharapkan)
3. Menerapkan metode-metode peramalan kuantitatif , sebagai alternatif analisa teknikal, dalam meramalkan pergerakan harga di bursa komoditi.
4. Menentukan metode peramalan kuantitatif yang paling baik untuk setiap komoditi berdasarkan kriteria ketepatan peramalan, dan memberikan proyeksi harga setiap komoditi enam bulan ke depan dengan menggunakan metode terbaik.



Menentukan posisi transaksi yang sebaiknya dilakukan investor pada suatu periode tertentu, setelah harga ramalan hasil metode terbaik didapatkan.

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi para pelaku perdagangan dilantai bursa, terutama bagi para investor spekulasi yang menanamkan modalnya di perdagangan berjangka bursa komoditi untuk periode jangka pendek.

Dengan hasil ini para investor spekulasi mendapatkan alternatif alat analisa yang lebih akurat untuk meramalkan perkembangan harga jangka pendek dari komoditi yang diperdagangkan di bursa dan dapat menentukan posisi transaksi yang ia lakukan. Selain itu investor pun menjadi tahu komoditi mana yang memiliki peluang lebih baik untuk dapat menghasilkan keuntungan (*capital gain*).





II. LANDASAN TEORITIS

2.1 Harga di Bursa Komoditi

Dalam perdagangan komoditi di bursa berjangka atau CFT (*Comodities Future Trading*), seorang penanam modal atau investor akan berhadapan dengan beberapa jenis harga yang berlaku dari suatu komoditi (SNS, 1995). Harga-harga tersebut yaitu harga pembukaan (*open price*), harga penutupan (*closing price*), harga penutupan hari sebelumnya (*previous price*), serta harga tertinggi (*high price*) dan harga terendah (*low price*).

Harga pembukaan atau *open price* adalah harga yang terjadi pada sesi pertama dari transaksi di bursa. Harga pembukaan ini terbentuk berdasarkan mekanisme yang sama dengan pembentukan harga di pasar bebas (pasar persaingan sempurna). Pertemuan kekuatan permintaan dan penawaran terhadap suatu komoditi akan membentuk harga keseimbangan di bursa.

Harga penutupan atau *closing price* adalah harga yang terjadi pada sesi terakhir dari transaksi suatu hari tertentu di bursa. Harga penutupan terjadi melalui mekanisme yang sama seperti pada harga pembukaan, hanya saja terjadi pada waktu yang berbeda.

Harga penutupan hari sebelumnya (*previous price*) muncul pada saat waktu transaksi untuk sesi pertama akan berlangsung di hari berikutnya, harga ini disebut juga harga permulaan. Harga ini akan menjadi dasar dari pembentukan harga pada masing-masing sesi melalui proses penjumlahan dengan suatu nilai pergerakan harga minimal (*price movement*), yang berbeda-beda untuk tiap komoditi. Pergerakan harga dalam satu hari, tidak akan melebihi batas pergerakan harga harian (*daily limit*) yang telah ditetapkan.

Harga tertinggi atau *high price* adalah harga paling tinggi yang dicapai pada suatu hari transaksi tertentu. Sedangkan harga terendah (*low price*) adalah harga paling rendah yang terjadi pada hari transaksi tertentu.

Dalam hubungannya dengan karakteristik harga di bursa komoditi, Kohls dan Downey (1972) menyatakan bahwa perubahan harga komoditi dalam bursa sering terjadi dengan cepat dan tajam tergantung kekuatan supply-demand pada pasar tersebut dan faktor-faktor yang mempengaruhi keduanya. Ketergantungan akan faktor tersebut mengakibatkan relatif sulitnya untuk dapat memprediksi harga.

Selain itu Kohls dan Downey (1972) juga menambahkan bahwa terdapat suatu pola hubungan yang paralel antara harga fisik dengan harga *futures*. Harga fisik adalah harga dari komoditi yang diperdagangkan di pasar fisik. Harga *futures* adalah harga kontrak berjangka dari suatu komoditi di suatu bursa. Bergeraknya kedua harga ini secara paralel disebabkan oleh faktor-faktor dimana hasil dari pergerakan harga secara fisik, baik naik maupun turun, biasanya mempengaruhi harga-harga *futures* ke arah yang sama.

Karakteristik harga dapat pula dilihat berdasarkan analisa fundamental dari faktor musim panen dan tanam tiap komoditi (SNS, 1995). Pada saat musim panen, misalnya pada periode waktu yang tetap untuk tiap komoditi, maka harga akan cenderung bergerak turun. Kecenderungan harga akan berubah pada saat musim tanam. Bila tidak ada faktor-faktor fundamental lainnya yang terjadi, seperti bencana alam, perubahan kebijakan politik, perubahan nilai mata uang, siklus ini biasanya akan berulang dari tahun ke tahun.

Pergerakan harga di bursa komoditi yang juga dipengaruhi faktor musiman ini, disebabkan adanya hubungan langsung antara harga fisik dan harga *futures*. Pergerakan harga fisik pada komoditi pertanian dipengaruhi oleh faktor musiman.

2.2 Metode Peramalan Kuantitatif

Peramalan (*forecasting*), menurut Assauri (1984), adalah kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Kegiatan peramalan ini banyak digunakan dalam kegiatan ekonomi seperti pada analisa kegiatan usaha perusahaan, terutama di bidang pemasaran, produksi dan keuangan. Dimana hasil dari

peramalan tersebut digunakan sebagai bahan untuk pengambilan keputusan bagi para pelaku ekonomi, misalnya para pemilik perusahaan.

Peramalan (*forecasting*) memiliki keterbatasan dalam memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Untuk memahami manfaat dan keterbatasan peramalan ini, penting untuk menyadari bahwa semua jenis dan bentuk peramalan memiliki sifat ekstrapolasi (keterkaitan atau hubungan). Dan untuk mengurangi atau memperkecil keterbatasan tersebut, sangat diperlukan kemampuan untuk mengidentifikasi pola dari data yang diperoleh dan kemudian menemukan hubungan dari pola-pola tersebut.

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari berbagai segi (Assauri,1984). Dari sifat penyusunannya, peramalan dapat dibedakan menjadi *peramalan yang subjektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dan *peramalan yang objektif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu.

Dilihat dari jangka waktu ramalan yang disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas *peramalan jangka panjang*, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari satu setengah tahun atau tiga semester, dan *peramalan jangka pendek*, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan dengan jangka waktu kurang dari satu setengah tahun atau tiga semester.

Sedangkan berdasarkan sifat ramalan yang telah disusun, peramalan dapat dibedakan atas *peramalan kualitatif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu, dan *peramalan kuantitatif*, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Menurut Makridakis dan Wheelwright dalam Metode & Aplikasi Peramalan, peramalan kuantitatif ini hanya dapat digunakan bila terdapat tiga kondisi yaitu :

1. Adanya informasi tentang keadaan lain
2. Informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data
3. Dapat diasumsikan bahwa pola data yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Untuk dapat menghasilkan peramalan yang baik diperlukan langkah-langkah atau prosedur yang harus dilakukan dalam penyusunannya. Menurut Assauri dalam Teknik dan Metoda Peramalan (1984), ada tiga langkah peramalan yang dianggap penting. Pertama, menganalisa data yang lalu, analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi untuk dapat menemukan pola dari data tersebut. Kedua, menentukan metode peramalan yang akan dipergunakan, pemilihan metode ini dilakukan pada metode yang dapat memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi, atau metode yang menghasilkan penyimpangan¹ yang terkecil. Ketiga, memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode peramalan yang dipergunakan, dan memper-timbangkan beberapa faktor perubahan.

Jika melihat langkah-langkah untuk dapat menyusun peramalan yang baik tersebut, penting kiranya untuk mengetahui definisi dan jenis-jenis metode peramalan. Selain itu cara pemilihan teknik dan metode peramalan yang tepat pun harus dikuasai.

Metode peramalan, menurut Assauri dalam Teknik dan Metode Peramalan (1984) didefinisikan sebagai cara memperkirakan secara kuantitatif, apa yang akan terjadi pada masa depan berdasarkan data yang sesuai atau relevan pada masa lalu. Hal tersebut dapat diartikan bahwa metode peramalan termasuk dalam kegiatan peramalan yang bersifat obyektif dan dilakukan secara kuantitatif.

Metode peramalan kuantitatif dapat dibedakan menjadi dua bagian. Pertama, metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antar variabel berdasarkan deret waktu (*time series*). Kedua, metode peramalan dengan menggunakan analisa pola hubungan antara variabel dengan variabel lain yang mempengaruhinya yang bukan variabel waktu, disebut metode korelasi atau sebab akibat (*causal method*).

Hasil dari proses peramalan yang dilakukan, akan tergantung dari ketepatan peramal memilih teknik dan metode yang paling sesuai, agar peramalan menjadi efektif. Menurut Makridakis dan Wheelright dalam Metode-metode Peramalan untuk Manajemen

¹ Penyimpangan antara hasil ramalan dengan nilai kenyataan yang terjadi.

(1994), hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan keputusan dan analisa keadaan, untuk persiapan peramalan adalah : (1) Horison waktu, atau periodewaktu, (2) tingkat perincian yang dibutuhkan, (3) jumlah produk (*items*), (4) pengendalian versus perencanaan, (5) kestabilan, dan (6) prosedur perencanaan yang ada.

Selain itu, menurut sumber yang sama, ada enam faktor utama yang penting dalam menggambarkan metode peramalan dimana faktor ini mencerminkan kemampuan dan kesesuaian yang terdapat dalam setiap metode. Faktor-faktor tersebut adalah : (1) Horison waktu, jangka waktu ke masa mendatang yang paling sesuai dengan setiap metode peramalan berbeda-beda, dan kemampuan metode peramalan untuk memperkirakan menurut periode waktu tertentu berbeda-beda pula. (2) Pola data, dimana metode-metode peramalan yang berbeda memiliki kemampuan berbeda untuk memperkirakan jenis pola yang berbeda. (3) Biaya, dimana terdapat tiga unsur biaya yang terlibat dalam aplikasi prosedur peramalan: pengembangan, persiapan data, dan operasi aktual. (4) Ketepatan, berkaitan erat dengan tingkat rincian yang diperlukan dalam ramalan. (5) Daya tarik intuitif, kesederhanaan, dan kemudahan aplikasi, dimana hanya metode yang dipahami yang dipergunakan secara berkelanjutan oleh para pengambil keputusan. (6) Ketersediaan perangkat lunak komputer, penerapan metode peramalan kuantitatif tertentu jarang sekali dimungkinkan tanpa adanya perangkat lunak komputer.

2.2.1 Metode Pelicinan (*Smoothing*)

Metode pelicinan atau *smoothing* dipakai untuk memperkecil atau mengurangi ketidakteraturan musiman dari data, yaitu dengan membuat rata-rata tertimbang dari sederetan data yang lalu. Ketepatan dari penggunaan metode ini terdapat pada peramalan jangka pendek.

Ada beberapa metode yang dapat dikembangkan dari metode peramalan pelicinan (*smoothing*) ini, diantaranya adalah metode rata-rata bergerak sederhana (*Single Moving Averages*), metode pelicinan eksponensial tunggal (*Single Exponential Smoothing*),

metode pelicinan eksponensial ganda (*Double Exponential smoothing*), metode pelicinan eksponensial linier (*Linear Exponential Smoothing*), dan metode eksponensial linier dan musiman Winters.

2.2.1.1 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana

Maksud dari penggunaan metode rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau memperkecil “sifat acak” (*randomness*) dari data dalam deret waktu (Makridakis dan Wheelright, 1978). Untuk memperkecil kerandoman ini digunakan rata-rata dari beberapa nilai (data) yang diamati terakhir, dan hasil rata-rata tersebut dijadikan sebagai ramalan untuk periode berikutnya.

Secara sederhana, penulisan matematis dari metode rata-rata bergerak ini, dapat ditunjukkan sebagai berikut :

$$F_{t+1} = S_t = (X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}) / N = 1/N \sum_{i=t-N+1}^t X_i \quad (2-1)$$

dimana :

F_{t+1} = ramalan untuk waktu $t+1$

S_t = nilai yang dilicinkan untuk waktu t

X_i = nilai aktual untuk waktu t

N = Jumlah nilai yang dimasukkan dalam rata-rata

Dari persamaan di atas dapat dilihat bahwa pada metode rata-rata bergerak, bobot (kepentingan) yang sama diberikan kepada masing-masing nilai dalam nilai N terakhir, tetapi nilai-nilai sebelumnya tidak diberi bobot sama sekali.

Nilai F_{t+1} dalam persamaan (2 - 1) diatas dapat juga ditulis seperti dibawah ini sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \frac{X_t}{N} - \frac{X_{t-n}}{N} + F_t \quad (2-2)$$

Hasil perhitungan dengan metode rata-rata bergerak atas sekumpulan nilai data adalah suatu deret baru dari angka yang hampir tidak ada ketidakteraturannya



(*randomness*). Kemampuan rata-rata bergerak untuk menghilangkan kerandoman mempunyai dua tujuan, yaitu menghilangkan *trend* dan untuk menghilangkan musiman (*seasonality*).

2.2.1.2 Metode Pelicinan Eksponensial Tunggal

Metode pelicinan eksponensial tunggal, dapat mengatasi kesulitan penyimpanan nilai-nilai historis dari variabel yang harus dilakukan pada metode rata-rata bergerak sederhana. Selain itu metode eksponensial ini juga memberikan bobot yang relatif lebih tinggi pada nilai pengamatan terbaru dibanding nilai-nilai sebelumnya.

Pada dasarnya, pelicinan eksponensial beroperasi dengan cara yang sama seperti metode rata-rata bergerak sederhana, yaitu untuk “melicinkan” pengamatan historis untuk memperkecil kerandoman. Metode ini mengganti nilai $(t - N)$ pada persamaan (2 - 2) dengan sebuah nilai perkiraan (F_t), sehingga persamaannya menjadi:

$$F_{t+1} = \frac{1}{N} X_t + \left(1 - \frac{1}{N}\right) F_t \quad (2 - 3)$$

Jika simbol $(1/N)$ diganti dengan simbol alpha (α) maka persamaan diatas menjadi :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \quad (2 - 4)$$

Persamaan (2 - 4) adalah bentuk umum yang dipergunakan dalam menghitung peramalan dengan metode pelicinan eksponensial tunggal. Persamaan tersebut dapat ditulis dalam bentuk lain :

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (X_t - F_t) \quad \text{atau} \quad F_{t+1} = F_t + \alpha e_t \quad (2 - 5)$$

2.2.1.3 Metode Pelicinan Eksponensial Ganda (Brown)

Metode pelicinan ini didapat dengan melakukan pemulusan kembali hasil dari pelicinan dengan metode pelicinan eksponensial tunggal. Pendekatan metode ini lebih memberikan bobot yang semakin menurun pada observasi masa lalu dibandingkan metode pelicinan eksponensial tunggal.

Jika metode pelicinan eksponensial tunggal dinotasikan sebagai :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (2 - 6)$$

maka, metode pelicinan eksponensial ganda didefinisikan sebagai :

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha}(S'_t - S''_t) \quad (2 - 7)$$

$$F_{t+1} = a_t + b_t$$

2.2.1.4 Metode Pelicinan Eksponensial Linier (Holt)

Metode eksponensial linier Holt digunakan untuk menghindari masalah adanya trend (konsisten) yang dimiliki data dimana keadaan tersebut tidak dapat diantisipasi dengan metode eksponensial tunggal. Metode ini menghindari dengan cara eksplisit mengenali dan mempertimbangkan adanya trend tersebut.

Pelicinan trend dalam serial data diperkirakan oleh Metode pelicinan eksponensial linier sebagai :

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2 - 8)$$

dimana

S_t = setara dengan nilai dari pelicinan eksponensial tunggal

β = koefisien pelicinan, setara dengan α

T_t = trend yang dilicinkan dalam serial data

Pelicinan eksponensial didapat dari penggabungan trend diatas dengan persamaan pelicinan standar, yaitu :

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$$

jadi :

$$F_{t+1} = S_t + T_t \quad (2 - 9)$$

2.2.1.5 Metode Pelicinan Eksponensial Tripel (Winters)

Metode pelicinan eksponensial tripel atau pelicinan eksponensial linier dan musiman Winters, didasari oleh tiga persamaan yang masing-masing melicinkan



faktor-faktor yang berkaitan dengan pola data, yaitu faktor random (keacakan), faktor trend (kecenderungan), dan faktor musiman.

Terdapat tiga persamaan pelicinan yang mendasari metode eksponensial tripel atau Winters ini, yaitu :

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1} \\ I_t &= \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1-\gamma)I_{t-L} \end{aligned} \quad (2 - 10)$$

di mana

S = nilai yang dilicinkan tanpa faktor musiman

T = nilai yang dilicinkan untuk trend

I = nilai yang dilicinkan untuk faktor musiman

L = panjang musiman (jumlah bulan/kuartal)

α, β, λ adalah koefisien yang nilainya antara 0 dan 1

Berdasarkan ketiga persamaan diatas, maka metode pelicinan eksponensial tripel (Winters) dapat dinotasikan sebagai :

$$F_{t+m} = (S_t + T_{tm})I_{t-L+m} \quad (2 - 11)$$

dimana F_{t+m} adalah ramalan untuk m periode ke depan.

2.2.2 Metode Peramalan Box Jenkins

2.2.2.1 Konsep Dasar Metode Box Jenkins

Metode Box Jenkins adalah suatu metode yang tepat untuk mengatasi terlalu rumitnya deret waktu (terdapat variasi dari pola data) dan situasi peramalan lainnya. Metode ini dapat digunakan untuk meramalkan data historis dengan kondisi yang sulit dimengerti pengaruhnya terhadap data secara teknis. Oleh karena itu perlu dimengerti dasar pengaplikasian metode ini.

Pendekatan yang digunakan dalam metode Box Jenkins ini berbeda dengan metode peramalan sebelumnya. Perbedaannya terletak pada asumsi bahwa pola data

historis belum menunjukkan pola data yang tepat untuk metode peramalan. Jadi metode Box Jenkins tidak membutuhkan adanya asumsi tentang suatu pola yang tetap, sedangkan metode peramalan lain selalu dibatasi hanya untuk macam pola tertentu dari data.

Pendekatan Box Jenkins dimulai dengan mengasumsikan adanya pola percobaan atau tentatif (sementara) yang disesuaikan dengan data historis. Selanjutnya pendekatan ini memberikan informasi secara eksplisit untuk memutuskan apakah pola yang secara tentatif diasumsikan tersebut adalah benar untuk situasi yang telah terjadi. Jika tahap ini telah selesai, maka peramalan dapat langsung disusun. Untuk lebih jelas Gambar 2-1, dimana George Box dan Gwilyn Jenkins mengembangkan suatu diagram skema pendekan metode ini.

2.2.2.2 Identifikasi

Hal pertama yang perlu diperhatikan adalah bahwa kebanyakan deret berkala bersifat non-stasioner dan aspek-aspek AR (*Autoregressive*) dan MA (*Moving Averages*) dari model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Averages*) hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner. Oleh karena itu peramal perlu memiliki notasi yang berlainan untuk deret berkala non-stasioner dengan pasangan stasionernya, sesudah adanya pembedaan (*differencing*).

Stasioneritas dan Nonstasioneritas

Notasi yang berguna dalam menggambarkan proses pembedaan (*differencing*) adalah operator shift mundur (*backward shift*), B, dan contoh penggunaannya adalah :

$$BX_t = X_{t-1}$$

$$B(BX_t) = B^2X_t = X_{t-2}$$

Notasi B yang dipasang pada X_t mempunyai pengaruh menggeser data 1 periode kebelakang, atau dapat disimpulkan : $B^d X_t = X_{t-d}$ Operator shift mundur,



seperti dikatakan sebelumnya, sangat tepat untuk menggambarkan proses pembedaan. Misalnya apabila suatu deret berkala tidak stasioner, maka data tersebut dapat dibuat lebih mendekati stasioner dengan melakukan pembedaan pertama dari deret data.

PEMBEDAAN PERTAMA

$$X'_t = X_t - X_{t-1}$$

dan dengan menggunakan operator shift mundur

PEMBEDAAN PERTAMA

$$X'_t = X_t - BX_t = (1 - B)X_t$$

Perhatikan bahwa pembedaan pertama dintatakan oleh $(1 - B)$, dan pembedaan orde dua :

PEMBEDAAN ORDE DUA

$$\begin{aligned} X''_t &= X'_t - X'_{t-1} \\ &= (X_t - X_{t-1}) - (X_{t-1} - X_{t-2}) \\ &= X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2} \\ &= (1 - 2B + B^2)X_t \\ &= (1 - B)^2 X_t \end{aligned}$$

Tujuan pembedaan sebenarnya adalah untuk mencapai stasioneritas, dan secara umum bila terdapat pembedaan orde ke-d untuk mencapai stasioner, maka notasinya menjadi

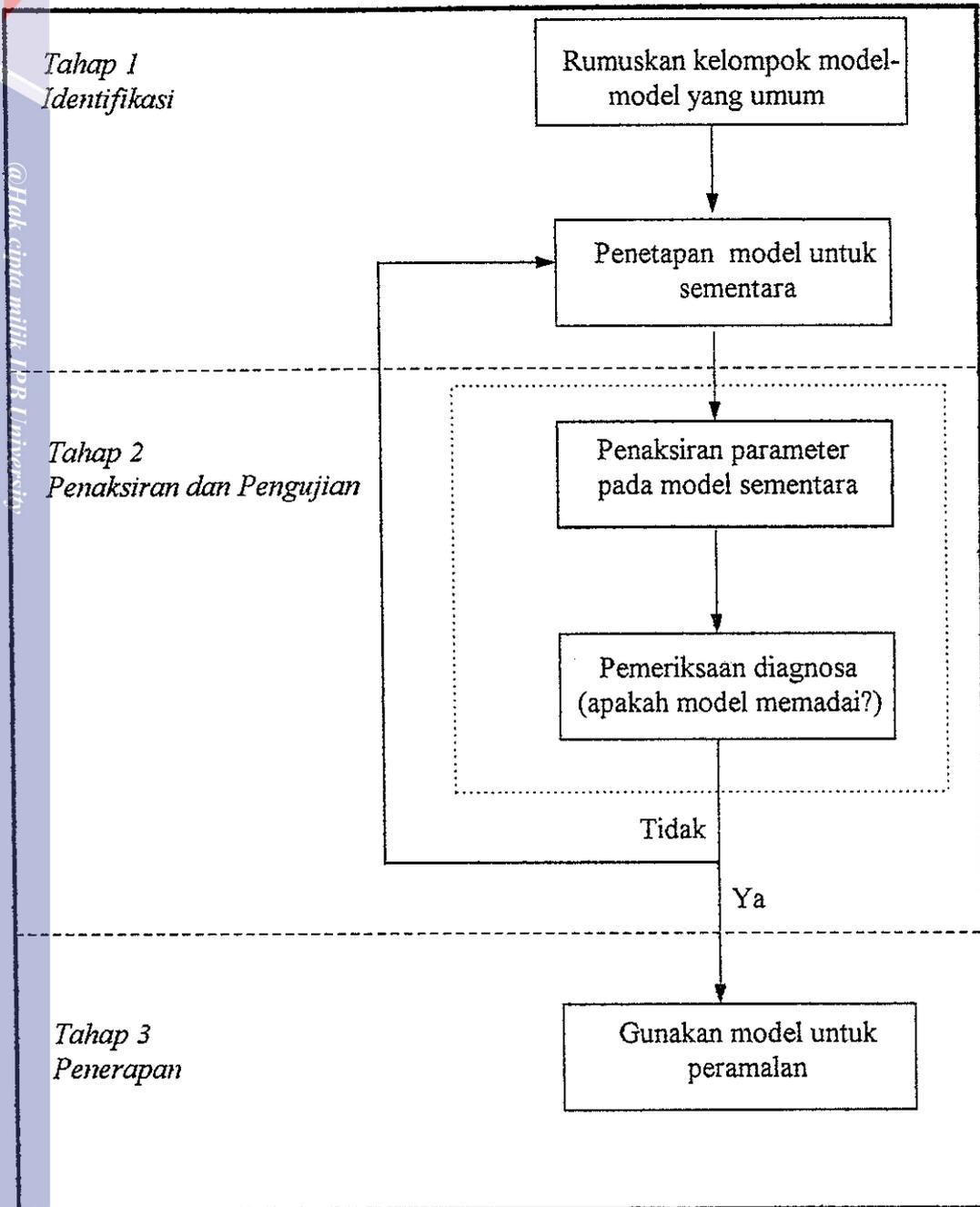
$$\text{pembedaan orde ke-d} = (1 - B)^d X_t$$

dan untuk model umum ARIMA (0.d.0) akan menjadi

ARIMA (0.d.0)

$$\begin{array}{ccc} (1 - B)^d X_t & = & e_t \\ \text{(pembedaan orde ke-d)} & & \text{(nilai kesalahan)} \end{array}$$





Gambar 2-1 Skema Pendekatan Metode Box - Jenkins
 Sumber : Spyros Makridakis, Steven C. Wheelright & Victor E. McGee.



Tujuan pembedaan sebenarnya adalah untuk mencapai stasioneritas, dan secara umum bila terdapat pembedaan orde ke-d untuk mencapai stasioner, maka notasinya menjadi

$$\text{pembedaan orde ke-d} = (1 - B)^d X_t$$

dan untuk model umum ARIMA (0.d.0) akan menjadi

ARIMA (0.d.0)

$$(1 - B)^d X_t = e_t$$

↓ (pembedaan orde ke-d) ↓ (nilai kesalahan)

Proses Autoregresif

Secara umum model untuk proses autoregresif orde ke-p atau AR(p) adalah sebagai berikut :

ARIMA (p.0.0)

$$X_t = \mu' + \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + \dots + \Phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2-12)$$

di mana μ' = nilai konstanta
 Φ_j = parameter autoregresif ke-j
 e_t = nilai kesalahan pada saat t

Jika nilai $p = 1$ dan $p = 2$, yaitu untuk model AR(1) dan AR(2), digambarkan sebagai

ARIMA (1.0.0)

$$X_t = \mu' + \Phi_1 X_{t-1} + e_t$$

ARIMA (2.0.0)

$$X_t = \mu' + \Phi_1 X_{t-1} + \Phi_2 X_{t-2} + e_t$$

Dengan menggunakan simbol operator shift mundur, B, maka persamaan di atas menjadi :

ARIMA (1.0.0)

$$X_t - \Phi_1 X_{t-1} = \mu' + e_t$$

atau

$$(1 - \Phi_1 B) X_t = \mu' + e_t$$

ARIMA (2.0.0)

$$X_t - \Phi_1 X_{t-1} - \Phi_2 X_{t-2} = \mu' + e_t$$

(2 - 13)



atau

(2 - 14)

$$(1 - \Phi_1 B - \Phi_2 B^2) X_t = \mu' + e_t$$

Proses Moving Averages

Proses moving averages berorde q secara umum dapat dinotasikan dengan persamaan :

ARIMA (0.0. q) atau MA(q)

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2 - 15)$$

dimana θ_1 sampai θ_k adalah parameter-parameter *moving averages*, e_{t-k} adalah nilai kesalahan pada saat $t - k$ dan μ' adalah suatu konstanta. Dan dengan menggunakan operator shift mundur, B , untuk nilai $q = 2$ atau MA(2), maka persamaannya menjadi

ARIMA (0.0.2) atau MA(2)

$$X_t = \mu + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2) e_t$$

Campuran : Proses ARMA

Pencampuran proses AR dan MA yang sederhana pun menyebabkan proses pengidentifikasiannya sedikit lebih kompleks atau rumit. Sebagai contoh sebuah model umum untuk campuran proses AR(1) murni dengan proses MA(1) murni dinotasikan sebagai :

ARIMA (1.0.1)

$$X_t = \mu' + \Phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

atau

(2 - 16)

$$(1 - \Phi_1 B) X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B) e_t$$

|

AR(1)

|

MA(1)

Campuran : Proses ARIMA

Model umum ARIMA ($p.d.q$) akan terpenuhi bila nonstasioneritas ditambahkan pada campuran proses ARMA. Contoh pada model sederhana ARIMA (1.1.1) adalah :

ARIMA (1.1.1)

$$(1 - B) (1 - \phi_1 B) X_t = \mu^e + (1 - \theta_1 B) e_t \quad (2 - 17)$$

Pembedaan pertama
AR(1)
MA(1)

Dan pemakaian operator shift mundur, B , untuk menggambarkan (i) pembedaan pertama, (ii) bagian AR(1) dari model dan (iii) aspek MA(1)

Rekapitulasi

Proses pengidentifikasian model ARIMA Box Jenkins memerlukan pengalaman dan pertimbangan yang baik, dimana terdapat beberapa prinsip yang dapat dipakai (Makridakis, Wheelwright, dan McGee; 1992) :

1. Membuat deret stasioner. Analisa tentatif terhadap data primer dapat dengan mudah memperlihatkan apakah suatu deret berkala stasioner pada nilai tengah dan varians nya. Pembedaan (*differencing*) pada orde pertama atau kedua biasanya akan mengarah pada nonstasioneritas nilai tengah. Sedangkan transformasi logaritma terhadap data primer akan sering mengenai nonstasioneritas varians.
2. Mempertimbangkan aspek-aspek bukan musiman
3. Aspek-aspek musiman. Pengujian autokorelasi, parsial dan spektrum garis dapat membantu penetapan proses AR dan MA untuk aspek-aspek musiman dari data.

2.2.2.3 Penaksiran Parameter

Setelah melalui tahap identifikasi model sementara, selanjutnya parameter-parameter AR, MA, harus ditetapkan dengan cara yang terbaik. Misalnya pada kelas model ARIMA (0.1.1) , dimana model ini bergantung pada satu koefisien MA, yaitu θ_1 :

$$\text{ARIMA (0.1.1)}$$

$$(1 - B) X_t = (1 - \theta_1 B) e_t$$

Peramal menginginkan taksiran nilai parameter yang terbaik untuk mencocokkan deret berkala yang sedang dimodelkan. Ada dua macam cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut :

1. Dengan cara *trial and error* (mencoba-coba), yaitu mnguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih nilai-nilai tersebut yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa.
2. Perbaiki secara iteratif, yaitu memilih taksiran awal dan kemudian mempergunakan komputer untuk memperhalus penaksiran tersebut secara iteratif.

2.2.2.4 Pemeriksaan Diagnostik

Proses selanjutnya, setelah melakukan penaksiran terhadap nilai-nilai parameter dari model ARIMA yang ditetapkan sementara, adalah pemeriksaan diagnostik yaitu untuk membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai. Ada tiga cara yang mendasar untuk melakukan diagnostik ini yaitu (1) mempelajari nilai sisa (residual) (2) mempelajari statistik sampling dari pemecahan optimum (3) *overfitting* model ARIMA.

Mempelajari nilai sisa

Pengamatan nilai sisa (residual) ini dimaksudkan untuk melihat apakah masih terdapat beberapa pola yang belum diperhitungkan. Nilai sisa (kesalahan) yang tertinggal sesudah dilakukan pencocokan model ARIMA, diharapkan hanya merupakan gangguan random. Karena bila autokorelasi, parsial dan spektrum garis dari nilai sisa telah diperoleh, diharapkan : (1) tidak ada autokorelasi yang signifikan (2) tidak ada parsial yang signifikan, dan (3) adanya konsisten dan amplitudo yang tinggi.

Mempelajari statistik sampling

Asumsi-asumsi statistik yang mendasari model umum ARIMA, memberikan beberapa angka statistik yang harus dihitung setelah nilai-nilai koefisien optimum diukur. Penghitungan ini dapat dilakukan dengan menggunakan matriks interkorelasi, yang memperlihatkan hubungan antar koefisien dalam suatu model.



Overfitting Model ARIMA

Overfitting ini adalah prosedur pemeriksaan diagnostik dimana akan menggunakan beberapa parameter lebih banyak daripada yang dibutuhkan, atau memilih AR orde kedua bilamana AR orde pertama telah ditetapkan.

2.2.2.5 Peramalan dengan Model ARIMA

Penggunaan model untuk peramalan merupakan tahap terakhir dari metode yang dikenalkan oleh Box Jenkins. Tahap ini dapat berlangsung jika tahap-tahap sebelumnya dapat dilalui dengan baik (lihat gambar 2-1).

Sebagai contoh penggunaan model ini untuk peramalan digunakan model ARIMA (0,1,1)(0,1,1)¹² yang digambarkan :

$$(1 - B)(1 - B)^{12} X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \phi_1 B^{12}) e_t$$

Kemudian persamaan tersebut dikembangkan dan dibuat lebih menyerupai persamaan regresi menjadi :

$$X_t = X_{t-1} + X_{t-12} - X_{t-13} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \phi_1 e_{t-12} + \theta_1 \phi_1 e_{t-13}$$

dan untuk dapat menggunakan persamaan diatas untuk meramalkan satu periode ke depan, yaitu X_{t+1} , maka persamaannya menjadi :

$$X_{t+1} = X_t + X_{t-11} - X_{t-12} + e_{t+1} - \theta_1 e_t - \phi_1 e_{t-11} + \theta_1 \phi_1 e_{t-12}$$

Nilai e_{t+1} tidak akan diketahui, karena nilai yang diharapkan untuk error ini pada masa yang akan datang sama dengan nol.

2.2.3 Pemilihan Metode Peramalan

Makridakis dan Wheelwright (1994) mengemukakan enam faktor utama yang mengambarkan kemampuan dan kesesuaian dalam memilih metode peramalan. Enam faktor tersebut adalah horison waktu, pola data, daya tarik metode itu sendiri, ketepatan, biaya dan waktu, serta ketersediaan perangkat lunak komputer.

2.2.3.1 Horison Waktu

Horison waktu harus ditetapkan terlebih dahulu oleh peramal untuk dapat menyusun ramalan, karena aspek ini merupakan faktor yang paling penting dalam pemilihan metode peramalan. Ketepatan metode peramalan untuk diterapkan akan sangat tergantung dari periode waktu ramalan yang akan dilakukan.

Terdapat dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam memilih metode peramalan, yaitu : pertama; jangka waktu ke masa yang akan datang yang paling sesuai dengan setiap metode berbeda-beda. Kedua; kemampuan metode peramalan untuk meramal beberapa periode ke depan berbeda-beda pula.

2.2.3.2 Pola Data

Setiap metode peramalan memiliki perbedaan kemampuan dalam mengidentifikasi pola atau karakteristik data. Secara umum serial data dapat dikelompokkan dalam empat pola (Makridakis, Wheelright, dan McGee; 1992). Pola pertama adalah pola stasioner, yaitu jika pola data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Pola kedua adalah pola musiman, yaitu jika data membentuk fluktuasi konstan dan proporsional dalam jangka pendek (kurang dari satu tahun) yang disebabkan oleh faktor musiman. Pola ketiga adalah pola siklis, yaitu jika data yang dipengaruhi oleh fluktuasi tersebut disebabkan oleh pengaruh ekonomi jangka panjang. Pola keempat adalah pola trend, yaitu jika data menunjukkan kenaikan atau penurunan secara sekuler dalam jangka panjang.

2.2.3.3 Daya Tarik Metode Peramalan

Sebagai suatu alat, daya tarik yang dimiliki sebuah metode peramalan akan menjadi aspek penting yang perlu dipertimbangkan oleh peramal untuk memilihnya.

Secara umum daya tarik sebuah metode peramalan mencakup kekuatan dan kelemahan metode, kesederhanaan dan kemudahan untuk diaplikasikan, serta daya tarik intuitif yang dirasakan oleh peramal.



2.2.3.4 Ketepatan Metode Peramalan Kuantitatif

Pengukuran ketepatan metode peramalan ini pada akhirnya memang dipakai sebagai kriteria dalam memilih metode peramalan. Dalam banyak kasus kata ketepatan merujuk pada “ketepatan kesesuaian”, yang pada gilirannya mengacu pada sampai berapa jauh model peramalan tersebut mampu menghasilkan kembali data yang sudah diketahui. Pada model eksplanatori, ketepatan kesesuaian lebih banyak dipakai, sedangkan dalam model serial waktu (deret berkala), sebagian data yang diketahui digunakan untuk meramalkan data selanjutnya, sehingga ketepatan ramalan dapat diamati secara lebih langsung.

Pengukuran ketepatan metode peramalan kuantitatif ini dapat dibagi menjadi dua pengukuran, yaitu pengukuran statistik standar dan pengukuran relatif.

2.2.3.4.1 Ukuran Statistik Standar

Bila X_t merupakan data aktual untuk periode t dan F_t merupakan hasil ramalan untuk periode yang sama, maka random atau kesalahan didefinisikan sebagai :

$$e_t = X_t - F_t$$

Dan bila terdapat nilai pengamatan dan ramalan untuk n periode waktu, maka akan terdapat n buah kesalahan. Ukuran-ukuran statistik standar tersebut didefinisikan :

Kesalahan Rata - rata (Mean Error)

$$ME = \frac{\sum_{t=1}^n e_t}{n} \quad (2 - 18)$$

Kesalahan Absolut Rata - rata (Mean Absolut Error)

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n} \quad (2 - 19)$$

Jumlah Kuadrat Kesalahan (Sum Of Squared Error)

$$SSE = \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (2 - 20)$$

Kesalahan Kuadrat Rata - rata (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} \quad (2 - 21)$$

Deviasi Standar Kesalahan (Standard Deviation Of Error)

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{(n-1)}} \quad (2 - 22)$$

Untuk tujuan optimasi statistik, pemilihan suatu model didasarkan pada nilai MSE (atau SSE) yang minimum. Tetapi pemilihan berdasarkan MSE ini mempunyai kelemahan (Makridakis, Wheelwright, dan McGee; 1992). Pertama, ukuran MSE menunjukkan pencocokan (*fitting*) suatu model terhadap data historis. Dan model yang terlalu cocok dengan data historis, akan sulit untuk mengenali pola non-random dalam data. Perbandingan nilai MSE yang terjadi selama fase pencocokan (*fitting*) peramalan mungkin memberikan sedikit indikasi ketepatan model dalam peramalan. Kelemahan kedua, pada fase peramalan ukuran MSE tidak memudahkan perbandingan antar deret berkala yang berbeda untuk selang waktu yang berlainan.

2.2.3.4.2 Ukuran Relatif

Keterbatasan MSE seperti yang dijelaskan sebelumnya, akhirnya mengharuskan untuk mencari alternatif-alternatif pengukuran ketepatan lainnya. Terdapat tiga ukuran relatif yang dapat digunakan, yaitu :



Kesalahan Persentase (Percentage Error)

$$PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) 100 \quad (2 - 23)$$

Kesalahan Persentase Rata - rata (Mean Percentage Error)

$$MPE = \frac{\sum_{t=1}^n PE_t}{n} \quad (2 - 24)$$

Kesalahan Persentase Absolut Rata - rata (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |PE_t|}{n} \quad (2 - 25)$$

Persamaan (2 - 23) dapat digunakan untuk menghitung kesalahan persentase setiap periode waktu. Nilai-nilai tersebut kemudian dapat dirata-ratakan seperti pada persamaan (2 - 24) atau dengan memberikan nilai absolut pada PE dan kemudian merata-ratakannya seperti pada persamaan (2 - 25).

2.2.3.5 Biaya dan Waktu

Pemilihan metode peramalan juga dipengaruhi oleh variasi biaya yang harus dikeluarkan berkaitan dengan metode yang dipilih tersebut. Secara umum aplikasi suatu metode melibatkan empat unsur biaya, yaitu biaya pengembangan, biaya persiapan dan penyimpanan data, biaya pelaksanaan peramalan, dan biaya untuk menggunakan alternatif metode lain.

Kebutuhan dan lamanya waktu yang disediakan untuk mempersiapkan ramalan pun perlu dipertimbangkan. Hal tersebut disebabkan karena untuk beberapa metode terutama yang menghasilkan ramalan jangka pendek, keterlambatan akan menyebabkan tidak tercapainya tujuan.

2.2.3.6 Ketersediaan Perangkat Lunak Komputer

Ketersediaan perangkat lunak komputer yang akan membantu menyusun peramalan, untuk beberapa metode kuantitatif, amat penting. Kerana tidak jarang



tanpa adanya perangkat lunak komputer tersebut, metode kuantitatif tadi tidak mungkin dilakukan.

Perangkat lunak komputer tersebut harus mudah dipergunakan, disertai dokumentasi yang lengkap, dan bebas dari kesalahan besar, sehingga mudah untuk digunakan dan diinterpretasikannya.

2.3 Studi-studi Terdahulu

Studi tentang bursa komoditi sudah pernah dilakukan sebelumnya. **Yogi Hartomo (1996)** dalam skripsinya yang berjudul *Aplikasi Paket Program Metastock Professional Versi 3.0 di Bursa Komoditi*, memberikan gambaran tentang mekanisme perdagangan di Bursa Komoditi Jepang melalui sebuah agen secara garis besar. Selain itu dalam penelitiannya, Hartomo (1996) menganalisa penentuan posisi dagang yang menguntungkan dan menentukan lamanya menahan posisi pembukaan (*open order*) transaksi untuk setiap komoditi yang diperdagangkan di Bursa Komoditi Jepang dengan alat analisa yang terdapat dalam paket Program Metastock Professional, serta menentukan komoditi yang memiliki kinerja terbaik selama periode tertentu.

Sedangkan penggunaan metode peramalan kuantitatif sebagai alat bantu analisa dalam sebuah penelitian sudah sering digunakan. Tetapi jika pemilihan metode peramalan kuantitatif sebagai alat analisa utama dalam penelitian, maka hal tersebut belum banyak digunakan. **Roulandi N. Siregar (1995)** dalam penelitiannya, berusaha menerapkan metode peramalan yang dapat digunakan untuk meramalkan harga-harga saham Bursa Efek Jakarta, serta menentukan metode peramalan yang paling baik untuk setiap saham terpilih berdasarkan kriteria ketepatan peramalan. Metode peramalan yang digunakan adalah metode rata-rata bergerak, metode *smoothing* eksponensial, dan metode ARIMA Box Jenkins. Dan hasil pemilihan dan penerapan metode peramalan terhadap saham-saham tersebut, didapatkan bahwa 67 persen saham paling baik menerapkan metode SES (*Single Exponential Smoothing*), 23 persen menerapkan metode ARIMA, serta sisanya



menerapkan metode pelicinan eksponensial dari Brown atau metode pelicinan eksponensial linier dari Holt.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Satria Nugraha Sejati (PT. SNS), di Gd. Lippo Center Jl. Gatot Soebroto dan di kantor pusat PT SNS di Jalan Ir. H. Juanda III No. 20, Jakarta, selama Bulan November 1995.

Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) karena PT Satria Nugraha Sejati (SNS) merupakan satu-satunya perusahaan *Agent/Commission House* yang legal beroperasi di Indonesia dan merupakan perwakilan *member* (anggota) bursa komoditi berjangka Jepang di Indonesia. Fungsi Utama PT SNS adalah sebagai penyedia fasilitas perdagangan langsung ke *member* sesuai dengan amanat atau perintah para investornya. Dengan demikian, diharapkan dapat mengamati mekanisme perdagangan di lantai bursa dan dapat mengumpulkan informasi yang bebas dan akurat tentang aktivitas bursa.

3.2 Jenis dan Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian ini adalah data kuantitatif sekunder yang berasal dari berkas publikasi PT SNS dan beberapa literatur yang relevan. Data sekunder tersebut terdiri dari serial data pergerakan harga harian setiap komoditi yang diperdagangkan di lantai bursa komoditi di Jepang dari tanggal 1 November 1994 sampai 30 November 1995. Adapun komoditi yang dimaksud adalah MDC (*Maebashi Dried Cocoon*), TCY (*Tokyo Cotton Yarn*), TRB (*Tokyo Red Bean*), TRU (*Tokyo Rubber*), TSB (*Tokyo Soy Bean*), dan YRS (*Yokohama Raw Silk*). Data sekunder ini telah tersedia pada paket program *Metastock Professional versi 2.5*¹. Sehingga tidak lagi diperlukan pembuatan data base.

¹ Perangkat lunak komputer yang biasa digunakan untuk pengolahan data di bursa (komoditi/saham) dan program *metastock* yang tersedia adalah versi 2.5

3.3 Pengolahan Data

Untuk menjawab pertanyaan pada tujuan penelitian ini, data yang telah dikumpulkan diolah dengan menggunakan paket program Metastock Profesional versi 2.5, program Microsoft Excel 5.0, program QSB plus dan program Shazam versi 6.1.

Langkah kerja pengolahan data dibagi menjadi menjadi lima tahap, yaitu tahap melihat prospek masing-masing komoditi, tahap memplot serial data, tahap menerapkan metode-metode peramalan kuantitatif, dan tahap membandingkan setiap metode dan kemudian memilih metode yang paling baik untuk peramalan harga setiap komoditi, serta tahap pembuatan proyeksi peramalan harga setiap komoditi untuk enam bulan ke depan.

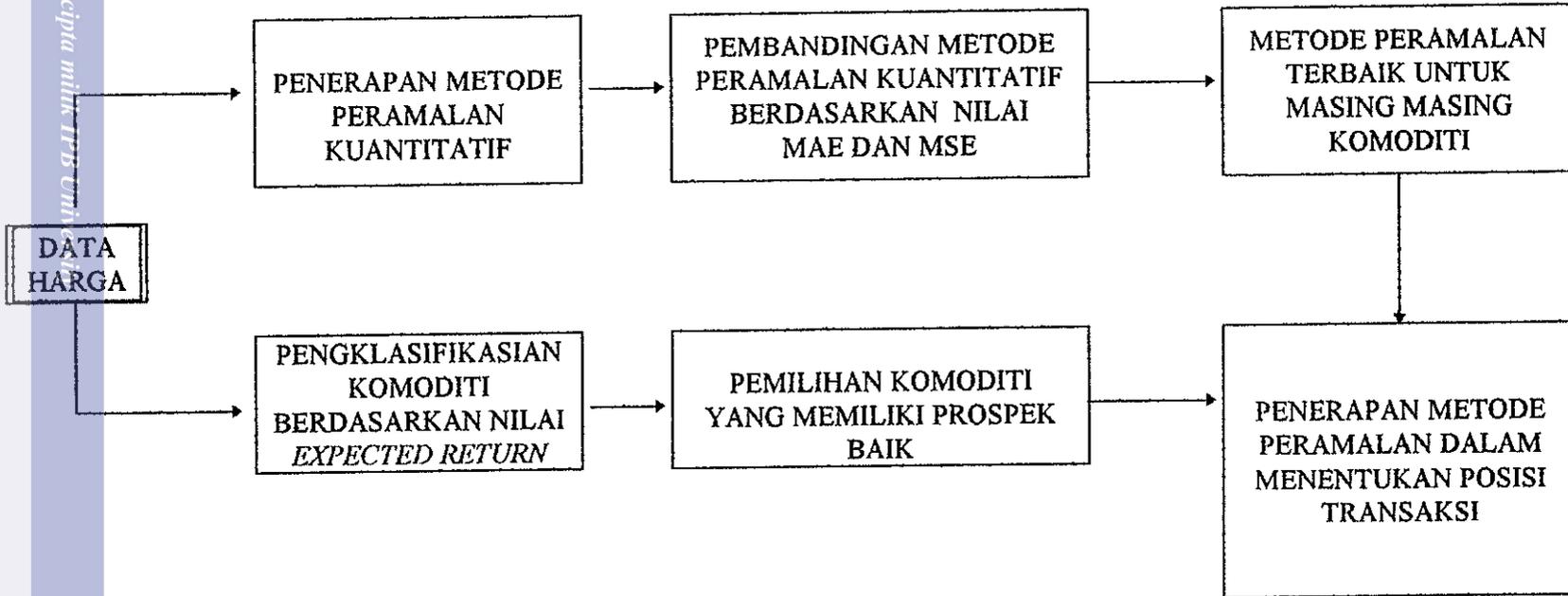
3.3.1 Alur Analisis Data

Adapun kerangka analisis atau alur analisis data dari penelitian ini adalah sebagai berikut (seperti terlihat pada gambar 3.1). Data sekunder yang didapat, yaitu berupa data harga harian komoditi, diolah menjadi dua bagian. Bagian pertama, dari data harga komoditi diolah berdasarkan nilai *Expected Return* ($E(R)$) dan ragam dari $E(R)$ menjadi suatu pengklasifikasian komoditi berdasarkan nilai $E(R)$ dan ragam. Dari hasil ini kemudian dipilih dan diklasifikasikan komoditi yang memiliki prospek baik (yaitu yang memiliki nilai $E(R)$ paling besar), dengan asumsi bahwa investor yang ada adalah yang memiliki sifat *risk taker*.

Bagian kedua, dari data harga komoditi tadi juga dilakukan penolahan data dengan menerapkan metode peramalan kuantitatif (metode rata-rata bergerak, metode *smoothing*, dan ARIMA). Dari hasil penerapan metode peramalan kuantitatif tadi, kemudian dibandingkan nilai MAE dan MSE hasil peramalan setiap metode untuk dipilih metode peramalan terbaik bagi masing-masing komoditi.

Dari tahap pertama dan tahap kedua alur analisis data ini kemudian digabungkan, yaitu dengan menerapkan metode peramalan terpilih setiap komoditi

KERANGKA ALUR ANALISIS DATA



Gambar 3-1. Kerangka Alur Analisis Data

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

berdasarkan urutan klasifikasi komoditi terbaik untuk menentukan posisi transaksi pada periode waktu jangka pendek.

3.3.2 Melihat Prospek Setiap Komoditi

Tahap pertama dari penelitian ini adalah menentukan klasifikasi komoditi yang memiliki prospek pertumbuhan dan peluang untuk memberikan keuntungan berdasarkan *expected return*-nya.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan komoditi yang memiliki prospek baik adalah komoditi-komoditi yang memiliki nilai *expected return* lebih besar dari nol (bernilai positif). Sedangkan klasifikasi penentuan komoditi berprospek terbaik dinyatakan oleh nilai *expected return* yang lebih besar. Selain nilai *expected return* nilai yang juga perlu diperhatikan dalam memilih komoditi adalah nilai resiko (yang ditunjukkan oleh nilai ragam dari *expected return*). Tetapi karena asumsi yang digunakan adalah bahwa investor yang bertransaksi merupakan investor *risk taker*² (tidak takut resiko), maka dasar acuan kriteria ini adalah bahwa investor sebagai spekulan dalam aktivitas perdagangannya di lantai bursa melalui sebuah agen (*commision house*), lebih menyukai komoditi yang akan memberikan *capital gain* yang lebih besar, dengan mengesampingkan besarnya nilai resiko (untuk dipertimbangkan kemudian)

Perhitungan-perhitungan yang digunakan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung tingkat *return* pada periode ke t yang merupakan persentase selisih harga suatu komoditi pada periode t dengan periode sebelumnya ($t-1$) dibagi dengan harga pada periode sebelumnya;

² Secara umum sifat inestor dapat dibagi menjadi tiga yaitu, *risk averter* (menghindari resiko), *risk neutral* (netral terhadap resiko), dan *risk taker* (investor tidak mempedulikan besarnya resiko)



$$R_t = \left| \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right| \times 100\% \quad (3 - 1)$$

dimana :

- R_t = nilai *return* pada periode t
 P_t = harga komoditi pada periode t
 P_{t-1} = harga komoditi pada periode t-1
t = periode waktu

Harga mutlak di atas menunjukkan bahwa pada bursa komoditi (khususnya perdagangan berjangka) naik dan turunnya harga dapat dimanfaatkan oleh investor untuk dapat meraih keuntungan (*capital gain*)

2. Menghitung nilai *expected return* untuk komoditi tersebut, yang diwakili oleh nilai rata-rata *return* atau pengembalian dalam periode tersebut.

$$E(R) = \left(\sum_{i=1}^k R_i \right) / k \quad (3 - 2)$$

dimana :

- $E(R)$ = Nilai *expected return* serial data
k = jumlah data yang masuk ke dalam rata-rata

3. Menghitung nilai ragam dari *expected return* (merupakan nilai resiko).

$$S^2 = \frac{1}{k-1} \sum (R_i - E(R))^2$$

dimana :

- S^2 = nilai ragam atau varians

3.3.3 Memplot Data Serial Harga Komoditi

Tahap kedua pengolahan data adalah menampilkan serial data harga komoditi harian yang diperdagangkan di lantai bursa dalam bentuk plot harga terhadap waktu. Penyajian plot data tersebut menggunakan program Metastock profesional versi 2.5.

Tujuan membuat plot serial data adalah untuk melihat keragaan fluktuasi harga komoditi sebagai pertimbangan awal yang membantu dalam memilih metode



peramalan kuantitatif di tahap pengolahan selanjutnya, dan membantu melihat pencilan-pencilan data yang disebabkan oleh aspek *human error* dalam *data base* serial data harga komoditi.

3.3.4 Menerapkan Metode-metode Peramalan Kuantitatif

Tahap ketiga dari pengolahan data ini adalah mengaplikasikan atau menerapkan beberapa metode peramalan kuantitatif yang dianggap sesuai dan aplikatif dalam meramalkan harga komoditi.

Dalam penerapan metode peramalan kuantitatif ini, terdapat beberapa asumsi yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

1. Peramal adalah seorang investor pedagang spekulasi yang mengharapkan keuntungan (*capital gain*) dari komoditi-komoditi yang ingin dibeli atau dijualnya di lantai bursa.
2. Transaksi yang dilakukan oleh investor adalah transaksi jangka pendek, yaitu transaksi harian atau dikenal dengan istilah transaksi *hit and run*.
3. Tingkat harga yang akan terjadi hanya dipengaruhi oleh psikologi peramal berdasarkan fluktuasi harga yang lalu, sedangkan faktor-faktor yang lain dianggap tetap.
4. Beberapa aspek pola data masa lalu akan terus berlanjut di masa akan datang (Makridakis, 1994)
5. Pola data harga komoditi TCY (*Tokyo Cotton Yarn*), dan YRS (*Yokohama Raw Silk*), tidak memiliki komponen musiman. Dasar pemikirannya adalah kedua komoditi tersebut bukan merupakan komoditi yang dihasilkan secara musiman karena suplai produksinya sudah dapat diatur dan direncanakan sehingga faktor alam (musim) sudah tidak begitu berpengaruh. Sedangkan komoditi TRB (*Tokyo Red Bean*), TSB (*Tokyo Soy Bean*), MDC (*Maebashi Dried Cocoon*), dan TRU (*Tokyo Rubber*) memiliki komponen musiman berdasarkan sifat komoditi tersebut



yang bukan komoditi tahunan (merupakan komoditi musiman). Sebagai ilustrasi lihat Lampiran 1.

6. Peramalan dilakukan dengan cara *one step ahead forecasting* dimulai dari tanggal 18 Oktober 1995 sampai 30 November 1995, kecuali untuk metode Winters yang menggunakan seluruh data.

3.3.4.1 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana

Langkah kerja mengaplikasikan metode rata-rata bergerak sederhana ini adalah sebagai berikut :

Menentukan ordo atau bobot rata-rata bergerak sederhana

Ordo dari rata-rata bergerak sederhana adalah jumlah data masa lalu yang diikutkan kedalam rata-rata, yang disimbolkan dengan N pada persamaan 2-1.

Aplikasi metode ini pada setiap komoditi menggunakan ordo $N = 30$. Dasar pemikiran dari penentuan ordo ini adalah dengan mengambil rata-rata dari 30 data maka diharapkan pengaruh pemulusan akan jelas, sehingga fluktuasi harga masing-masing komoditi dalam satu bulan, baik awal maupun akhir bulan dapat terwakili.

Mempersiapkan data peramalan

Untuk mendapatkan hasil rata-rata 30 hari dari metode rata-rata bergerak berordo 30 ini, peramal membutuhkan 60 serial data komoditi. Maka disiapkan data historis dari tanggal 4 September 1995 sampai 30 November 1995.

Menerapkan persamaan metode peramalan

Peramalan *one step ahead* dengan menggunakan metode rata-rata bergerak sederhana menggunakan persamaan 2 - 1. Untuk rata-rata bergerak sederhana berorde 30 persamaannya yaitu :

$$F_{t+1} = \frac{1}{30} \left(\sum_{i=t-30+1}^t X_i \right) \quad (3 - 3)$$

Untuk menerapkan metode permalan rata-rata bergerak sederhana ini digunakan paket program Microsoft Excel 5.0.

3.3.4.2 Metode Pelicinan Eksponensial

Metode pelicinan eksponensial yang digunakan untuk peramalan harga komoditi adalah metode pelicinan eksponensial tunggal, metode pelicinan eksponensial ganda dari Brown, metode pelicinan eksponensial linier dari Holt, dan metode pelicinan eksponensial tripel dari Winters.

Tahapan kerja dari penerapan metode-metode pelicinan eksponensial tersebut adalah sebagai berikut :

1. Proses inialisasi

Metode pelicinan eksponensial memerlukan adanya proses inialisasi untuk menjalankan ramalannya. Hal tersebut dikarenakan adanya nilai ramalan pertama yang tidak dapat diperoleh dari data yang ada.

Proses inialisasi ini akan mengasumsikan suatu pendekatan untuk memperkirakan nilai awal. Untuk metode pelicinan eksponensial tunggal seperti pada persamaan 2 - 4, proses inialisasinya adalah $F_1 = X_1$.

Untuk metode pelicinan eksponensial ganda dari Brown seperti pada persamaan (2 - 6) dan (2 - 7), inialisasinya adalah :

$$\begin{aligned} S_1'' &= S_1' = X_1 \\ a_1 &= X_1 \\ b_1 &= \frac{(X_2 - X_1) + (X_4 - X_3)}{2} \end{aligned}$$

Untuk pelicinan eksponensial linier dari Holt seperti pada persamaan 4 - 8 dan 4 - 9, inialisasinya adalah :

$$S_1 = X_1$$

$$b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_4 - X_3)}{2}$$

Sedangkan untuk pelicinan eksponensial triple Winters seperti pada persamaan 4 - 11 dan 4 -12, inisialisasinya adalah :

$$S_{L+1} = X_{L+1} \quad \text{dimana } L \text{ adalah panjang musiman}$$

$$I_L = X_L / \bar{X} \quad \text{dimana } \bar{X} = \sum_{i=1}^L \frac{X_i}{L}$$

$$b_{L+1} = \frac{(X_{L+1} - X_1) + (X_{L+2} - X_2) + (X_{L+3} - X_3)}{3(L)}$$

2. Menentukan panjangnya musiman

Penentuan panjangnya musiman atau besarnya L untuk komoditi yang mempunyai faktor musiman didasarkan pada data bentuk pola data harga komoditi dalam periode penelitian. Pada tahap ini ditetapkan nilai L adalah jumlah data harian komoditi dalam satu tahun dibagi dengan banyaknya kumpulan data yang cenderung stasioner. Besar nilai L untuk komoditi TRB adalah $L = 260/4 = 65$, untuk komoditi TSB, nilai $L = 260/3 = 87$, untuk komoditi MDC nilai $L = 260/4 = 65$, dan untuk komoditi TRU nilai $L = 260/3 = 87$.

3. Menentukan parameter model peramalan

Nilai ramalan yang menggunakan metode pelicinan eksponensial sangat tergantung terhadap nilai konstanta pelicinan (α), konstanta pendugaan trend (β), dan konstanta pendugaan faktor musiman (γ).

Dan untuk menentukan nilai-nilai konstanta tersebut digunakan cara rancang bangun (*trial and error*) pada notasi bilangan desimal satu angka dibelakang koma dengan selang nilai 0.1 sampai 0.9 dan permutasinya untuk metode Holt dan Winters, untuk membantu proses ini maka digunakan paket program QSB plus, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.

4. Penerapan persamaan metode peramalan

Proses peramalan dengan metode pelicinan eksponensial tunggal dilakukan dengan menerapkan serial data harga komoditi harian pada persamaan (2 - 4).

Persamaan tersebut adalah sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t \quad (3 - 4)$$

Tahap peramalan dengan metode pelicinan eksponensial ganda dari Brown dilakukan dengan mengaplikasikan serial data harga komoditi harian pada persamaan (2 - 6) dan (2 - 7). Persamaan tersebut adalah :

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha X_t + (1-\alpha) S_{t-1} \\ S'_t &= \alpha S_t + (1-\alpha) S'_{t-1} \\ a_t &= 2S_t - S'_t \\ b_t &= (\alpha / (1-\alpha) (S_t - S'_t)) \\ F_{t+1} &= a_t + b_t(1) \end{aligned} \quad (3 - 5)$$

Sedangkan peramalan dengan metode pelicinan eksponensial linier dari Holt dilakukan dengan mengaplikasikan persamaan (2 - 8) dan (2 - 9) dengan serial data harga komoditi harian. Persamaannya adalah :

$$\begin{aligned} T_t &= \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \\ S_t &= \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ F_{t+1} &= S_t + T_t(1) \end{aligned} \quad (3 - 6)$$

Dan terakhir, metode pelicinan eksponensial tripel dari Winters dilakukan dengan mengaplikasikan persamaan (2 - 10) dan (2 - 11) pada serial data harga harian komoditi. Persamaannya adalah :

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \\ I_t &= \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1-\gamma) I_{t-L} \\ F_{t+1} &= (S_t + T_{t(1)}) I_{t-L+1} \end{aligned} \quad (3 - 7)$$



Untuk membantu mempermudah perhitungan penerapan keempat metode pelicinan eksponensial diatas dengan persamaan-persamaannya, digunakan paket program Microsoft Excel 5.0 dan program QSB plus.

3.3.4.3 Metode ARIMA Box Jenkins

Peramalan dengan metode ARIMA Box Jenkins ini menyusun ramalan dengan mengikuti tiga tahapan yang terpisah. Tahap-tahap tersebut adalah tahap identifikasi model, tahap pengestimasi dan pengujian model, serta tahap penerapan model peramalan.

1. Tahap Identifikasi Model

Tahap identifikasi model dilakukan dengan menggunakan plot data harian terhadap waktu, koefisien autokorelasi, dan koefisien autokorelasi parsial dari serial data harian harga komoditi.

Nilai-nilai koefisien autokorelasi dan autokorelasi parsial beserta plotnya dihitung dengan menggunakan paket program *Shazam* untuk setiap data harga komoditi.

Tahap identifikasi ini menggunakan 267 data harga komoditi yaitu dari tanggal 1 November 1994 sampai 30 November 1995.

2. Tahap estimasi dan pengujian model

Tahap ini memberikan beberapa alternatif model yang mungkin untuk diestimasi. Alternatif itu berupa kemungkinan derajat p , d , dan q untuk suatu model ARIMA.

Asumsi yang digunakan untuk derajat integrasi (d) adalah bahwa model hanya menggunakan nilai d sama dengan 0 (tidak ada perbedaan) atau nilai d sama dengan 1 (perbedaan pertama) agar serial data menjadi stasioner. Dasar penyusunan asumsi ini adalah karena pada umumnya data ekonomi memiliki derajat integrasi sama dengan satu.

Dan untuk mendapatkan derajat dari proses autoregresif (p) dan dari proses *moving average* (q), dilakukan dengan metode rancangbangun (*trial and error*) dengan menguji beberapa nilai dari kemungkinan yang ada. Dasar pemikiran digunakan cara rancang bangun tersebut adalah bawa diharapkan terjadi *overfitting* model ARIMA untuk mendapatkan model terbaik.

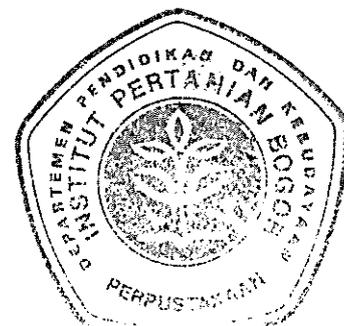
Pada tahap estimasi ini digunakan 134 data harga komoditi (setengah dari jumlah data historis yang ada) dari tanggal 23 Mei 1995 sampai tanggal 30 November 1995 untuk mengestimasi bentuk model ARIMA sementara beserta parameternya. Estimasi data menggunakan paket program *Shazam* untuk memudahkan perhitungan.

Pengujian model dilakukan menurut ketentuan autokorelasi nilai sisa. Memadainya suatu alternatif kemungkinan (skenario) untuk digunakan dalam tahap peramalan, berlaku jika nilai autokorelasi nilai sisabersifat acak (random) dan secara signifikan berbeda dari nol atau autokorelasi nilai sisa terdistribusi secara acak dan secara signifikan tidak berbeda dari nol.

3. Tahap peramalan dengan model

Tahap terakhir dari model ARIMA ini adalah membuat ramalan dengan peramalan *one step a head* harga setiap komoditi dengan menggunakan model-model ARIMA hasil tahap kedua. Tahap ini menggunakan paket program *Shazam* dan *Microsoft Excel 5.0* untuk membantu perhitungan nilai-nilai ramalan setiap komoditi dalam periode peramalan.

Peramalan dengan metode *one step a head* ini dilakukan untuk 30 data terakhir, yaitu dari tanggal 18 Oktober sampai tanggal 30 November 1995. Model peramalan yang dipilih adalah model yang memiliki nilai rata-rata kesalahan absolut dan kuadrat terkecil.



3.3.5 Pemilihan Metode Peramalan

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah membandingkan beberapa metode yang telah diterapkan yang kemudian dipilih salah satu metode yang terbaik untuk meramalkan masing-masing harga komoditi.

Faktor yang amat diperhatikan dalam membandingkan metode peramalan ini adalah *forecasting power* dari metode tersebut, yaitu dengan menguji dan membandingkan nilai kesalahan masing-masing metode untuk tiap-tiap komoditi. Dimana nilai kesalahan suatu metode peramalan pada periode tertentu adalah selisih nilai ramalan dengan nilai aktual pada periode tersebut. Atau secara matematis :

$$e_t = F_t - X_t \quad (3 - 8)$$

dimana :

e_t = nilai kesalahan (error) pada periode t

t = periode waktu

Sedangkan cara atau alat yang digunakan untuk membandingkan dan memilih metode-metode peramalan diatas adalah nilai rata-rata kesalahan absolut (MAE, *Mean Absolute Error*) dan nilai rata-rata kesalahan kuadrat (MSE, *Mean Squared Error*).

Nilai rata-rata kesalahan absolut (MAE) tersebut dihitung dengan merata-ratakan seluruh nilai absolut dari kesalahan peramalan, atau persamaannya :

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |e_t|}{n} \quad (3 - 9)$$

Sedangkan untuk nilai rata-rata kesalahan kuadrat (MSE), merata-ratakan jumlah kuadrat dari setiap kesalahan peramalan, atau dapat dirumuskan dengan persamaan :

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n} \quad (3 - 10)$$



Acuan untuk memilih metode peramalan yang paling baik untuk meramalkan serial data harga suatu komoditi adalah metode peramalan yang memiliki nilai MAE dan MSE paling kecil. Hal tersebut mengandung pengertian bahwa semakin kecil nilai MAE dan MSE suatu peramalan, maka semakin kuat *forecasting power* metode tersebut.

3.3.6 Membuat Proyeksi Peramalan

Proyeksi peramalan setiap komoditi ini dilakukan untuk jangka waktu enam bulan ke depan. Alasan pengambilan jangka waktu ini adalah selain karena angka tersebut sudah lazim digunakan dalam periode pertanggungjawaban, periode laporan, ataupun yang lainnya, juga karena disesuaikan dengan bulan kontrak terlama dalam perdagangan berjangka dan kemampuan alat analisa (metode dan perangkat lunak komputer)

Proyeksi peramalan setiap komoditi dilakukan dengan menggunakan metode peramalan terbaik yang sudah dipilih berdasarkan proses tahap sebelumnya untuk masing-masing komoditi. Proyeksi peramalan ini akan sangat tergantung kepada jenis metode terbaik yang terpilih, karena tidak semua jenis metode tersebut dapat melakukan proyeksi peramalan untuk 6 bulan ke depan dengan data harian. Selain itu kemampuan alat bantu berupa perangkat lunak komputer akan sangat berpengaruh terhadap hasil proyeksi ini. Dan proyeksi ini akan ditampilkan dalam bentuk deret data harga harian dan juga dalam bentuk grafik.

3.3.7 Penilaian Metode Terpilih dan Metode Penentuan Posisi Transaksi dalam Perdagangan di Bursa Komoditi

Menentukan posisi awal dalam melakukan transaksi di bursa komoditi merupakan hal yang amat penting untuk dilakukan. Karena pengambilan posisi awal dalam perdagangan di bursa akan berpengaruh terhadap hasil (keuntungan) investor secara keseluruhan.



Keputusan untuk menentukan posisi dalam bertransaksi didapat dari hasil peramalan harga komoditi yang telah dilakukan dengan metode terbaik. Adapun hal yang menjadi acuan dari pengambilan posisi transaksi ini adalah kecendrungan naik atau turunnya harga komoditi.

Jika perbandingan antara harga aktual (harga yang diketahui dari data) dengan data hasil ramalan untuk periode berikutnya, mengindikasikan adanya kenaikan harga, maka investor dapat mengambil keputusan melakukan posisi *open buy* (membuka transaksi dengan janji membeli) untuk kemudian dapat ditutup dengan transaksi *close sell* (menutup transaksi dengan menjual). Demikian pula sebaliknya, jika perbandingan harga aktual dengan harga ramalan periode berikutnya mengindikasikan penurunan harga, maka investor dapat melakukan posisi *open sell* (membuka transaksi dengan janji menjual) yang kemudian ditutup dengan *close buy*.

Pada penelitian ini, perbandingan harga dilakukan untuk harga aktual pada periode 267 (tanggal 30 November 1995) dengan harga hasil ramalan untuk periode 268 (tanggal 1 Desember 1995). Atau dengan kata lain investor akan melakukan transaksi jangka sangat pendek (transaksi harian, *hit and run*). Sedangkan keuntungan (sebelum dikurangi komisi) yang diharapkan investor, didapat dari selisih antara harga jual dengan harga beli dikalikan dengan jumlah unit komoditi dan *Contract Size* yang dilakukan investor, yang kemudian dikonversikan dengan nilai kurs Yen Jepang ke dalam Dollar Amerika, atau dengan persamaan matematisnya :

$$\text{Keuntungan} = \frac{(\text{Harga Jual} - \text{Harga Beli}) \times \text{Jml Unit Komoditi} \times \text{Contract Size}}{\text{Kurs Yen} - \text{US \$}}$$



IV. GAMBARAN UMUM BURSA KOMODITI DAN AGEN PT SATRIA NUGRAHA SEJATI (SNS)

4.1 Gambaran Umum Bursa Komoditi

Secara umum bursa komoditi didefinisikan sebagai sebuah pasar dari komoditi yang terorganisir dengan baik, menyangkut pihak yang melakukan perdagangan, jenis barang yang diperdagangkan, standar kontrak dan jaminan, serta pelaksanaan transaksi. Ada dua jenis perdagangan yang dilakukan dalam bursa komoditi, yaitu perdagangan secara fisik dan perdagangan berjangka. Bursa komoditi berjangka menurut Prianto (1995) adalah suatu wahana atau sarana transaksi jual dan beli dengan penyerahan kemudian (masa yang akan datang), atau lebih dikenal dengan istilah *futures trading*.

Manfaat utama dari bursa komoditi berjangka yaitu antara lain sebagai sarana pembentukan harga, sarana perlindungan nilai atau *hedging* (pemindahan resiko), sarana pengelola resiko (*risk management*), wahana informasi (harga) yang transparan, likuiditas transaksi, dan juga sebagai sarana investasi yang baik (Prianto, Joko). Bagi dunia Agribisnis, bursa berjangka ini bermanfaat sebagai sarana lindung nilai (*hedging*) bagi para produsen primer (para petani yang menghasilkan produk primer pertanian) dan juga para konsumen (para pemakai produk primer pertanian, agroindustri) Dimana dengan adanya bursa berjangka ini menurut Peng Leong (Kompas, Agustus 1995) akan sangat membantu pengusaha pertanian untuk melakukan *hedging* atas komoditas yang ditransaksikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

4.2 Prosedur Transaksi di Bursa Komoditi

4.2.1 Kondisi dan Syarat Transaksi

Secara garis besar, dalam melakukan perdagangan di dalam bursa komoditi, ada beberapa syarat yang perlu dipenuhi. Syarat itu adalah (1) keanggotaan (*membership*), dimana hanya orang-orang yang memiliki keanggotaan bursa lah yang dapat bertransaksi di dalam lantai bursa. (2) Harga standar, setiap komoditi yang diperdagangkan di bursa harus memiliki patokan harga yang sama. (3) Kualitas standar komoditi, setiap komoditi yang diperdagangkan di bursa harus memiliki kualitas sesuai standar yang telah ditetapkan. (4) Waktu transaksi, waktu transaksi dalam bursa komoditi diatur sesuai kesepakatan dalam bursa. (5) Aturan (*fact*), dalam transaksi di bursa ada aturan main yang harus dipatuhi oleh anggota bursa. (6) Transparan, setiap transaksi yang terjadi di bursa baik itu mengenai jumlah dan harga harus diketahui secara transparan.

Selain hal diatas untuk melakukan transaksi atau melakukan perdagangan pada bursa komoditi juga ada beberapa aturan dan kondisi atau syarat perdagangan (*trading fact and conditions*) yang perlu diperhatikan. Kondisi yang perlu diperhatikan itu adalah ketentuan atau aturan mengenai jumlah satuan minimal per unit kontrak (*contract size*), pergerakan harga minimal (*price movement*), perubahan harga maksimal dalam satu hari (*daily limit*), dan nilai uang muka kontrak minimal yang harus dibayar jika melakukan transaksi (*necessary margin of contract month*), serta biaya komisi yang harus dibayar oleh investor setiap melakukan transaksi (*commissions*). Kecuali nilai komisi dan nilai *necessary margin*, semua ketentuan yang telah disebutkan tadi akan berbeda untuk masing-masing komoditi.

Lampiran 2 menunjukkan ketentuan-ketentuan dan syarat yang harus dipenuhi jika berdagang di bursa komoditi. Untuk komoditi *Tokyo Red Bean* (TRB) misalnya,



jumlah satuan minimal per satu unit kontraknya adalah 160 bales. Pergerakan harga minimal dari komoditi TRB ini adalah 10 yen, hal tersebut berarti bahwa setiap pergerakan harga akan bernilai kelipatan 10. Sedangkan nilai *daily limit* (batas perubahan harga maksimal per hari) adalah 350 dan 400 yen, hal itu berarti bahwa perumahan harga maksimal dalam satu hari yang diijinkan adalah sebesar 350 yen. Khusus komoditi TRB ini, nilai *daily limit*-nya bisa berubah jika selama tiga hari berturut-turut mencapai titik maksimal perubahan harga harian (350). Dan bila hal tersebut terjadi, maka nilai *daily limit* komoditi TRB ini berubah menjadi 400 yen.

Ketentuan mengenai nilai *necessary margin* (uang muka kontrak per unit komoditi yang ditransaksikan) dan nilai komisi yang harus dibayar, berlaku sama untuk setiap komoditi. Dari lampiran 2, terlihat bahwa semakin lama jangka waktu kontrak perdagangan, maka nilai *necessary margin* (NM)-nya akan semakin kecil. Untuk janji kontrak selama satu bulan, maka nilai kontrak harus dibayarkan penuh, sesuai dengan harga dan jumlah unit komoditinya. Jangka waktu maksimal kontrak perdagangan berjangka ini adalah 6 bulan. Untuk nilai komisi, jumlahnya akan berubah sesuai dengan jumlah unit komoditi yang ditransaksikan. Semakin banyak jumlah unit komoditi yang ditransaksikan, maka semakin kecil komisi per unit komoditi yang harus dibayar investor.

Lampiran 3 menampilkan batas waktu penempatan pesanan (*order*), dan jadwal bursa untuk masing-masing komoditi. Secara umum bursa komoditi ini dibagi menjadi 6 bagian atau sesi (*session*) transaksi, yaitu sesi AM1, AM2, AM3, PM1, PM2, dan terakhir PM3. Tetapi setiap komoditi memiliki jumlah sesi transaksi yang berbeda-beda. Komoditi TRB merupakan komoditi yang memiliki sesi transaksi terbanyak, yaitu 6 sesi. Komoditi TSB waktu transaksinya dibagi menjadi 4 sesi, sama



seperti komoditi TCY, YRS dan MDC. Sedangkan untuk komoditi TRU, terdapat 5 sesi untuk waktu transaksinya.

Pesanan (*order*) untuk melakukan transaksi dari setiap komoditi diatur batas waktu penyerahannya. Setiap sesi transaksi memiliki batas waktu order yang berbeda. Pada komoditi TRB dan TCY untuk ikut bertransaksi pada sesi AM1 dan AM2, batas waktu order transaksinya harus dilakukan sehari sebelumnya (jam 15.30). Sedangkan pada komoditi TRU, TSB, YRS. dan MDC batas order transaksi yang sama (sehari sebelumnya jam 15.30) harus diikuti untuk dapat bertransaksi pada sesi pertama (AM1). Pesanan atau order transaksi ini ditulis dalam formulir transaksi (*order form*), seperti yang terlihat pada lampiran 4, baik itu untuk posisi beli maupun jual. Batas waktu order transaksi sesi-sesi selanjutnya untuk setiap komoditi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

4.2.2 Kelembagaan dan Mekanisme Bursa Komoditi

4.2.2.1 Kelembagaan Bursa Komoditi

Di dalam Bursa Komoditi (khususnya Bursa Komoditi Tokyo) ada beberapa lembaga atau badan yang terlibat di dalamnya. Masing-masing badan atau lembaga tersebut memiliki peranan dan fungsi sendiri, sesuai dengan kedudukannya dalam struktur Bursa Komoditi. Struktur lembaga dan keagenan bursa komoditi ini dapat dilihat pada lampiran 5. Pada lampiran tersebut dapat dilihat lembaga-lembaga yang ada beserta kedudukannya dalam bursa.

Badan-badan yang terlibat dalam bursa komoditi tersebut adalah (1) Lembaga Kliring (*Clearing House*), lembaga ini bertugas untuk mengawasi perjalanan dan konfirmasi order/kontrak perdagangan sampai dengan serah terima barang secara fisik sewaktu kontrak telah jatuh tempo. (2) Lembaga atau perusahaan penjamin, lembaga ini sama seperti lembaga kliring bertugas untuk



menjamin keberadaan barang dari kerusakan atau lainnya, sampai kontrak selesai. (3) Bursa Komoditi Jepang, Bursa Jepang ini adalah pasar tempat pertemuan pembeli dan penjual komoditi pertanian dari berbagai negara. (4) Anggota lantai bursa (*floor member*), badan ini adalah anggota penuh dari suatu bursa, namun tidak diperkenankan menangani investor secara langsung. (5) Anggota mancanegara (*overseas member*), badan ini adalah anggota tidak langsung kelompok perusahaan dari *floor trader* yang diijinkan menangani langsung para investor atau menerima agen / perwakilan di luar negeri. (6) Agen atau perwakilan (*commissioun House*), badan ini adalah perwakilan *member* bursa di suatu negara (misalnya Indonesia) dimana berfungsi sebagai penyedia fasilitas perdagangan langsung ke *member* (anggota) sesuai amanat para investornya. (7) Konsultan perdagangan (*business consultant*), badan perorangan ini bertugas menganalisis perdagangan dengan ilmu dan skil yang terlatih untuk memberi saran terbaik pada para investornya. (8) Pemilik modal (*investor*), adalah anggota tidak langsung bursa sebagai pengambil keputusan perdagangan.

4.2.2.2 Mekanisme Perdagangan di Bursa

Jenis perdagangan di Bursa Komoditi secara umum dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bursa fisik dan perdagangan berjangka (CFT, *commodity future trading*). Bursa fisik adalah bursa yang melakukan perdagangan komoditi secara fisik atau langsung, dengan sistem pembayaran tunai (*cash and carry*). Sedangkan dalam perdagangan berjangka, perdagangan dilakukan dengan membuat janji atau kontrak dan akan dipenuhi setelah jatuh tempo. Sistem pembayaran dalam perdagangan berjangkan ini biasanya hanya 5 % sampai 10 % dari kontrak sesungguhnya.



Mekanisme perdagangan berjangka di bursa komoditi, dapat dilihat dalam lampiran 6. Dalam lampiran tersebut terlihat mekanisme atau alur transaksi mulai dari investor sampai lantai bursa, dimana pada lantai bursanya (*trading ring*) dilakukan perdagangan komoditi secara fisik.

Adapun mekanisme alur transaksi dalam bursa komoditi adalah sebagai berikut. (1) Pesan atau order transaksi jual beli oleh investor diserahkan pada pialang dalam keagenan. (2) Dengan melalui telex / telephon, order ini diteruskan kepada pialang di lantai bursa (*floor broker*). (3) Kemudian *floor broker* meneruskan pesan ke trading ring. (4) Dan pesan / order tadi dicatat dalam trading ring. (5) Order yang telah dikonfirmasi (dicatat) disampaikan kembali pada *floor broker*. (6) Lalu konfirmasi tersebut disampaikan pada pialang dalam agen (7) Dan agen akan menyampaikan konfirmasi itu kepada investornya.

Di dalam *trading ring* atau lantai bursa juga terjadi perdagangan atau transaksi secara fisik, dimana di dalam trading ring tersebut ada dua kubu yang duduk di sudut yang berbeda (berhadapan). Dua kubu tersebut adalah (a) penjual, yaitu kumpulan orang yang ingin menjual komoditinya dan biasanya terdiri dari para produsen, (b) serta pembeli, yaitu kumpulan orang (konsumen) yang membutuhkan komoditi tersebut sebagai bahan baku industrinya. Mekanisme perdagangannya dilakukan secara langsung (seperti dalam bursa saham) dan dilakukan dengan cara berteriak (*shout*) serta menggunakan *hand sign* (kode-kode dengan tangan)

Semua transaksi yang berlangsung di dalam bursa tersebut diikuti terus-menerus dan didaftar oleh lembaga kliring (*Clearing House*). Dan semua transaksi yang terdaftar tunduk pada peraturan yang berlaku dan dijamin oleh



Lembaga Kliring dan Perusahaan Penjamin yang terdiri dari : (a) bank Pemerintah, dan (b) Bank Umum dan Devisa swasta.

4.3 Gambaran Umum Perusahaan

4.3.1 Sejarah Singkat PT SNS Group

PT SNS Group adalah suatu badan perseroan terbatas yang dibentuk pada Bulan Juni tahun 1986 di Jakarta dengan nama awal adalah Supraco Niaga Sejati. Adanya perubahan dan penggantian formasi pengurus perusahaan, maka diadakan perubahan nama menjadi Satria Nugraha Sejati. Penggantian ini bertujuan untuk pengembangan modal dan usaha.

PT SNS dengan format yang baru ini bergerak dalam bidang jasa-jasa perdagangan hasil-hasil bumi, pertanian, dan perkebunan. Sebagai landasan hukum dan perijinan usaha adalah :

1. Perseroan didirikan pada tanggal 23 April 1987 dengan Akte Notaris No. 161 Notaris Pejabat Tanah J.E Maogimon, SH. dengan resu Berita Negara tertanggal 8 Desember 1987 No. C2-7739 HT. 01.01. Th 87.
2. Surat Ijin Usaha Perdagangan tertanggal 13 Juli 1987 No. SIUP 5153/09-01/PM87
3. N.P.W.P : 1.326.094.8-025

Dalam perjalanan usahanya PT SNS terus mengalami perkembangan, baik dari jumlah skala usaha maupun dalam kualitas sumberdaya manusia. Dalam jumlah skala usaha, saat ini PT SNS telah memiliki enam anak perusahaan yang bergerak dalam bidang yang sama, yaitu PT Sahati Dana Persada, PT Satria Nugraha Sejahtera, PT Rimbadana Sahati, PT Rabuhan Dana Sahati, PT Rimbadana Dwikatri, dan PT Rimbadana Brokerindo. Untuk pengembangan kualitas sumberdaya manusia, SNS bekerjasama dengan beberapa lembaga pendidikan internasional dan nasional untuk mendidik dan melatih personilnya dalam usaha perdagangan di bursa komoditi.

Lembaga-lembaga pendidikan yang menjadi mitra SNS antara lain UNCTAD-PBB (4 orang lulusan), *London International Financial and Future Exchange* (7 orang lulusan), *March A Terme International de france* (18 orang lulusan), Universitas Sorbornne Perancis, dan Departemen Perdagangan RI (6 orang lulusan pelatihan manajemen perdagangan). Selain itu juga melakukan kerjasama untuk program pelatihan *On-The Job-Training* dengan Bursa Komoditi Kuala Lumpur, Singapura, dan Jepang.

Saat ini SNS Group merupakan satu-satunya perusahaan komisioner bursa komoditi mancanegara yang besar di Indonesia. SNS juga senantiasa mempertahankan kredibilitasnya dengan menjadi mitra Badan Pelaksana Bursa Komoditi Indonesia guna menunjang perampungan penyelenggaraan Bursa Komoditi Berjangka Indonesia tahun 1998. Selain itu menjalin kerjasama dengan lembaga pemerintah terkait dalam penyelenggaraan penyuluhan dan seminar tentang operasionalisasi bursa komoditi.

4.3.2 PT SNS dan Bursa Komoditi Mancanegara

Sebagai sebuah perusahaan yang bergerak di bidang utama jasa usaha perdagangan di bursa komoditi, maka PT SNS memiliki hubungan internasional dengan bursa-bursa komoditi mancanegara.

Untuk lingkup internasional SNS bertindak selaku *Finance Investment International Agency* yang dalam hal ini bertindak sebagai komisioner bagi kegiatan perdagangan pada bursa-bursa komoditi mancanegara. Sebagai agen atau komisioner, SNS berfungsi sebagai penyedia fasilitas perdagangan langsung ke member sesuai dengan amanat atau perintah para investornya.

Dalam struktur keagenan bursa, SNS merupakan anggota Goldstock/Pascal CO. and Chuo Shoji yang merupakan *overseas member*, yaitu anggota tidak langsung group atau perusahaan dari *floor trader* yang diizinkan menangani langsung para



investor atau membuka perwakilan di mancanegara untuk investor mancanegara. Selanjutnya *overseas member* ini memiliki hubungan langsung dengan *floor member* (anggota lantai bursa), yaitu anggota penuh dari suatu bursa namun tidak diperkenankan menangani investor secara langsung. Dalam hal ini bertindak sebagai *floor member* adalah Fuji Shohin/Gokou Bussan-Chuo Shoji. *Floor member* pula yang kemudian melakukan perdagangan (transaksi jual-beli) langsung di bursa komoditi di Jepang.

Selain urutan keagenan di atas, terdapat pula lembaga kliring, yaitu lembaga pengawas perjalanan dan konfirmasi order atau kontrak perdagangan sampai dengan serah terima barang secara fisik sewaktu kontrak telah jatuh tempo. Lembaga kliring pada umumnya adalah sebuah lembaga keuangan semacam bank yang ditunjuk oleh pemerintah.

4.3.3 Mekanisme Perjalanan Order Transaksi dari dan ke PT SNS

Pihak-pihak yang terkait dalam mekanisme perjalanan order transaksi ini adalah:

1. Investor atau spekulator, dalam perdagangan berjangka diharuskan untuk mewakilkan dirinya dengan jalan memberikan perintah atau order transaksinya pada agen atau badan komisioner yang akan melakukan perdagangan. Pemberian perintah transaksi ini melalui seorang konsultan bisnis dari PT SNS yang telah ditunjuk.
2. PT SNS, dalam perdagangan berjangka bertindak sebagai agen atau badan komisioner (*commission house*) yang akan meneruskan perintah transaksi dari investor di Indonesia ke bursa komoditi di Jepang. Penyerahan perintah transaksi terlebih dahulu melalui *overseas member* yang selanjutnya diteruskan ke *floor member* di bursa.



3. Makelar anggota lantai bursa (*floor member*) yang akan melakukan transaksi jual-beli langsung dengan cara *hand signal*.

Urut-urutan kegiatan perdagangan dari dan ke PT SNS secara terinci sebagai berikut :

1. Investor atau klien PT SNS terlebih dahulu menempatkan amanat di PT SNS melalui konsultan bisnisnya.
2. PT SNS kemudian meneruskan amanat melalui telepon/*facsimile/telex* pada makelar anggota lantai bursa melalui *overseas member*.
3. Order yang diterima segera dilaksanakan dengan berteriak (*shouting*) diikuti dengan acungan tangan (*hand signal*) sesuai dengan harga yang diinginkan, jumlah unit, dan waktu penyerahan.
4. Apabila terjadi transaksi, makelar dari lantai bursa mengisi order transaksi dalam *trading chit* dan ditandatangani oleh penjual-pembeli dan segera melaporkan hasilnya kepada PT SNS yang kemudian diteruskan kepada pemberi amanat.
5. Semua amanat yang diterima PT SNS melalui pesawat telepon, dicatat dalam formulir order dan kemudian dibubuhi *time stamp* (keterangan waktu diterimanya order).
6. Transaksi yang terjadi di lantai bursa dicatat oleh makelar dalam formulir *trading sheet* yang merupakan rekapitulasi dari transaksi yang terjadi pada hari itu.
7. *Trading sheet* ini disampaikan pada PT SNS untuk dikonfirmasi. Apabila terjadi kekeliruan, maka diadakan perbaikan pada keesokan harinya sebelum jam perdagangan dimulai.
8. PT SNS kemudian juga akan mengkonfirmasi *trading sheet* tersebut dengan hasil catatan yang ada pada lembaga kliring yang diterima sore harinya pada tanggal yang sama pada saat terjadi transaksi.



9. Semua transaksi harus sudah selesai tanpa cacat keesokan paginya sebelum sesi perdagangan dimulai.
10. Amanat yang diberikan oleh investor melalui telepon direkam dalam pita kaset dan disimpan selama 10 hari oleh PT SNS. Hal ini untuk menjaga apabila ada klaim oleh salah satu pihak, maka rekaman tersebut dijadikan sebagai bukti.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Prospek Setiap Komoditi

Tahap pertama dari penelitian ini menghasilkan klasifikasi komoditi yang memiliki prospek pertumbuhan berdasarkan peluang untuk memberikan keuntungan (*capital gain*). Secara umum komoditi yang memiliki prospek baik untuk menghasilkan keuntungan dinyatakan oleh nilai *expected return*-nya yang bernilai positif. Dan kriteria klasifikasi tersebut didasarkan pada besarnya nilai *expected return* masing-masing komoditi. Sedangkan penghitungan tingkat resiko (ragam) dilakukan sebagai bahan pertimbangan selanjutnya dalam menentukan komodi yang paling menguntungkan. Besarnya tingkat resiko ini tidak begitu berpengaruh terhadap pemilihan komoditi terbaik, karena seperti telah dibahas dalam bab sebelumnya, bahwa diasumsikan bahwa investor yang melakukan perdagangan di bursa komoditi ini adalah investor yang *risk taker*.

Tabel 5.1 Peluang dan Resiko komoditi untuk memberikan *capital gain*

Nomor	Komoditi	Nilai E(R) atau Expected Return (dalam persen)	Tingkat Resiko atau Nilai Ragam dari E(R)
1	MDC (Maebashi Dried Cocoon)	2.010	2.909
2	TRU (Tokyo Rubber)	1.814	1.713
3	YRS (Yokohama Raw Silk)	1.391	1.204
4	TRB (Tokyo Red Bean)	1.388	1.623
5	TCY (Tokyo Cotton Yarn)	1.149	1.065
6	TSB (Tokyo Soy Bean)	0.945	0.801



Dari hasil perhitungan yang didapat, seperti terlihat pada tabel 5-1, terlihat bahwa nilai *expected return* semua komoditi bernilai positif, hal itu berarti bahwa semua komoditi di bursa komoditi Jepang khususnya amat berpeluang untuk menghasilkan keuntungan, baik pada saat harga turun maupun naik. Komoditi MDC (*Maebashi Dried Coccoon*) memiliki prospek paling baik, karena komoditi kepompong atau MDC ini memiliki nilai *expected return* (E(R)) terbesar yaitu sebesar 2,010 %, yang artinya peluang komoditi MDC untuk dapat menghasilkan keuntungan adalah 0,0201. Komoditi TRU (*Tokyo Rubber*) memiliki prospek terbaik selanjutnya, hal tersebut dinyatakan oleh nilai E(R) TRU sebesar 1.814 % dimana artinya peluang TRU untuk dapat menghasilkan keuntungan adalah sebesar 0,01814. Komoditi YRS (*Yokohama Raw Silk*) memiliki nilai E(R) sebesar 1,391 %, berarti peluang komoditi tersebut untuk dapat menghasilkan *capital gain* adalah sebesar 0,01391. Nilai E(R) komoditi TRB (*Tokyo Red Bean*) adalah 1,388 %, hal itu berarti peluang komoditi TRB untuk dapat memberikan *capital gain* adalah sebesar 0,01388. Kemudian komoditi TCY (*Tokyo Cotton Yarn*) memiliki nilai E(R) 1.149 % yang berarti peluang komoditi tersebut untuk dapat memberikan keuntungan adalah sebesar 0,0149. Sedangkan komoditi TSB (*Tokyo Soy Bean*) memiliki nilai E(R) paling kecil yaitu sebesar 0,945 %, dan otomatis pula komoditi ini memiliki peluang terkecil untuk dapat memberikan keuntungan yaitu sebesar 0,00945.

Untuk tingkat resiko, komoditi MDC juga memiliki besar tingkat resiko yang paling tinggi. Disusul kemudian oleh komoditi TRU, TRB, YRS, TCY, dan TSB. Komoditi TSB memiliki tingkat resiko yang paling rendah, karena komoditi ini juga memiliki peluang paling kecil untuk dapat menghasilkan keuntungan. Besarnya nilai tingkat resiko ini tidak terlalu berpengaruh bagi seorang investor yang *risk taker* dalam mengambil keputusan.

Berdasarkan keterangan diatas, dapat disimpulkan bahwa bagi seorang investor yang *risk taker*, komoditi kepompong atau MDC (*Maebashi Dried Coccoon*) memiliki prospek paling baik untuk dapat memberikan keuntungan dibandingkan komoditi yang

lain, sedangkan komoditi kacang kedelai atau TSB (*Tokyo Soy Bean*) memiliki prospek yang paling buruk diantara enam komoditi yang ada.

5.2 Tahap Penerapan Metode Peramalan Kuantitatif

Tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah menerapkan beberapa metode peramalan kuantitatif pada setiap komoditi yang diperdagangkan di Bursa Komoditi Jepang untuk menentukan dua nilai ukuran ketepatan ramalan, yaitu nilai rata-rata absolut kesalahan (*Mean Absolute Error*) dan nilai rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Squared Error*). Sebelum menerapkan metode peramalan kuantitatif, dilakukan tahap memplot serial data harga komoditi untuk dapat menentukan metode peramalan yang dipilih untuk diterapkan.

Metode-metode peramalan yang diterapkan adalah metode rata-rata bergerak sederhana (*Moving Averages*), metode pelicinan eksponensial (seperti pelicinan eksponensial tunggal, metode pelicinan eksponensial berganda dari Brown dan Holt, dan metode pelicinan musiman Winters), serta metode ARIMA Box Jenkins.

5.2.1 Tahap Plot Serial Data

Tahap plot serial data harga komoditi dilakukan sebelum peramal menentukan metode peramalan kuantitatif yang akan diterapkan. Plot serial data tersebut dibuat dalam bentuk grafik dengan menggunakan paket program Metastock Profesional versi 2.5.

Lampiran 7 memperlihatkan hasil plot serial data untuk komoditi-komoditi MDC, TCY, TRB, TRU, TSB, dan YRS. Plot-plot tersebut menunjukkan pola pergerakan tingkat harga komoditi-komoditi selama periode penelitian. Dari ke enam plot data komoditi tersebut terlihat bahwa hampir semua plot data cenderung untuk tidak stasioner. Pergerakan harga komoditi TRB, TCY, dan YRS cenderung lebih fluktuatif dibanding komoditi lainnya. Data-data yang tidak stasioner pergerakannya tidak dapat dipastikan kecendrungan naik turunnya. Fluktuasi beragam tersebut

disebabkan tingginya pengaruh kekuatan penawaran dan permintaan dalam bursa komoditi.

Dari kecenderungan pada plot serial data tersebut peramal dapat menggunakan sebagai pertimbangan awal yang akan membantu penerapan dan pemilihan metode peramalan yang cocok untuk setiap komoditi.

5.2.2 Metode Rata-rata Bergerak Sederhana (*Moving Averages*)

Aplikasi metode rata-rata bergerak sederhana yang dilakukan adalah MA(30) digunakan beberapa file generik pada program Microsoft Excel 5.0, untuk menghitung besarnya kesalahan (*error*). Adapun error atau kesalahan peramalan yang dihitung adalah MAE (*Mean Absolut Error*) dan MSE (*Mean Squared Error*).

Pada lampiran 8 dapat dilihat hasil dari penerapan metode rata-rata bergerak sederhana tersebut untuk komoditi TRU (*Tokyo Rubber*). Nilai untuk kolom ke-5 pada lampiran tersebut adalah nilai ramalan harga dengan menggunakan persamaan 2-1. Untuk komoditi TRU, metode peramalan tersebut menghasilkan harga 138.830 untuk ramalan pertama (ke-238 dari data) dan menghasilkan harga 160.017 untuk ramalan ke-268. Nilai kesalahan (*error*) pada kolom ke-6 merupakan selisih antara nilai aktual dengan nilai ramalan periode tersebut, sedangkan nilai pada kolom ke-7 merupakan kuadrat nilai pada kolom ke-6. Nilai rata-rata absolut

Tabel 5-2. Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Rata-rata bergerak sederhana MA(30)

Komoditi	MAE	MSE
MDC	109.589	14782.531
TCY	7.066	68.740
TRB	341.178	179226.000
TRU	12.803	179.025
TSB	1200.544	2080278.426
YRS	266.339	98784.073

kesalahan (MAE) untuk komoditi TRU ini adalah sebesar 12.803 dan nilai rata-rata kesalahan kuadrat (MSE) sebesar 179.025.

Nilai MAE dan MSE hasil penerapan metode *moving averages* (30) untuk setiap komoditi dapat dilihat pada tabel 5-2. Komoditi TCY (*Tokyo Cotton Yarn*) memiliki nilai MAE dan MSE berturut turut sebesar 7.066 dan 68.740. Nilai MAE dan MSE metode rata-rata bergerak sederhana untuk komoditi TRB (*Tokyo Red Bean*) adalah 341.178 dan 179226.000. Untuk komoditi MDC (*Maebashi Dried Cocoon*) nilai MAE dan MSE nya adalah 109.589 dan 14782.531. Kemudian untuk komoditi TSB (*Tokyo Soy Bean*), nilai MAE dan MSE nya adalah sebesar 1200.544 dan 2080278.426. Sementara itu komoditi YRS (*Yokohama Raw Silk*) memiliki nilai MAE dan MSE sebesar 266.339 dan 98784.073.

Dari tabel 5-2 diatas, terlihat bahwa nilai MAE hasil peramalan metode MA (30) ini terlalu besar. Bahkan nilai MAE tersebut tidak relevan karena nilainya lebih besar dari nilai *daily limit price* atau batas perubahan harga maksimal dalam satu hari (seperti terlihat pada lampiran 2).

5.2.3 Metode Pelicinan Eksponensial Tunggal

Seperti halnya dengan metode *moving averages*, metode pelicinan eksponensial tunggal (*Single Exponential Smoothing*, SES) pun menggunakan file generik dari program microsoft excel 5.0. File-file tersebut digunakan untuk menghitung persamaan-persamaan dalam metode SES, yaitu rancang bangun penentuan nilai α untuk mengetahui nilai MAE dan MSE terkecil untuk setiap komoditi.

Lampiran 9 memperlihatkan hasil dari aplikasi metode SES pada komoditi-komoditi TRU (*Tokyo Rubber*) dengan menggunakan nilai α yang besarnya antara 0 dan 1 (yaitu dari nilai α 0.1 sampai 0.9). Proses inisialisasi ramalan pertama sama dengan nilai aktual pada periode tersebut. Sedang nilai ramalan lainnya dalam periode

ramalan didapat berdasarkan penerapan persamaan 2-4 pada nilai aktual (data) untuk nilai α dari 0.1 sampai 0.9. Nilai absolut kesalahan berasal dari absolut selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan, sedangkan nilai kesalahan kuadrat berasal dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan ramalan untuk setiap nilai α . Baris terakhir menunjukkan nilai MAE dan MSE yang merupakan rata-rata dari nilai absolut kesalahan dan kuadrat kesalahan. Nilai MAE dan MSE akan berbeda untuk nilai α yang berbeda. Pada komoditi TRU nilai MAE dan MSE terkecil ada pada nilai $\alpha = 0.9$ yaitu sebesar 2.685 dan 10.833 sedangkan nilai MAE dan MSE terkecil ada pada $\alpha=0.1$ yaitu sebesar 7.405 dan 65.208. Sementara itu nilai ramalan periode ke-268 dari komoditi TRU untuk nilai $\alpha= 0.9$ adalah sebesar 164.19.

Pada tabel 5-3 ditampilkan nilai-nilai MAE dan MSE untuk setiap komoditi dengan nilai α antara 0.1 sampai 0.9 dan merupakan kesimpulan hasil penerapan metode *single exponential smoothing*. Hampir semua nilai MAE dan MSE terkecil dari hasil penerapan metode SES terjadi pada nilai $\alpha = 0.9$ dan nilai terbesar adalah pada nilai $\alpha = 0.1$. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian bobot (α) yang lebih besar pada data terbaru lebih memberikan *forecasting power* pada metode SES dibandingkan pemberian bobot yang besar pada nilai ramalan terakhir. Hanya pada komoditi TRB (*Tokyo Red Bean*) nilai MAE dan MSE terkecil tidak terjadi pada $\alpha=0.9$ melainkan pada nilai $\alpha=0.8$, yaitu sebesar 119.944 dan 21856.778.

Pada komoditi MDC (*Maebashi Dried Cocoon*) nilai MAE dan MSE terkecil terjadi pada $\alpha=0.9$ yaitu sebesar 27.078 dan 1432.257 sedangkan nilai MAE dan MSE terbesar terjadi pada nilai $\alpha=0.1$ yaitu sebesar 69.714 dan 6993.160.

Untuk komoditi TCY (*Tokyo Cotton Yarn*) nilai MAE dan MSE terkecil ada pada nilai $\alpha=0.9$ yaitu sebesar 1.923 dan 8.029. Sedangkan nilai MAE dan MSE terbesar terjadi pada nilai $\alpha = 0.1$ yaitu 4.671 dan 35.342.



Tabel 5-3. Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode SES

Nilai	Komoditi					
	MDC	TCY	TRB	TRU	TSB	YRS
$\alpha=0.1$						
MAE	69.714	4.671	165.859	7.405	664.793	188.000
MSE	6993.160	35.342	59112.914	65.208	889622.671	52294.648
$\alpha=0.2$						
MAE	48.044	3.078	146.216	4.895	520.788	151.440
MSE	3896.239	18.145	35589.160	29.175	533549.215	39004.312
$\alpha=0.3$						
MAE	38.386	2.464	129.719	3.915	458.531	131.620
MSE	2818.344	12.784	36222.413	19.896	409011.079	31037.964
$\alpha=0.4$						
MAE	34.099	2.111	120.563	3.452	426.334	118.150
MSE	2292.746	10.517	24907.377	16.202	343694.470	25766.705
$\alpha=0.5$						
MAE	32.200	2.011	117.278	3.238	403.168	108.040
MSE	1982.425	9.373	22916.936	14.225	301337.061	22065.504
$\alpha=0.6$						
MAE	30.549	1.954	117.796	3.061	386.323	101.790
MSE	1776.861	8.735	22144.689	12.939	270489.285	19386.525
$\alpha=0.7$						
MAE	29.099	1.933	119.367	2.914	372.494	95.870
MSE	1629.281	8.360	22763.309	12.017	246721.021	17407.955
$\alpha=0.8$						
MAE	27.920	1.925	119.944	2.786	360.110	92.490
MSE	1517.800	8.142	21856.778	11.334	227982.421	15927.624
$\alpha=0.9$						
MAE	27.078	1.923	121.374	2.685	352.331	90.130
MSE	1432.257	8.029	22805.881	10.833	213170.101	14816.223

Untuk komoditi TRU, pada $\alpha=0.9$ nilai MAE dan MSE sebesar 2.685 dan 10.833 merupakan nilai error terkecil, sedangkan nilai MAE dan MSE terbesar terjadi pada $\alpha=0.1$ yaitu sebesar 7.405 dan 65.208.

Komoditi TSB (*Tokyo Soy Bean*) memiliki nilai MAE dan MSE terkecil, yaitu sebesar 352.331 dan 213170.101, pada nilai $\alpha = 0.9$. Sedangkan nilai MAE dan MSE terbesar, yaitu dengan nilai 664.793 dan 889622.671, terjadi pada nilai $\alpha=0.1$

Hal yang sama juga terjadi pada komoditi YRS (*Yokohama Raw Silk*) dengan nilai MAE dan MSE terkecil sebesar 90.130 dan 14816.223, serta nilai MAE dan MSE terbesar sebesar 188.000 dan 52294.648.

5.2.4 Metode Pelicinan Eksponensial Ganda Brown

Pada penerapan metode pelicinan eksponensial ganda Brown ini juga digunakan file generik dari paket program Microsoft Excel 5.0, dimana dihitung persamaan-persamaan pada metode Brown tersebut untuk mendapatkan nilai ramalan pada periode 268 dan menentukan besarnya MAE dan MSE untuk setiap nilai α (dari 0.1 sampai 0.9). Lampiran 10 memperlihatkan sebagian hasil penerapan metode Brown ini untuk komoditi TRU dengan nilai $\alpha=0.6$. Kolom ke-4 merupakan nilai aktual harga komoditi TRU. Nilai-nilai awal peramalan diinisialisasi sama dengan nilai aktual pada periode tersebut ($X_1 = S'_1 = S''_1 = F_2$). Nilai peramalan seterusnya merupakan hasil penerapan persamaan 2-6 dan 2-7 untuk setiap nilai α . Baris terakhir pada dua kolom terakhir merupakan nilai MAE dan MSE yang merupakan rata-rata dari nilai absolut kesalahan dan nilai kuadrat kesalahan. Nilai MAE dan MSE terkecil untuk komoditi TRU adalah pada nilai $\alpha=0.6$ yaitu sebesar 2.683 dan 12.824, sedangkan nilai ramalan tingkat harga untuk periode ke-268 adalah 161.21

Dalam Tabel 5-4 ditunjukkan nilai-nilai MAE dan MSE dari penerapan metode Brown untuk semua komoditi pada setiap kemungkinan besarnya α . Penerapan metode Brown dengan nilai $\alpha=0.1$ memberikan nilai MAE dan MSE terbesar hampir pada setiap komoditi, terkecuali pada komoditi TCY ($\alpha=0.9$) dan TRB ($\alpha=0.9$). Sedangkan nilai MAE dan MSE terkecil hasil penerapan metode Brown ini terjadi pada kisaran besar α antara 0.3 sampai 0.7. Nilai MAE dan MSE terkecil untuk komoditi MDC adalah pada $\alpha=0.6$ yaitu 29.456 dan 1802.567. Untuk komoditi TCY, nilai MAE dan MSE terkecil terjadi pada nilai $\alpha=0.3$ yaitu sebesar



Tabel 5-4. Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Brown

Nilai	Komoditi					
	MDC	TCY	TRB	TRU	TSB	YRS
$\alpha=0.1$						
MAE	41.593	2.489	154.713	3.990	600.115	157.477
MSE	3152.098	12.893	39080.780	20.896	555397.382	43049.268
$\alpha=0.2$						
MAE	39.541	2.040	119.153	3.095	473.850	129.009
MSE	2139.587	8.528	25752.315	14.740	387575.408	31380.252
$\alpha=0.3$						
MAE	33.966	2.001	123.927	3.057	405.979	114.385
MSE	1938.907	8.568	22986.658	13.903	330349.637	24998.492
$\alpha=0.4$						
MAE	32.071	2.050	128.293	2.954	407.290	106.916
MSE	1856.109	9.037	24064.471	13.379	301854.586	21106.691
$\alpha=0.5$						
MAE	30.875	2.154	130.850	2.833	415.088	106.315
MSE	1817.040	9.658	26268.896	12.943	283243.903	18908.981
$\alpha=0.6$						
MAE	29.456	2.256	137.998	2.863	409.268	107.414
MSE	1802.567	10.412	29191.564	12.824	271361.027	17847.698
$\alpha=0.7$						
MAE	30.638	2.437	146.731	2.932	412.411	108.657
MSE	1817.423	11.321	32889.614	13.170	266161.187	17594.291
$\alpha=0.8$						
MAE	33.691	2.502	157.608	3.039	418.602	110.568
MSE	1875.972	12.451	37569.254	14.028	268384.297	18010.937
$\alpha=0.9$						
MAE	35.626	2.633	175.398	3.913	422.678	114.750
MSE	1995.935	13.937	48594.871	15.419	279180.180	19087.071

2.001 dan 8.568. Untuk komoditi TRB, nilai MAE dan MSE terkecil terjadi pada nilai $\alpha=0.3$ yaitu sebesar 123.927 dan 22986.658. Komoditi TRU memiliki nilai MAE dan MSE terkecil pada nilai $\alpha=0.6$ yaitu sebesar 2.863 dan 12.824. Komoditi TSB memiliki nilai MAE dan MSE terkecil pada nilai $\alpha=0.7$ yaitu sebesar 412.411 dan

266161.187. Sedangkan nilai MAE dan MSE terkecil untuk komoditi YRS terjadi pada nilai $\alpha=0.7$ yaitu sebesar 108.657 dan 17594.291.

Secara umum, bila konstanta pelicinan diberi bobot yang kecil (0.1) maka *forecasting power* model akan turun. Sedang selang bobot untuk konstanta pelicinan yang memberikan model dengan *forecasting power* lebih baik adalah nilai α antara 0.3 sampai 0.7.

5.2.5 Metode Pelicinan Eksponensial Linier Holt

Penerapan metode pelicinan eksponensial linier Holt dibantu dengan menggunakan beberapa file generik dari paket program Microsoft Excel 5.0, dimana dihitung nilai-nilai persamaan 2-8 dan 2-9 untuk diaplikasikan pada serial data harian setiap komoditi untuk nilai α antara 0.1 sampai 0.9 dan nilai β antara 0.1 sampai 0.9.

Lampiran 11 memperlihatkan contoh hasil aplikasi metode pelicinan eksponensial linier Holt untuk komoditi TRU pada nilai $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$. Nilai awal peramalan (S_1) diinisialisasi bernilai sama dengan nilai aktual pada periode tersebut (X_1). Nilai ramalan selanjutnya didapat dari penerapan persamaan 2-8 dan 2-9 dengan kombinasi nilai α dan β dari nilai 0.1 sampai 0.9. Kombinasi dari nilai α dan β ini menghasilkan 81 kemungkinan hasil (lampiran 12) yang didapat dengan nilai MAE dan MSE masing-masing untuk setiap komoditi. Nilai kesalahan (error) absolut dalam lampiran merupakan absolut dari selisih antara nilai aktual dengan nilai ramalan (kolom 14), sedangkan nilai kesalahan kuadrat merupakan kuadrat dari nilai selisih tadi. Baris terakhir dari kolom absolut error dan kuadrat error, merupakan nilai MAE dan MSE model, yang merupakan rata-rata dari absolut error dan kuadrat error.

Tabel 5-5. Nilai MAE dan MSE Terkecil untuk Metode Holt

Komoditi	Nilai konstanta HOLT	MAE	MSE
MDC	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	27.336	1483.557
TCY	$\alpha = 0.8$ $\beta = 0.1$	1.912	8.085
TRB	$\alpha = 0.7$ $\beta = 0.1$	123.867	22081.848
TRU	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	2.529	11.129
TSB	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	376.566	224120.707
YRS	$\alpha = 0.9$ $\beta = 0.1$	96.474	15755.268

Lampiran 12 menampilkan nilai-nilai MAE dan MSE setiap komoditi yang didapat dari kombinasi nilai α dan β yang mungkin. Masing-masing komoditi menghasilkan 81 model. Untuk komoditi MDC nilai MAE dan MSE terbesar terjadi pada kombinasi nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.1$, yaitu sebesar 64.939 dan 6596.963. Sedangkan nilai MAE dan MSE terkecil didapat pada kombinasi nilai $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$, yaitu sebesar 27.336 dan 1483.557. Untuk komoditi TCY, nilai MAE dan MSE terbesar ada pada kombinasi nilai $\alpha=0.2$ dan $\beta=0.9$ yaitu sebesar 2.562 dan 14.382. Sedangkan nilai MAE dan MSE terkecil yaitu sebesar 1.912 dan 8.085 ada pada kombinasi nilai $\alpha=0.8$ dan $\beta=0.1$. Untuk komoditi TRB, nilai MAE dan MSE terbesar ada pada kombinasi nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.2$ yaitu sebesar 220.887 dan 71428.636, sedangkan nilai terkecilnya terjadi pada kombinasi nilai $\alpha=0.7$ dan $\beta=0.1$ yaitu sebesar 123.867 dan 22081.848. Komoditi TRU memiliki nilai MAE dan MSE terbesar pada kombinasi nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.1$ yaitu sebesar 5.510 dan 42.416, sedangkan nilai terkecilnya terjadi pada kombinasi nilai $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$ yaitu sebesar 2.529 dan 11.129. Untuk komoditi TSB nilai MAE dan MSE terbesar, yaitu 775.317 dan 804657.402 terjadi pada kombinasi nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.2$, sedangkan nilai terkecilnya terjadi pada $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$ yaitu sebesar 376.556 dan 224120.707. Dan terakhir, komoditi YRS memiliki nilai MAE dan MSE terbesar (279.431 dan

112380.160) pada kombidasi nilai $\alpha=0.1$ dan $\beta=0.9$, sedangkan nilai terkecilnya (96.474 dan 15755.268) terjadi pada nilai $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$.

Tabel 5-5 memperlihatkan nilai MAE dan MSE terkecil dari penerapan metode pelicinan eksponensial linier Holt untuk setiap komoditi. Dari tabel tersebut dapat terlihat bahwa hampir semua nilai MAE dan MSE terkecil, terjadi pada kombinasi nilai $\alpha=0.9$ dan $\beta=0.1$, kecuali pada komoditi TCY ($\alpha=0.8$ dan $\beta=0.1$) serta komoditi TSB ($\alpha=0.7$ dan $\beta=0.1$).

Secara umum metode Holt akan memberikan nilai MAE dan MSE terkecil (*forecasting power* yang lebih baik), bila data terbaru pada nilai pelicinan diberi bobot yang besar ($\alpha>0.6$) dan selisih pelicinan setiap periode ($S_t - S_{t-1}$) pada persamaan nilai dugaan trend diberi bobot yang kecil ($\beta=0.1$).

5.2.6 Metode Pelicinan Eksponensial Tripel Winters

Penerapan metode pelicinan eksponensial tripel Winters ini tidak menggunakan cara *one step ahead forecasting* dengan menggunakan 30 data terakhir, tetapi semua data (267) dipakai sebagai dasar perhitungan peramalan. Dasar pemikirannya adalah agar pola data (baik itu siklus maupun musiman) dapat terbaca dan terwakili dalam satu tahun periode tersebut (267 data). Penghitungan persamaan-persamaan pada metode ini dilakukan dengan menggunakan paket program QSB plus, dimana akan didapat hasil optimal (nilai MAE dan MSE terkecil) dengan nilai α , β dan γ masing-masing dari 729 kombinasi (kemungkinan) model yang ada. Penggunaan program QSB ini dimaksudkan untuk lebih menghemat waktu dan tenaga untuk dapat menganalisa 729 kemungkinan kombinasi.

Penerapan metode winters ini hanya dilakukan pada komoditi yang sekiranya mengalami pola musiman (TRU, TRB, TSB, dan MDC) dengan latar belakang bahwa komoditi TCY dan YRS bukan lagi merupakan komoditi primer,



sehingga banyaknya dan waktu suplai sudah dapat diatur (seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya dan terlampir dalam lampiran 1).

Hal yang penting untuk diperhatikan dalam menerapkan metode Winters ini adalah penetapan nilai panjang musiman atau L . Dalam kasus ini nilai L didapat dengan cara membagi jumlah data harian dalam satu tahun periode (260 data) dengan jumlah bagian data yang cenderung stasioner.

Hasil akhir dari penerapan metode Winters ini adalah didapatnya nilai MAE dan MSE terkecil dengan nilai parameter α , β , dan γ masing-masing untuk setiap komoditi. Selain itu juga terdapat nilai hasil ramalan untuk satu periode ke depan setelah data terakhir (periode ke-268). Lampiran 13 menunjukkan hasil penerapan metode Winters dengan menggunakan program QSB plus untuk komoditi TRU.

Tabel 5-6 Nilai MAE dan MSE Terkecil Hasil Aplikasi Metode Winters

Komoditi	Nilai Parameter	MAE	MSE
MDC	$\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	47.347	3664.000
TRB	$\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	215.719	80613.000
TRU	$\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.0$	4.191	34.152
TSB	$\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	350.925	221334.000

Tabel 5-6 memperlihatkan hasil dari penerapan metode Winters, yaitu nilai MAE dan MSE terkecil dari empat komoditi. Untuk komoditi TRU, nilai MAE dan MSE terkecil adalah 47.347 dan 3664.000 pada nilai $\alpha=0.9$, $\beta=0.05$ dan $\gamma=0.9$. Komoditi TRB memiliki nilai MAE dan MSE terkecil sebesar 215.719 dan 80613.000 pada nilai $\alpha=0.9$, $\beta=0.05$, dan $\gamma=0.9$. Komoditi TRU memiliki nilai MAE dan MSE terkecil sebesar 4.191 dan 34.152 pada nilai $\alpha=0.9$, $\beta=0.05$, dan $\gamma=0.9$. Dan komoditi TSB memiliki nilai MAE dan MSE terkecil sebesar 350.925 dan 221334.000 pada nilai $\alpha=0.9$, $\beta=0.05$, dan $\gamma=0.9$. Sementara itu nilai ramalan periode ke-268 untuk

masing-masing komoditi adalah 1725.000 (untuk komoditi MDC), 10023.000 (untuk komoditi TRB), 166.611 (untuk komoditi TRU) dan 32060 (untuk komoditi TSB).

Dari keterangan mengenai nilai parameter α , β , dan γ pada nilai MAE dan MSE terkecil setiap komoditi menunjukkan bahwa pemberian bobot yang besar ($\alpha=0.9$) pada pemulusan keseluruhan (S_t), dan pemberian bobot yang kecil ($\beta=0.05$) pada pemulusan musiman (I_t), serta pemberian bobot yang besar ($\gamma=0.9$) pada pemulusan trend (b_t), akan memberikan *forecasting power* yang lebih baik pada metode Winters ini.

5.2.7 Metode ARIMA Box Jenkins

Penerapan dari metode ARIMA Bos Jenkins ini akan menghasilkan nilai-nilai MAE dan MSE untuk masing-masing komoditi, serta nilai peramalan satu periode ke depan dari data terakhir. Prosedur penerapan metode ini meliputi tahap identifikasi model, tahap estimasi dan pengujian model, serta tahap penerapan model yaitu tahap peramalan itu sendiri.

Hasil tahap pertama dari metode ini adalah menemukan beberapa alternatif skenario derajat p , d , dan q untuk suatu model. Alternatif-alternatif skenario tersebut merupakan hasil dari proses identifikasi kualitatif pada serial data setiap komoditi dengan menggunakan plot harga komoditi harian selama periode penelitian serta nilai-nilai koefisien autokorelasi dan autokorelasi parsial.

Pada plot data komoditi-komoditi (seperti yang terlihat pada lampiran 7), terlihat bahwa grafik plot serial data harian komoditi-komoditi tersebut cenderung menunjukkan pola tidak stasioner. Hal tersebut menyebabkan perlunya menerapkan proses pembedaan pada model-model sementara komoditi tersebut agar serial data tersebut dapat terintegrasi kepada pola yang lebih stasioner. Dan sesuai dengan asumsi derajat integrasi sebelumnya, maka proses pembedaan itu hanya pada skenario ordo integrasi berderajat satu (nilai $d=1$).



Lampiran 14 menunjukkan hasil dari plot tahap observasi yang dilakukan dan plot nilai-nilai fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial serial data harga harian komoditi TRU dengan bantuan paket program Shazam. Plot fungsi autokorelasi sebelum pembedaan dari komoditi TRU ini memperlihatkan kecenderungan melemah secara eksponensial dan ada dua pola autokorelasi parsial yang secara nyata beda dari nol pada plot autokorelasi parsial. Hasil plot nilai autokorelasi yang melemah secara eksponensial memperlihatkan bahwa dalam serial data harga komoditi TRU terjadi proses autoregresi. Sedangkan dua pola autokorelasi parsial yang secara nyata beda dari nol menunjukkan skenario yang mungkin untuk ordo proses autoregresi tersebut. Berdasarkan hasil plot di atas, maka skenario model yang mungkin pada komoditi TRU sebelum terjadi pembedaan adalah model ARIMA berordo (2. 0. 0).

Tabel 5-7. Skenario model ARIMA yang mungkin untuk setiap komoditi

Komoditi	Skenario Model ARIMA
MDC	ARIMA (2.0.0), ARIMA (1.1.1), ARIMA (1.1.0), ARIMA (0.1.1)
TCY	ARIMA (2.0.0), ARIMA (2.1.2), ARIMA (2.1.0), ARIMA (0.1.2)
TRB	ARIMA (1.0.0), ARIMA (1.1.1), ARIMA (1.1.0), ARIMA (0.1.1)
TRU	ARIMA (2.0.0), ARIMA (1.1.1), ARIMA (1.1.0), ARIMA (0.1.1)
TSB	ARIMA (1.0.0), ARIMA (2.1.2), ARIMA (2.1.0), ARIMA (0.1.2)
YRS	ARIMA (1.0.0), ARIMA (1.1.1), ARIMA (1.1.0), ARIMA (0.1.1)

Pada plot setelah terjadi pembedaan baik untuk plot fungsi autokorelasi maupun plot fungsi autokorelasi parsial, menunjukkan gerak yang cenderung stasioner, dan ada satu pencilan kecil pada plot autokorelasi dan plot autokorelasi parsial, sehingga skenario model yang mungkin adalah ARIMA (1.1.1), ARIMA

(1.1.0), dan ARIMA (0.1.1). Penentuan ordo dari model tidak semata hanya berdasarkan plot nilai autokorelasi dan autokorelasi parsial saja, tetapi juga harus mempertimbangkan faktor lain seperti plot spektrum garis dan pertimbangan peramal terhadap karakteristik data.

Hasil dari tahap pertama metode ARIMA ini terlihat pada Tabel 5-7. Dari tabel tersebut terlihat skenario-skenario atau kemungkinan-kemungkinan model ARIMA yang dapat diterapkan untuk masing-masing komoditi. Skenario model ini selanjutnya diuji kelayakannya pada tahap estimasi.

Tahap kedua atau tahap estimasi dari metode Box Jenkins, menghasilkan nilai-nilai parameter dari setiap model sementara hasil proses identifikasi serta kepastian layak atau tidak sebuah model digunakan untuk peramalan. Suatu model dikatakan layak digunakan untuk peramalan, jika model tersebut memiliki nilai-nilai autokorelasi nilai sisa yang terdistribusi secara random dan secara signifikan tidak berbeda dari nol (nilainya mendekati nol). Seperti pada tahap pertama, perhitungan tahap kedua juga menggunakan paket program Shazam.

Pada lampiran 15 terlihat hasil perhitungan estimasi berupa nilai-nilai parameter untuk serial data harga untuk komoditi TRU. Nilai parameter dan persamaan untuk model ARIMA sementara berordo (2.0.0) adalah :

$$X_t = 17.424 + 0.4698 X_{t-1} + 0.39776 X_{t-2} + e_t \quad \dots \dots \dots (5.1)$$

Dan persamaan serta nilai parameter untuk model ARIMA sementara TRU berordo (1.1.1) adalah sebagai berikut :

$$X_t = 0.077809 + (1 - 0.059156) X_{t-1} + 0.059156 X_{t-2} + e_t - 0.54919 e_{t-1} \quad \dots (5.2)$$

Persamaan dan nilai parameter untuk model ARIMA sementara TRU berordo (1.1.0) adalah :

$$X_t = 0.1375 - 0.46628 X_{t-1} + e_t \quad \dots \dots \dots (5.3)$$



Dan terakhir, persamaan dan nilai parameter model ARIMA sementara komoditi TRU berordo (0.1.1) adalah :

$$X_t = 0.070412 + e_t - 0.58908 e_{t-1} \quad \dots\dots\dots (5.4)$$

Sementara itu, nilai autokorelasi nilai sisa pada keempat model ARIMA sementara diatas pun menunjukkan nilai yang terdistribusi secara random dan mempunyai nilai secara signifikan berbeda dari nol, sehingga keempat model sementara diatas dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam tahap peramalan.

Hasil dari tahap estimasi, mendapatkan bahwa setiap skenario model ARIMA yang mungkin (tabel 5-7) untuk setiap komoditi memiliki autokorelasi nilai sisa yang terdistribusi secara random dan secara signifikan berbeda dari nol. Sehingga semua kemungkinan model tersebut layak untuk masuk pada tahap selanjutnya, yaitu tahap peramalan

Tahap terakhir dari metode ini adalah tahap peramalan. Hasil tahap ini adalah berupa nilai-nilai MAE dan MSE setiap model untuk setiap komoditi. Dimana nilai MAE dan MSE inilah yang menjadi bahan pertimbangan untuk memilih satu model ARIMA dari model-model sementara tadi. Perhitungan tahap ini dilakukan dengan menggunakan program Shazam dan kemudian dibantu dengan menggunakan program Microsoft Excel 5.0 untuk menghitung nilai absolut dan kuadrat kesalahan serta rata-ratanya.

Selain nilai MAE dan MSE diatas, nilai ragam kesalahan pun dapat menjadi bahan pertimbangan pemilihan model terbaik. Semakin kecil nilai ragam kesalahan sebuah model untuk setiap komoditi, maka semakin baik model tersebut melakukan peramalan.

Lampiran 16 memperlihatkan hasil dari tahap peramalan untuk setiap model sementara untuk komoditi TRU. Peramalan yang dilakukan adalah peramalan *one step ahead* selama 1 bulan (30 data terakhir) atau dari data 238 sampai 267. Nilai kesalahan (error) pada kolom ke-6 merupakan selisih antara nilai aktual dengan nilai



ramalan. Sedangkan nilai absolut error dan kuadrat error merupakan nilai absolut kolom ke-6 serta nilai kuadratnya. Baris terakhir merupakan nilai MAE dan MSE dari model. Dari lampiran tersebut terlihat bahwa nilai MAE dan MSE komoditi

Tabel 5-8. Nilai MAE dan MSE Terkecil untuk Hasil Aplikasi Model ARIMA

Komoditi	Model ARIMA	MAE	MSE
MDC	ARIMA (2.0.0)	26.324	1282.352
	ARIMA (1.1.1)	28.307	1497.568
	ARIMA (1.1.0)	27.222	1394.118
	ARIMA (0.1.1)	27.220	1384.183
TCY	ARIMA (2.0.0)	2.234	9.649
	ARIMA (2.1.2)	2.148	9.405
	ARIMA (2.1.0)	2.071	9.075
	ARIMA (0.1.2)	2.076	9.112
TRB	ARIMA (1.0.0)	141.660	30387.372
	ARIMA (1.1.1)	118.250	21323.722
	ARIMA (1.1.0)	123.978	21936.114
	ARIMA (0.1.1)	122.569	21646.930
TRU	ARIMA (2.0.0)	4.856	33.284
	ARIMA (1.1.1)	3.239	14.614
	ARIMA (1.1.0)	3.102	13.305
	ARIMA (0.1.1)	3.234	14.486
TSB	ARIMA (1.0.0)	353.910	238923.098
	ARIMA (2.1.2)	389.756	261918.220
	ARIMA (2.1.0)	365.737	215941.820
	ARIMA (0.1.2)	359.027	214550.787
YRS	ARIMA (1.0.0)	82.114	13032.688
	ARIMA (1.1.1)	88.289	13384.735
	ARIMA (1.1.0)	86.851	13092.520
	ARIMA (0.1.1)	86.779	13136.301

TRU untuk model ARIMA (2.0.0) adalah 4.856 dan 33.284. Untuk model ARIMA (1.1.1) nilai MAE dan MSE - nya adalah 3.239 dan 14.614. Model ARIMA (1.1.0) memiliki nilai MAE dan MSE sebesar 3.102 dan 13.305, sedangkan model ARIMA (0.1.1) memiliki nilai MAE sebesar 3.234 dan nilai MSE sebesar 14.486. Nilai-nilai

ukuran ketepatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model ARIMA (1.1.0) pada komoditi TRU memiliki *forecasting power* lebih baik dibandingkan hasil model ARIMA (2.0.0), model ARIMA (1.1.1), dan model ARIMA (0.1.1).

Hasil dari aplikasi metode ARIMA Box Jenkins untuk semua komoditi berupa nilai MAE dan MSE, dapat dilihat pada Tabel 5-8. Dari Tabel tersebut terlihat bahwa model ARIMA terbaik untuk komoditi MDC adalah ARIMA (2.0.0) dengan nilai MAE dan MSE 26.324 dan 1282.352, model ARIMA terbaik untuk komoditi TCY adalah ARIMA (2.1.0) dengan nilai MAE dan MSE 2.071 dan 9.075, model ARIMA terbaik untuk komoditi TRB adalah ARIMA (1.1.1) dengan nilai MAE dan MSE sebesar 118.250 dan 21323.722, model terbaik untuk komoditi TRU adalah ARIMA (1.1.0) dengan nilai MAE dan MSE sebesar 3.102 dan 13.305, dan model terbaik untuk komoditi TSB adalah model ARIMA (0.1.2) dengan nilai MAE dan MSE sebesar 359.027 dan 214550.787, serta model terbaik untuk komoditi YRS adalah model ARIMA (1.0.0) dengan nilai MAE dan MSE sebesar 82.114 dan 13032.688.

5.3 Peramalan Harga Setiap Komoditi

5.3.1 Pemilihan Metode Peramalan

Hasil tahap selanjutnya dari penelitian ini adalah menentukan metode peramalan yang paling baik untuk diterapkan pada masing-masing komoditi. Pemilihan metode peramalan terbaik untuk setiap komoditi ini memakai kriteria MAE dan MSE yang paling kecil, dengan catatan bahwa kriteria MSE terkecil lebih didahulukan dibanding MAE. Metode peramalan tersebut dipilih dari enam buah alternatif metode yang diujikan pada hampir setiap komoditi (metode Winters tidak diterapkan pada komoditi TCY dan YRS). Kriteria pemilihan metode yang memiliki MAE dan MSE paling kecil mencerminkan *forecasting power* sebuah metode.



Lampiran 17 menampilkan hasil perbandingan nilai-nilai MAE dan MSE setiap komoditi berdasarkan penerapan metode-metode peramalan *Moving Averages* (MA(30)), *Single Exponential Smoothing* (SES), pelicinan eksponensial berganda Brown, pelicinan eksponensial linier Holt, pelicinan eksponensial triple Winters, dan metode ARIMA Box Jenkins. Untuk komoditi TRU, nilai MAE dan MSE terbesar dihasilkan oleh metode rata-rata bergerak sederhana (MA(30)) yaitu sebesar 12.803 dan 179.025. Sedangkan nilai MAE dan MSE paling kecil dihasilkan oleh penerapan metode SES atau pelicinan eksponensial tunggal, yaitu sebesar 2.685 dan 10.833, dengan nilai $\alpha=0.9$. Dari keadaan diatas dapat ditentukan bahwa metode pelicinan eksponensial tunggal (SES) dengan nilai $\alpha=0.9$ merupakan metode yang paling baik dibandingkan dengan metode lainnya untuk komoditi TRU. Persamaan untuk model peramalan harga komoditi TRU dengan menggunakan metode SES ini adalah :

$$F_{t+1} = 0.9 X_t + 0.1 F_t \quad \dots\dots\dots (5 - 5)$$

Selanjutnya dari lampiran tersebut terlihat bahwa metode paling baik untuk diterapkan pada komoditi MDC adalah metode ARIMA (2.0.0) dengan nilai MAE sebesar 26.324 dan nilai MSE sebesar 1282.352. Untuk komoditi TCY, metode peramalan yang paling baik adalah metode SES ($\alpha=0.9$) dengan nilai MAE dan MSE sebesar 1.923 dan 8.029. Metode ARIMA (1.1.1) adalah metode yang paling baik untuk komoditi TRB dengan nilai MAE sebesar 118.250 dan MSE sebesar 21323.722. Kemudian metode SES ($\alpha=0.9$) merupakan metode yang paling baik untuk diterapkan pada komoditi TSB, dengan nilai MAE dan MSE sebesar 352.331 dan 213170.101. Dan yang terakhir, untuk komoditi YRS, metode peramalan ARIMA (1.0.0) adalah metode yang paling baik untuk diterapkan, dengan nilai MAE sebesar 82.114 dan nilai MSE sebesar 13032.688. Tabel 5-9 menampilkan metode peramalan terbaik untuk setiap komoditi beserta nilai MAE dan MSE.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 5-9. Metode Peramalan Paling Baik untuk Setiap Komoditi

Komoditi	Metode Peramalan	MAE	MSE
MDC	ARIMA (2.0.0)	26.324	1282.352
TCY	SES ($\alpha=0.9$)	1.923	8.029
TRB	ARIMA (1.1.1)	118.250	21323.722
TRU	SES ($\alpha=0.9$)	2.685	10.833
TSB	SES ($\alpha=0.9$)	352.331	212170.101
YRS	ARIMA (1.0.0)	82.114	13032.688

Hasil yang diperoleh pada tabel 5-9, menunjukkan bahwa hanya ada dua jenis metode peramalan yang terpilih, yaitu metode pelicinan eksponensial tunggal (SES) dan metode ARIMA Box Jenkins. Hal ini mengindikasikan bahwa metode SES dan ARIMA adalah metode yang paling baik dan paling cocok untuk diterapkan dalam meramalkan pergerakan harga di bursa komoditi.

Pemilihan metode peramalan terbaik untuk setiap komoditi ini akan sangat bermanfaat bagi seorang investor spekulasi yang ingin memprediksi harga-harga di bursa komoditi. Misalnya, seorang spekulasi akan lebih baik atau bijaksana jika ia menggunakan metode ARIMA (2.0.0) sebagai alternatif untuk meramalkan atau memprediksi harga MDC, bila ia berminat untuk menanamkan investasinya pada komoditi kepompong (MDC). Karena metode ARIMA tersebut adalah metode peramalan yang paling cocok untuk memprediksi pergerakan harga komoditi MDC. Demikian pula halnya jika spekulasi tersebut akan menginvestasikan dananya untuk komoditi-komoditi lain, metode-metode peramalan yang ditampilkan pada Tabel 5-9 dapat dijadikan alternatif alat peramalan terbaik untuk memprediksi harga komoditi. Dengan catatan pada komoditi-komoditi TCY, TRU, dan TSB prediksi harga yang dapat dilakukan hanya untuk jangka waktu sangat pendek, karena metode peramalan terbaik yang terpilih untuk komoditi-komoditi tersebut, yaitu metode SES, akan lebih efektif dan akurat jika diterapkan atau digunakan untuk meramalkan harga satu periode ke depan.



5.3.2 Proyeksi atau Peramalan Harga Setiap Komoditi

Hasil tahap akhir dari penelitian ini adalah proyeksi harga 6 bulan kedepan untuk setiap komoditi. Proyeksi ini ditampilkan dalam bentuk tabel data harga harian komoditi dan dalam bentuk grafik pergerakan harga. Proyeksi atau peramalan harga setiap komoditi ini dilakukan untuk melihat sejauh mana metode peramalan yang terpilih dapat menjelaskan data historis masa lalu untuk memprediksi kejadian masa yang akan datang.

Dari pemilihan metode terbaik yang telah dilakukan pada tahap penelitian sebelumnya, ada tiga komoditi yang metode peramalan terbaiknya adalah SES. Sehingga untuk komoditi-komoditi tersebut tidak dapat dibuat proyeksi harganya untuk jangka waktu enam bulan ke depan, karena sifat atau karakteristik metode SES yang akan lebih baik jika digunakan untuk memprediksi harga dalam periode waktu sangat pendek.

Lampiran 18 menunjukkan tabel data harga harian komoditi hasil proyeksi atau peramalan harga untuk selang waktu enam bulan ke depan bagi komoditi-komoditi MDC, TRB, dan YRS. Proyeksi ini dilakukan dengan menggunakan metode peramalan ARIMA dengan bantuan paket program Shazam.

Dari prediksi atau ramalan harga enam bulan ke depan tersebut, terlihat adanya indikasi sebuah kecendrungan (trend) menurun pada pergerakan harganya. Untuk komoditi MDC dari harga prediksi pada periode ke 268 sebesar 1628.20 yen, diramalkan akan turun secara eksponensial menjadi 1541.64 yen pada waktu enam bulan yang akan datang (periode ke-396). Komoditi TRB yang pada prediksi periode ke-368 memiliki harga 9365.88 yen akan mengalami trend menurun secara linier menjadi 8035.95 yen pada waktu enam bulan yang akan datang. Hal yang sama juga terlihat pada komoditi YRS, dimana harga komoditi tersebut akan mengalami trend menurun secara ekponensial, yaitu dari prediksi 6543.51 yen pada periode 268 menjadi 6258.06 yen pada waktu enam bulan yang akan datang (periode 396). Indikasi ini lebih diperkuat lagi dengan memperhatikan grafik hasil proyeksi tersebut pada lampiran 19. Pada lampiran tersebut terlihat bahwa

baik komoditi MDC, TRB, maupun YRS proyeksi atau peramalan harganya memberikan hasil kecendrungan (trend) yang menurun baik secara eksponensial maupun linier.

Hasil proyeksi harga harian dari komoditi-komoditi yang diperdagangkan di bursa ini memang tidak begitu relevan untuk dijadikan patokan oleh seorang spekulan dalam melakukan perdagangan jangka pendek, karena akan lebih efektif bila investor (spekulator) berpatokan pada hasil ramalan jangka pendeknya (satu periode ke depan), jika memang ia ingin melakukan perdagangan jangka pendek. Tetapi walaupun demikian, hasil proyeksi ini dapat dijadikan sebagai gambaran atau ilustrasi untuk melihat prospek dan kecendrungan komoditi tersebut di masa yang akan datang.

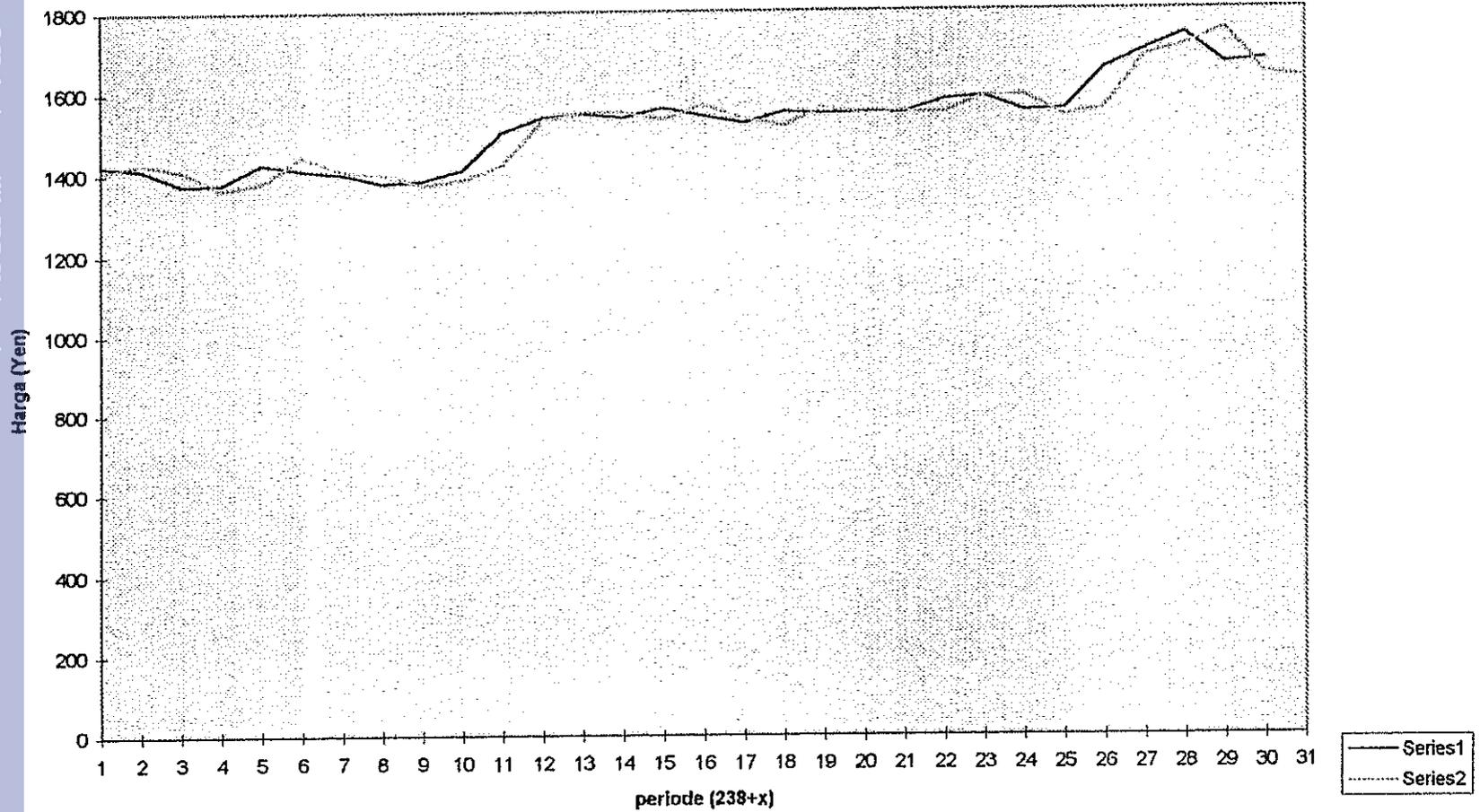
5.4 Penilaian terhadap Metode Terpilih serta Penentuan Posisi Awal Transaksi

5.4.1 Komoditi MDC (*Maebashi Dried Cocoon*)

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, komoditi kepompong atau MDC ini merupakan komoditi yang memiliki prospek paling baik untuk diperdagangkan, dengan nilai *Expected Return* atau peluang memberikan keuntungan sebesar 2.01 %. Sehingga sudah selayaknya jika komoditi ini menjadi prioritas utama bagi seorang investor untuk bertransaksi di bursa. Selain itu nilai *daily limit* (batas maksimal pergerakan harga harian) komoditi MDC yang cukup besar (130 yen), juga akan membuat komoditi MDC ini menjadi komoditi yang pilihan utama alternatif bagi para investor meskipun peluang yang besar untuk memberikan keuntungan ini diikuti pula oleh besarnya tingkat resiko yang dihadapi.

Gambar 5-1 memperlihatkan perbandingan pergerakan harga MDC hasil ramalan metode ARIMA (2.0.0) dengan harga aktualnya. Dari gambar tersebut terlihat kedekatan antara harga ramalan dengan harga aktual komoditi MDC pada sepanjang periode ramalan, dimana pergerakan harga ramalan selalu mengikuti pergerakan harga aktualnya, dengan besar *time lag* (lag waktu) yang terjadi hanya satu hari (lihat contoh perhitungannya pada lampiran 20). Dan dari hasil perhitungan juga didapat bahwa

Gambar 5-1. Grafik Pergerakan Harga Komoditi MDC (aktual dan ramalan)



Keterangan : series 1 = harga aktual
series 2 = harga ramalan

besarnya lag harga yang terjadi hanya sebesar 10.67 Yen. Hal diatas mengindikasikan bahwa pergerakan harga komoditi MDC, dapat diprediksi dengan baik kecenderungannya oleh metode ARIMA.

Hasil peramalan komoditi MDC dengan metode ARIMA (2.0.0) juga dapat membantu pada investor untuk mengambil keputusan dalam menentukan posisi transaksi (posisi jual atau beli). Dari data diketahui bahwa harga komoditi MDC ini pada periode 267 (tanggal 30 November 1995) sebesar 1674 Yen (sebagai ilustrasi lihat tabel 5-10). Dan dari hasil peramalan metode ARIMA (2.0.0) di dapat harga ramalan komoditi MDC untuk periode selanjutnya atau periode 268 (tanggal 1 Desember) adalah sebesar 1628.20 Yen. Dengan kata lain, diramalkan akan terjadi penurunan harga pada tanggal 1 Desember. Dari harapan penurunan harga tersebut menjadikan investor sebaiknya mengambil langkah untuk melakukan posisi transaksi *open sell* (pembukaan dengan janji jual) untuk komoidit MDC pada awal sesi pertama tanggal 1 Desember. Transaksi *open sell* dari MDC ini ditulis dengan harga 1674 *or lower* pada formulir transaksi (*order form*). Dan kemudian transaksi ditutup dengan melakukan *close buy* (penutupan dengan membeli) pada harga 1628 *or lower* (pembulatan dilakukan berdasarkan *price movement* minimal komoditi MDC sebesar 1 yen) pada sesi terakhir transaksi hari itu, jika penurunan harga yang diharapkan memang terjadi. Dari hasil transaksi tersebut, investor akan mengharapkan mendapat keuntungan (*capital gain*) dari selisih nilai jual dan beli akibat penurunan harga yang terjadi dikalikan dengan jumlah unit transaksinya.

5.4.2 Komoditi TRU (*Tokyo Rubber*)

Komoditi *Tokyo Rubber* (TRU) atau karet ini merupakan komoditi yang memiliki prospek baik untuk diperdagangkan dan memiliki peluang yang cukup besar untuk menghasilkan keuntungan, sehingga komoditi ini dapat menjadi prioritas bagi seorang investor yang dalam menanamkan dananya di bursa komoditi, mereka ingin mendapatkan keuntungan dengan besarnya tingkat resiko yang dapat ditolerir atau diterima.



Tabel 5-10. Ilustrasi Penentuan Posisi Transaksi Setiap Komoditi pada Periode Tertentu

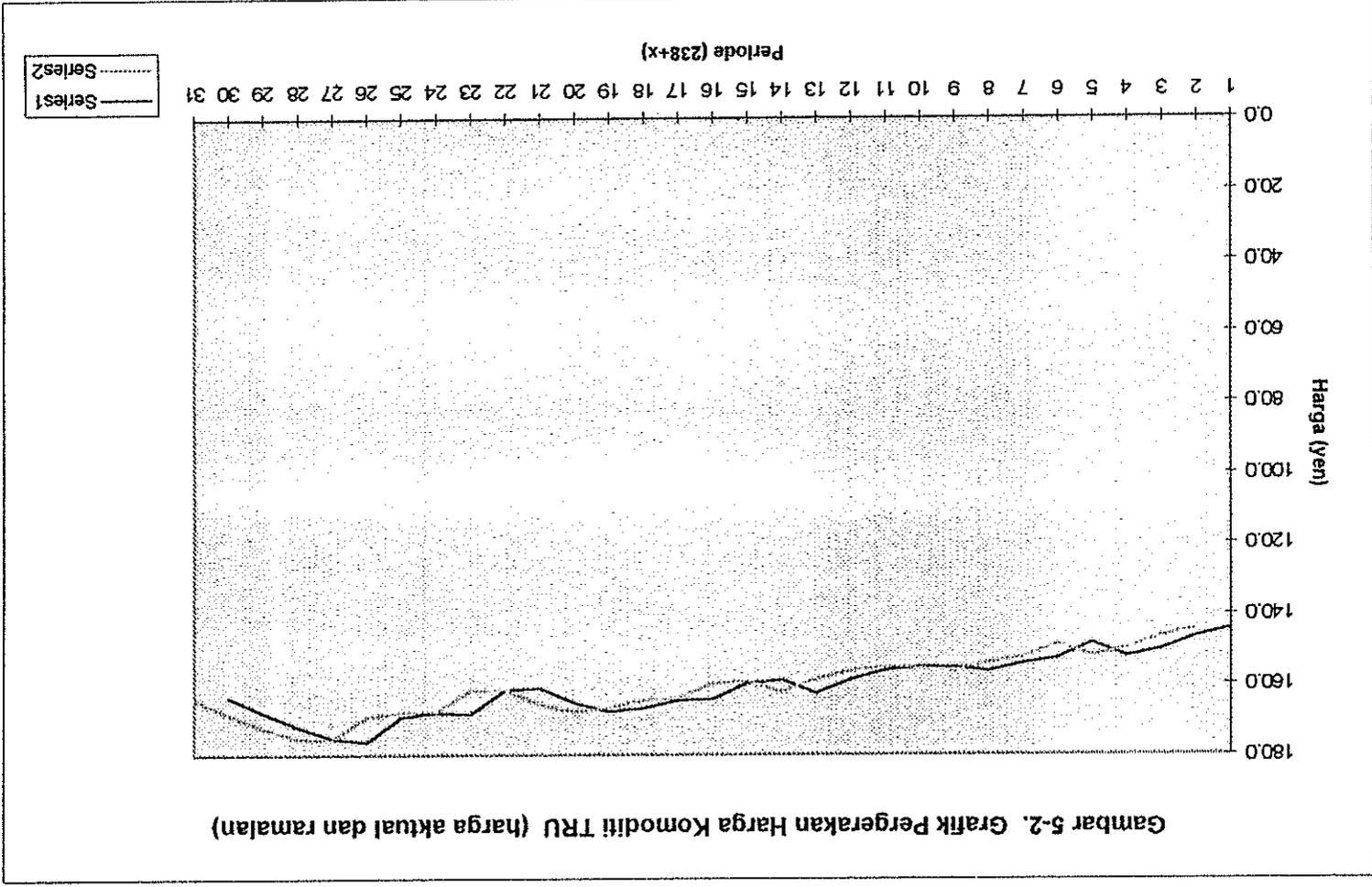
KOMODITI	DIKETAHUI			KEPUTUSAN TRANSAKSI			
	HARGA (Aktual) Tanggal 30-11-95	HARGA (ramalan) Tanggal 01-12-95	PERUBAHAN HARGA	POSISI AWAL	PADA HARGA	POSISI AKHIR	PADA HARGA
MDC	1674.0 Yen	1628.20 Yen	Turun	Open Sell	1674 or lower	Close buy	1628 or lower
TRU	163.7 Yen	164.19 Yen	Naik	Open buy	163.7 or higher	Close sell	164.1 or higher
YRS	6549.0 Yen	6543.51 Yen	Turun	Open Sell	6549 or lower	Close buy	6543 or lower
TRB	9350.0 Yen	9365.88 Yen	Naik	Open buy	9350 or higher	Close sell	9360 or higher
TCY	203.9 Yen	204.12 Yen	Naik	Open buy	203.9 or higher	Close sell	204.1 or higher
TSB	31800.0 Yen	31777.09 Yen	Turun	Open sell	31800 or lower	Close buy	31780 or lower

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tetapi pergerakan harga maksimal per hari dari komoditi TRU ini yang hanya sebesar 8.0 yen, membuat komoditi ini tidak terlalu menarik bagi seorang investor spekulasi yang lebih mengutamakan besarnya keuntungan (besarnya margin perubahan harga akan mempengaruhi total keuntungan yang akan didapat).

Pergerakan harga hasil ramalan dengan metode SES untuk komoditi TRU tidak berbeda jauh dengan pergerakan harga aktualnya. Gambar 5-2 memperlihatkan perbandingan pergerakan harga aktual dengan harga hasil ramalan dengan metode SES. Dari gambar tersebut terlihat bahwa harga hasil ramalan bergerak tidak jauh dan selalu mengikuti pola pergerakan harga aktual (sesungguhnya). Dan dari perhitungan yang dilakukan (lihat contoh pada lampiran 20), didapat bahwa *time lag* (perbedaan waktu) antara grafik pergerakan harga aktual dengan pergerakan harga ramalan adalah hanya satu hari. Dan lag harga yang terjadi (dihitung berdasarkan rata-rata perbedaan harga pada puncak dan lembah grafik) antara pergerakan harga aktual dan ramalan ini juga hanya sebesar 0.38 yen. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pergerakan harga komoditi TRU ini dalam jangka pendek dapat diprediksi dan diramalkan kecenderungannya dengan baik oleh metode SES. Selain itu nilai error (MAE) hasil ramalan yang hanya sebesar 2.685 dimana nilainya lebih kecil dibandingkan dengan limit pergerakan harga maksimal harian (*daily limit*) TRU sebesar 8.0 yen, juga memperkuat *forecasting power* dari metode SES. Dan semua hal tadi merupakan hal yang memperkuat seorang investor untuk menggunakan metode SES sebagai alternatif alat prediksi harga dari komoditi TRU. Sementara itu sifat metode SES yang hanya baik untuk melakukan ramalan jangka pendek menjadikan investor sebaiknya juga melakukan transaksi jangka pendek atau dikenal dengan *hit and run*.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



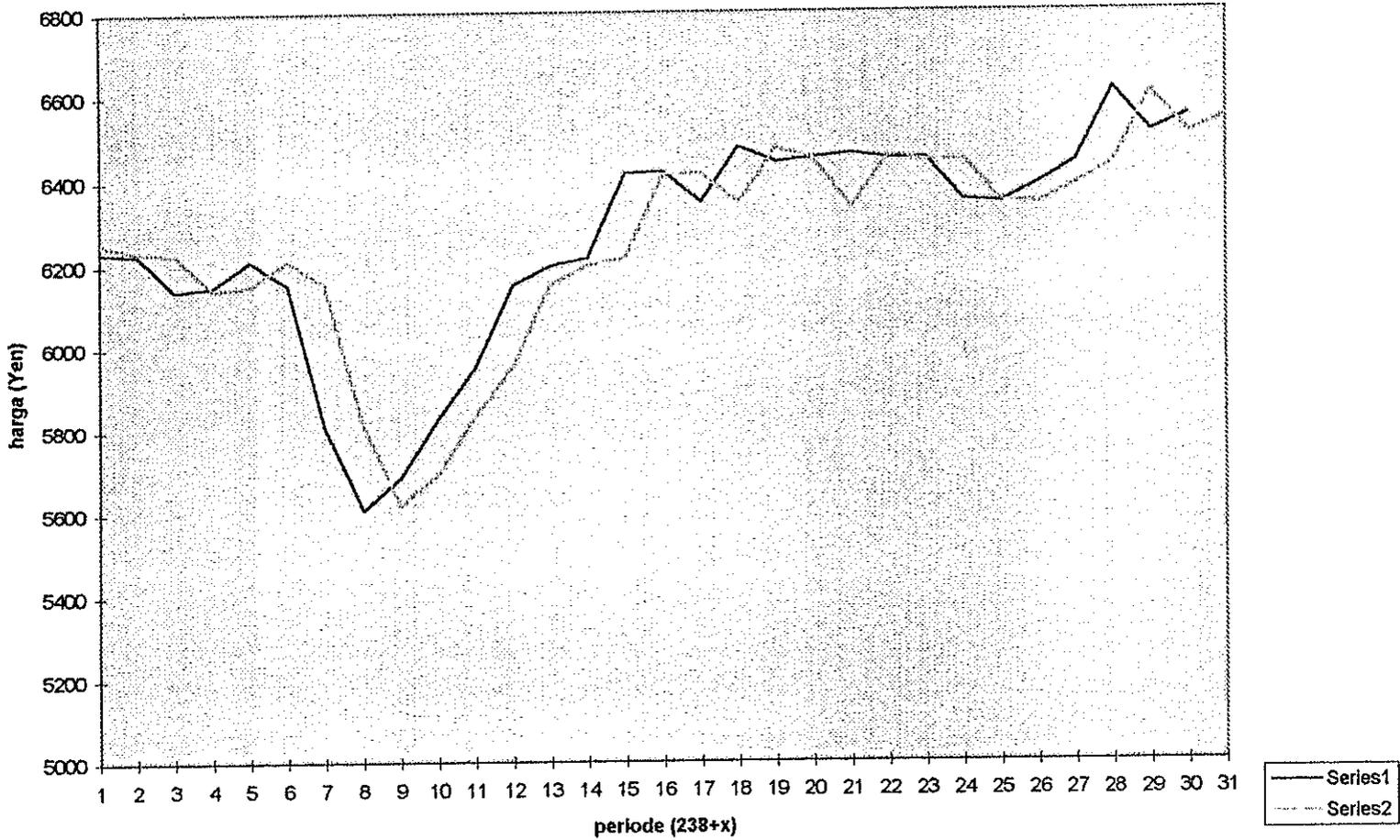
Berdasarkan hasil peramalan untuk komoditi TRU dengan menggunakan metode SES, seorang investor dapat segera mengambil keputusan untuk menentukan posisi transaksi jual atau beli (untuk ilustrasi lebih lengkap lihat tabel 5-10). Diketahui pada periode 267 (tanggal 30 November 1995) harga aktual yang terjadi hari itu sebesar 163.7 yen. Dan hasil ramalan dengan metode SES untuk satu periode ke depan atau periode 268 (tanggal 1 Desember) memberikan angka 164.19 yen. Dari keadaan ini (diramalkan terjadi kenaikan harga dari 163.7 menjadi 164.19) maka investor sebaiknya mengambil keputusan untuk melakukan transaksi *open buy* (pembukaan transaksi dengan melakukan pembelian) komoditi TRU pada awal sesi pertama tanggal 1 Desember dengan menulis harga 163.7 *or higher* (atau di atasnya) pada formulir (*order form*). Dan kemudian investor melakukan *close sell* (penutupan transaksi dengan menjual komoditi) pada sesi terakhir transaksi pada harga 164.1 *or higher* (pembulatan dilakukan berdasarkan *price movement* minimal komoditi TRU sebesar 0.1 yen) pada hari yang sama, jika kenaikan harga yang diharapkan terjadi. Dari keputusan tersebut, investor mengharapkan tingkat keuntungan (*capital gain*) dari kenaikan harga yang terjadi atau selisih nilai jual dan nilai beli untuk dikalikan dengan jumlah unit transaksinya.

5.4.3 Komoditi YRS (*Yokohama Raw Silk*)

Nilai *expected return* komoditi YRS (*Yokohama Raw Silk*) yang bernilai positif (1.391%) menandakan bahwa komoditi sutera ini memiliki prospek yang cukup baik untuk menghasilkan keuntungan. Hal itu juga didukung oleh nilai *daily limit* (batas pergerakan harga maksimal per hari) komoditi ini yang cukup besar, yaitu 200 yen. Sehingga menjadikan komoditi ini sebagai pilihan yang baik bagi para investor untuk bertransaksi di bursa komoditi.

Prospek komoditi YRS yang cukup baik ini juga didukung oleh adanya alat analisa yang dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan harga komoditi ini, sehingga memudahkan investor untuk menganalisisnya. Perbandingan pergerakan harga ramalan dan

Gambar 5-3. Grafik Pergerakan Harga Komoditi YRS (aktual dan ramalan)



Keterangan : series 1 = harga aktual
series 2 = harga ramalan

harga sesungguhnya (aktual) seperti yang terlihat pada Gambar 5-3 menunjukkan kedekatan pergerakan kedua harga (harga aktual dan ramalan), dimana harga ramalan akan selalu mengikuti pergerakan harga aktual dengan besar *time lag* (lag waktu) sebesar satu hari. Dan berdasarkan hasil perhitungan, besarnya *price lag* (lag harga) yang terjadi pun relatif sangat kecil, yaitu hanya sebesar 3.75 Yen. Hal tersebut menunjukkan bahwa pergerakan harga komoditi YRS ini dapat diikuti atau diramalkan dengan baik oleh metode ARIMA. Dan model ARIMA yang paling tepat untuk memprediksi pergerakan harga tersebut adalah model ARIMA (1.0.0).

Hasil peramalan harga komoditi YRS dengan metode ARIMA (1.0.0) ini dapat membantu para investor untuk mengambil keputusan dalam menentukan posisi transaksi, jual atau beli (ilustrasinya dapat dilihat pada tabel 5-10). Dari data diketahui, bahwa harga komoditi YRS pada tanggal 30 November 1995 (periode 267) adalah sebesar 6549 yen. Sedangkan harga komoditi YRS hasil peramalan dengan metode ARIMA (1.0.0) untuk periode 268 (tanggal 1 Desember 1995), adalah sebesar 6543.51 yen. Dengan hasil ramalan yang menunjukkan akan adanya penurunan harga tersebut, menjadikan investor sebaiknya melakukan transaksi *open sell* (pembukaan dengan janji jual) untuk komoditi YRS ini pada tanggal 1 Desember. Transaksi *open sell* ini dilakukan pada awal sesi pertama dengan menulis harga sebesar 5449 or lower pada formulir transaksi (*order form*). Kemudian transaksi ini ditutup dengan melakukan *close buy* (penutupan dengan membeli) pada harga 6543 or lower (pembulatan didasarkan pada *price movement* minimal YRS sebesar 1 yen) pada sesi terakhir transaksi hari itu, jika penurunan harga yang diharapkan benar-benar terjadi. Dari hasil transaksi ini investor akan mengharapkan mendapat keuntungan dari selisih nilai jual dan nilai beli transaksi yang telah ia lakukan yang kemudian dikalikan dengan jumlah unit traksaksinya.

5.4.4 Komoditi TRB (*Tokyo Red Bean*)

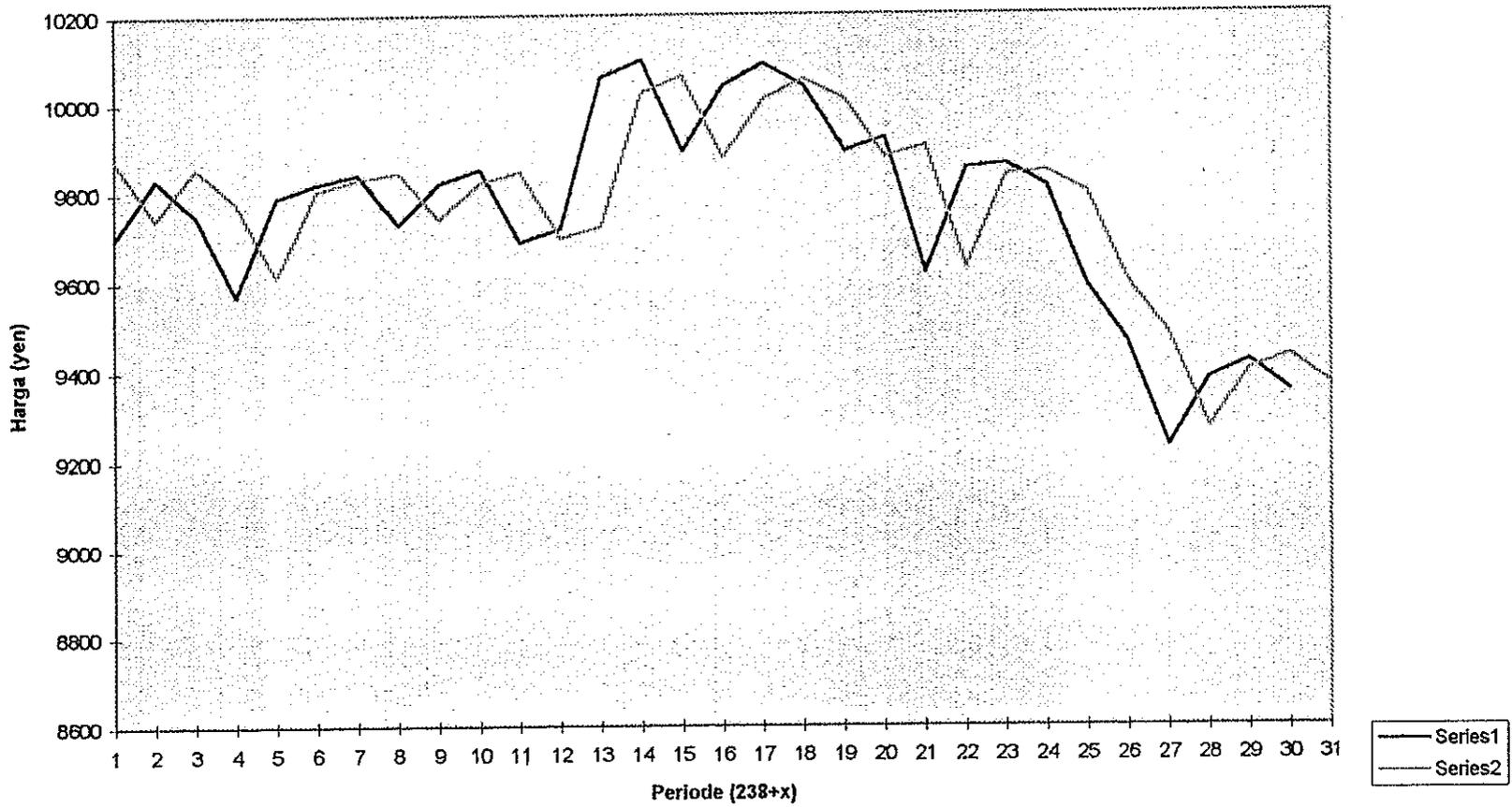
Komoditi TRB ini juga memiliki prospek yang cukup baik untuk mendapatkan keuntungan, karena nilai *expected return* komoditi ini bernilai cukup besar dan positif (1388%). Selain itu nilai *daily limit* (batas pergerakan harga maksimal harian) komoditi TRB yang cukup besar, yaitu 350 - 400 yen, menjadikan komoditi ini sebagai komoditi yang cukup digemari oleh para investor untuk diperdagangkan.

Prospek yang cukup baik dari komoditi TRB ini, juga didukung oleh adanya alat analisa teknikal yang cukup baik dalam meramalkan pergerakan harga. Alat analisa teknikal tersebut adalah metode peramalan ARIMA (1.1.1). Baiknya alat analisa teknikal ini ditunjukkan oleh kedekatan antara pergerakan harga hasil peramalan dengan harga sesungguhnya (aktual) dari komoditi ini, dimana harga ramalan akan selalu mengikuti pergerakan harga aktualnya dengan besar *time lag* (lag harga) satu hari. Perbandingan pergerakan harga ramalan dan aktual ini diperlihatkan dalam gambar 5-4. Dari hasil perhitungan, juga didapatkan bahwa rata-rata *price lag* (lag harga) yang terjadi adalah sebesar 21.77 Yen. Sehingga dari keterangan diatas, dapat dikatakan bahwa pergerakan harga komoditi TRB ini dapat diprediksi dengan baik oleh metode ARIMA.

Selain itu, hasil peramalan dengan metode ARIMA ini pun dapat membantu para investor untuk mengambil keputusan dalam menentukan posisi transaksinya (posisi jual atau beli). Dan untuk mendapatkan gambaran secara jelas, dapat dilihat pada tabel 5-10. Dari data diketahui bahwa harga komoditi TRB pada tanggal 30 November 1995 (periode 267) adalah 9350 yen. Sedangkan harga TRB hasil peramalan pada periode 268 (tanggal 1 Desember 1995) adalah 9365.88 yen. Hasil peramalan tersebut menunjukkan adanya prediksi kecenderungan kenaikan harga komoditi TRB untuk tanggal 1 Desember. Dari prediksi tadi seorang investor sebaiknya mengambil keputusan untuk menentukan posisi transaksi, yaitu melakukan transaksi *open buy* (pembukaan dengan membeli) pada harga 9350 *or higher* (9350 atau lebih). Transaksi ini sebaiknya dilakukan pada awal sesi

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Gambar 5-4. Grafik Pergerakan Harga Komoditi TRB (Aktual dan Ramalan)



Keterangan : series 1 = harga aktual
series 2 = harga ramalan

pertama transaksi tanggal 1 Desember. Setelah itu investor sebaiknya melakukan transaksi *close sell* (penutupan dengan menjual) pada sesi terakhir hari itu, dengan harga 9360 *or higher* (pembulatan dilakukan berdasarkan nilai *price movement* minimal TRB sebesar 10 yen), jika kenaikan harga memang terjadi. Dari hasil transaksi ini investor akan mendapat keuntungan dari selisih nilai jual dan nilai beli dikalikan jumlah unit transaksinya.

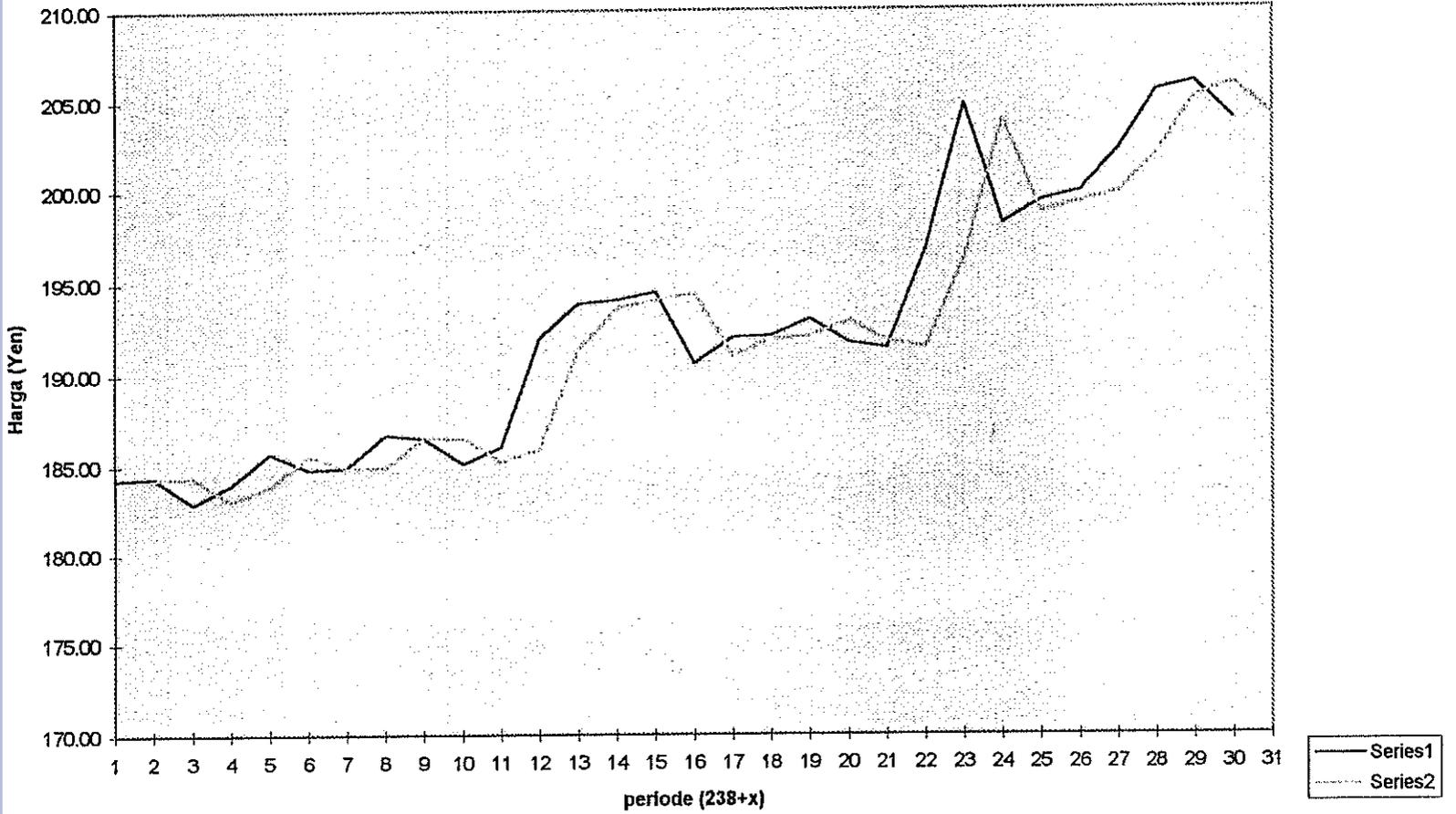
5.4.5 Komoditi TCY (*Tokyo Cotton Yarn*)

Prospek komoditi TCY ini dapat dikatakan cukup baik (karena memiliki nilai *expected return* yang positif, yaitu 1.149%), walaupun demikian, peluangnya untuk mendapatkan keuntungan tidak begitu besar, jika dibandingkan dengan komoditi-komoditi lain yang telah dijelaskan sebelumnya. Selain itu nilai *daily limit* (batas pergerakan harga maksimal per hari) komoditi TCY ini yang amat kecil (hanya 6 yen), menyebabkan komoditi ini tidak begitu diminati oleh para investor untuk diperdagangkan.

Alternatif alat analisa teknikal yang dapat digunakan investor untuk memprediksi pergerakan harga TCY ini adalah metode peramalan SES (dengan nilai $\alpha=0.9$). Metode peramalan ini dinilai cukup baik dalam memprediksi pergerakan harga TCY, hal tersebut ditunjukkan dari kedekatan harga hasil peramalan dengan harga sesungguhnya (aktual), seperti yang terlihat pada gambar 5-5. Dalam Gambar 5-5 terlihat bahwa pergerakan harga aktual akan selalu diikuti oleh pergerakan harga ramalannya dengan perbedaan waktu (*time lag*) sebesar satu hari. Kebaikan atau cocoknya metode SES dalam meramalkan harga komoditi TCY ini juga didukung oleh besar *price lag* (*lag harga*) antara pergerakan harga aktual dengan harga ramalan yang hanya sebesar 0.25 Yen.

Hasil peramalan harga komoditi TCY dengan metode SES dapat juga dimanfaatkan oleh investor untuk menentukan posisi transaksi (posisi jual atau beli). Ilustrasinya sebagai berikut (atau lihat tabel 5-10). Dari data diketahui, bahwa harga komoditi TCY pada tanggal 30 November 1995 (periode 267) adalah 203.9 yen. Dan dari hasil peramalan dengan metode SES didapatkan harga TCY pada periode 268

Gambar 5-5. Grafik Pergerakan Harga Komoditi TCY (harga aktual dan ramalan)



Keterangan : series1 = harga aktual
series2 = harga ramalan

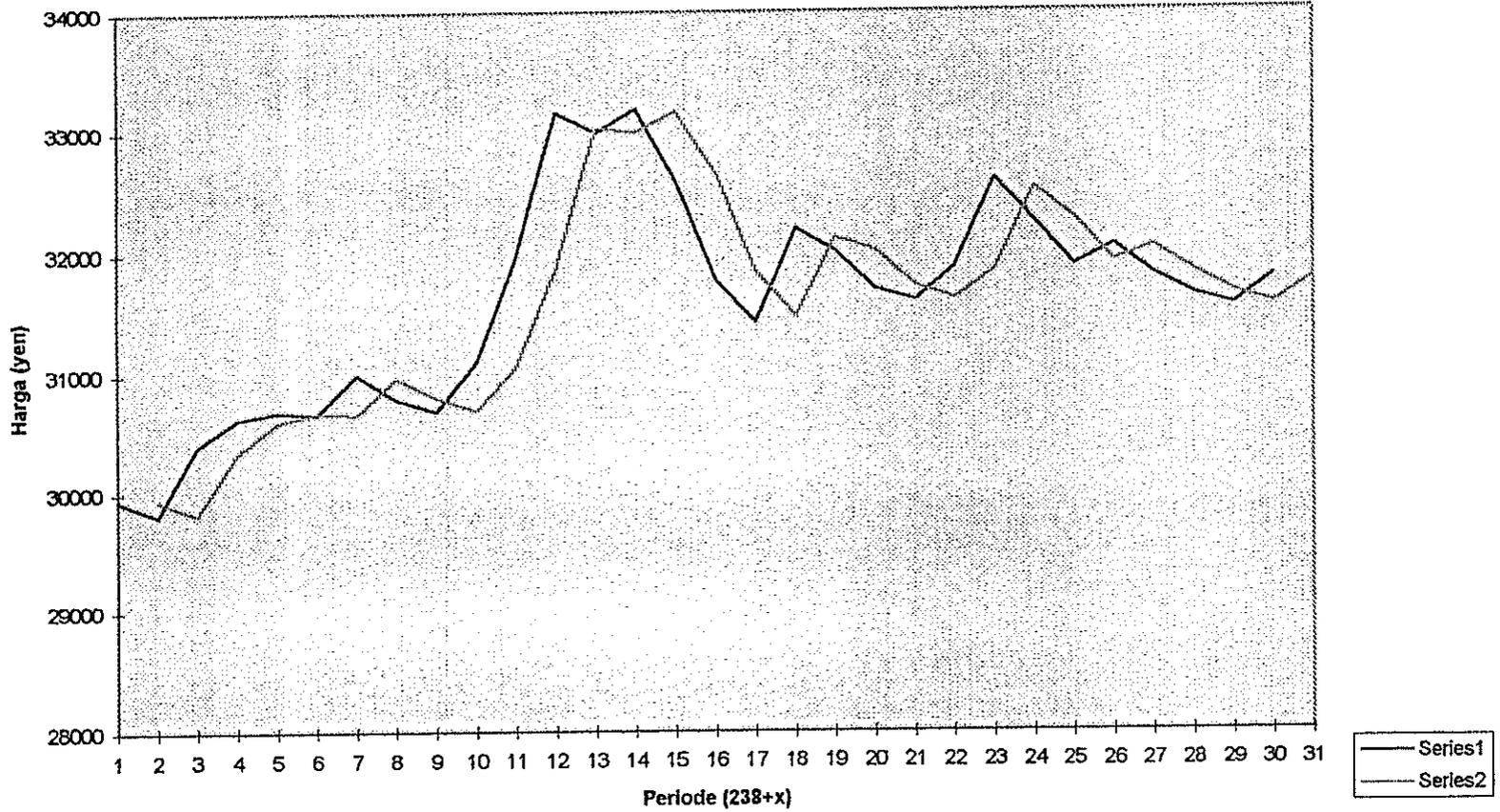
(tanggal 1 Desember 1995) adalah sebesar 204.1 yen. Dari data-data tadi, terlihat bahwa pada tanggal 1 Desember harga komoditi TCY, diprediksikan akan naik. Dan untuk itu maka investor sebaiknya mengambil keputusan untuk melakukan transaksi *open buy* (pembukaan transaksi dengan membeli) dengan harga *203.9 or higher* (harga 203.9 yen atau lebih) pada formulir transaksi (order form). Posisi transaksi *open buy* ini dilakukan pada awal sesi pertama transaksi tanggal 1 Desember. Setelah itu investor dapat melakukan transaksi *close sell* (penutupan dengan menjual) pada sesi terakhir transaksi hari itu, dengan harga *204.1 or higher*, jika kenaikan harga yang diharapkan terjadi. Dari hasil transaksi ini, investor diharapkan mendapatkan keuntungan dari selisih nilai jual dan nilai beli dikalikan dengan jumlah unit transaksinya.

5.4.6 Komoditi TSB (*Tokyo Soy Bean*)

Pada bursa komoditi, komoditi TSB atau kedelai ini kurang diminati oleh investor untuk diperdagangkan atau ditransaksikan, walaupun nilai *daily limit* atau batas maksimal pergerakan harganya sangat besar yaitu 1200 yen. Hal tersebut disebabkan oleh kurang baiknya prospek komoditi ini atau kecilnya peluang komoditi ini untuk menghasilkan keuntungan dimana ditandai dengan nilai *expected return*-nya yang hanya sebesar 0.945 %.

Gambar 5-6 memperlihatkan perbandingan pergerakan harga hasil peramalan dan harga aktual dari komoditi TSB. Dari grafik tersebut terlihat bahwa pergerakan harga ramalan komoditi TSB hasil peramalan dengan metode SES ($\alpha=0.9$) berada tidak jauh jika dibandingkan dengan pergerakan harga aktualnya, dimana pergerakan harga ramalan akan selalu mengikuti pergerakan harga aktual dengan *time lag* (lag waktu) sebesar satu hari serta nilai *price lag* (lag harga) sebesar 32.22 Yen. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode SES adalah metode yang paling baik dalam meramalkan pergerakan harga komoditi TSB.

Gambar 5-6. Grafik Pergerakan Harga Komoditi TSB (harga aktual dan ramalan)



Keterangan : Series 1 = harga aktual
Series 2 = harga ramalan

Hasil peramalan harga komoditi TSB dengan metode SES ini juga dapat dimanfaatkan oleh investor untuk menentukan posisi jual atau beli dalam transaksi. Keputusan itu diambil setelah mengetahui (dari hasil peramalan) kecenderungan harga dari komoditi tersebut. Ilustrasi keadaan tersebut dapat dijelaskan pada tabel 5 - 10.

Dari hasil peramalan harga dengan metode terbaik (metode SES) didapat harga komoditi TSB pada tanggal 1 Desember 1995 (periode 268) sebesar 31777.09 yen. Hal tersebut berarti diprediksikan komoditi TSB ini akan mengalami penurunan harga pada tanggal 1 Desember, karena dari data diketahui bahwa harga (aktual) TSB pada tanggal 30 November (periode 267) adalah 31800 yen. Dari keadaan tersebut, maka investor sebaiknya memutuskan untuk melakukan posisi *open sell* (pembukaan transaksi dengan janji jual) dalam transaksinya. Posisi *open sell* ini dilakukan pada awal sesi pertama transaksi tanggal 1 Desember, dengan harga 31800 yen *or lower* (31800 yen atau kurang). Kemudian, jika penurunan harga yang diharapkan terjadi, maka investor sebaiknya melakukan posisi *close buy* (penutupan transaksi dengan membeli) pada sesi terakhir transaksi hari itu, yaitu pada harga 31780 yen *or lower*. Dari transaksi ini investor akan mengharapkan keuntungan dari selisih harga jual dan beli dikalikan dengan jumlah unit transaksinya.





VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah :

1. Bursa komoditi merupakan sebuah lembaga perdagangan komoditi yang terorganisir dengan baik, dimana terselenggara transaksi jual beli dengan penyerahan kemudian (*futures trading*). Dan syarat yang perlu dipenuhi untuk melakukan transaksi di bursa komoditi adalah : (1) status keanggotaan, (2) standar harga dari komoditi yang diperdagangkan, (3) kualitas komodiit harus memenuhi standar, (4) waktu transaksi diatur, (5) dan transparansi dari setiap transaksi.
2. Mekanisme perdagangan di Bursa Komoditi melibatkan pihak-pihak seperti (1) investor atau spekulan, sebagai orang menanamkan dananya di bursa, (2) konsultan bisnis, yang memberikan saran-saran kepada investor, (3) *Commissioun House*, sebagai agen pedagangan di Indonesia, (4) anggota manca negara (*overseas member*), yang membawahi agen-agen, (5) pialang anggota lantai bursa (*floor member*), sebagai perwakilan dari investor, (6) Bursa itu sendiri, yang juga melakukan perdagangan fisik, dan (7) lembaga kliring dan perusahaan penjamin, sebagai lembaga yang mengawasi dan menjamin segala aktivitas transaksi di bursa..
3. Berdasarkan kriteria *expected return* dan peluang untuk memberikan keuntungan (*capital gain*), komoditi *Maebashi Dried Cocoon* (MDC) merupakan komoditi yang memiliki prospek terbaik diantara komoditi lainnya, dengan peluang sebesar 2.01 %. Sedangkan komoditi TSB (*Tokyo Soy Bean*) adalah komoditi yang memiliki prospek paling buruk, dengan nilai E(R) sebesar 0.945 %. Hal tersebut dapat menjadi acuan pemilihan komoditi yang akan diinvestasikan oleh seorang investor.

@Hak Cipta milik IPB University

4. Secara umum penerapan metode peramalan kuantitatif *time series* dalam memprediksi pergerakan harga, menunjukkan bahwa pemberian bobot (konstanta) yang lebih besar pada data terbaru akan meningkatkan *forecasting power* dari metode peramalan tersebut. Dimana *forecasting power* dari metode peramalan ditunjukkan oleh kecilnya nilai MAE dan MSE.
5. Berdasarkan kriteria nilai MAE dan MSE terkecil, metode ARIMA (2.0.0) merupakan metode peramalan terbaik yang dapat memprediksi pergerakan harga komoditi MDC. Metode ARIMA (1.1.1) merupakan metode terbaik untuk komoditi TRB, dan metode ARIMA (1.0.0) merupakan terbaik bagi komoditi YRS. Sedangkan metode SES ($\alpha=0.9$) merupakan metode peramalan terbaik untuk diterapkan pada peramalan harga komoditi-komoditi TCY, TRU, dan TRB.
6. Metode peramalan SES dan ARIMA merupakan metode yang paling cocok dan tepat untuk menganalisa serta memprediksi pergerakan harga komoditi yang diperdagangkan di Bursa Komoditi Jepang. Metode peramalan SES akan lebih efektif dan akurat bila dipakai untuk meramalkan harga komoditi jangka pendek.
7. Hasil dari peramalan harga komoditi dengan menggunakan metode peramalan terbaik, dapat dimanfaatkan oleh investor untuk dapat menentukan posisi transaksi. Adapun peramalan yang dilakukan ditujukan untuk melakukan transaksi jangka pendek atau *hit and run*. Hasil peramalan harga yang mengindikasikan adanya penurunan harga pada suatu periode, dapat membantu investor untuk membuat posisi *open sell* (pembukaan transaksi dengan melakukan janji jual) yang kemudian dapat diteruskan dengan melakukan posisi *close buy*, yaitu menutup transaksi dengan membeli untuk memenuhi janji jual yang telah dilakukan, pada akhir sesi transaksi. Dari posisi transaksi seperti ini, investor mengharapkan untuk mendapatkan keuntungan dari selisih harga jual dan harga beli transaksi dikalikan dengan jumlah unit komoditinya. Sedangkan jika dari hasil peramalan diindikasikan terjadi kenaikan harga, maka investor sebaiknya melakukan posisi transaksi *open buy* (membuka transaksi dengan

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

membeli), untuk kemudian diteruskan dengan melakukan posisi *close sell* (menutup transaksi dengan menjual) pada akhir sesi transaksi periode itu. Investor akan mengharapkan keuntungan dari selisih harga jual dan harga beli yang terjadi pada transaksi tersebut.

6.2 Saran

Saran-saran yang dapat diajukan sehubungan dengan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Dalam menggunakan metode peramalan pada suatu komoditi, sebaiknya investor mengetahui lebih dulu pola data dari komoditi tersebut. Karena dari pola data inilah nantinya peramal mengetahui metode apa yang sekiranya sesuai untuk meramalkan harga suatu komoditi.
2. Dalam memprediksi harga, selain melakukan analisa teknikal, seorang investor sebaiknya juga melakukan analisa fundamental (analisa mendasar) untuk memperoleh hasil analisa yang lebih akurat. Analisa fundamental ini diperlukan mengingat bahwa sifat komoditi pertanian yang rentan terhadap kondisi alam dan selalu dipengaruhi oleh perubahan skala ekonomi lainnya.
3. Investor yang ingin menanamkan investasinya di Bursa Komoditi Jepang, sebaiknya memilih komoditi MDC (*Maebashi Dried Cocoon*) sebagai komoditi utama dan menggunakan metode peramalan SES ($\alpha=0.9$) untuk menganalisa dan memprediksi pergerakan harganya. Adapun komoditi yang juga disarankan untuk ditransaksikan adalah TRU, TRB, dan YRS.
4. Agar mendapatkan keuntungan yang lebih optimal dan juga untuk menghindari resiko, sebaiknya investor tidak hanya bertransaksi pada satu komoditi saja. Dan pemilihan kombinasi komoditi terbaik dapat dilakukan antara lain dengan membuat portofolio komoditi (sebagai catatan untuk penelitian selanjutnya)



5. Peramal atau investor sebaiknya juga menerapkan pendekatan pemantauan (*monitoring*) peramalan, untuk mengetahui sampai kapan metode-metode peramalan terbaik setiap komoditi dapat diterapkan (catatan untuk penelitian selanjutnya). Hal tersebut disebabkan karena pada kenyataannya kelanjutan dari pola pergerakan data atau hubungan antar variabel akan selalu berubah baik secara sistematis maupun random.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. 1984. Teknik dan Metoda Peramalan, Penerapannya dalam Ekonomi dan Dunia Usaha. LPFE-UI. Jakarta.
- Gaol, Arifin L. *Bursa Komoditi Indonesia Berdiri Awal Tahun 1998*. Harian Bisnis Indonesia Tanggal 6 September 1995, Jakarta.
- Ivov B, James. 1976. *Commodity Futures Trading, Abibliography Guide*. RR Bawker Company. New York & London.
- Kohls, L. R. and W. D. Downey. 1972. *Marketing of Agricultural Product*. The MacMilian Company, New York
- Makridakis, Spyros, Steven C. Wheelwright dan Victor E. McGee. 1992. Metode dan Aplikasi Peramalan. Erlangga. Jakarta.
- Makridakis, Spyros dan Steven C. Wheelwright. 1994. Metode-metode Peramalan untuk Manajemen. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Pidato Kenegaraan Presiden RI di Depan Dewan Perwakilan Rakyat, Tangal 16 Agustus 1995.
- Prianto, Joko. *Memfaatkan Peluang di Bursa Berjangka*. Harian Media Indonesia Tanggal 5 Juni 1995, Jakarta.
- SNS Group. 1995. Pedoman Transaksi Futures Trading. SNS Group. Jakarta.
- _____. *Bursa Komoditi Berjangka Penting bagi Indonesia*. Harian Kompas tanggal 12 Agustus 1995. Jakarta.



@Hak cipta milik IPB University

LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1. Karakteristik Komoditi

	MDC	TRB	TRU	TSB
Fungsi Utama	<ul style="list-style-type: none"> Bahan sutera Pakaian adat 	<ul style="list-style-type: none"> Makanan pokok Makanan Adat 	<ul style="list-style-type: none"> Bahan baku 	<ul style="list-style-type: none"> Bahan minyak Sauce / kecap
Daerah Produsen	<ul style="list-style-type: none"> P. Hokaido China Korea 	<ul style="list-style-type: none"> P. Hokaido China Korea Taiwan 	<ul style="list-style-type: none"> Malaysia Indonesia Thailand 	<ul style="list-style-type: none"> USA Brazil China Jepang
Penyebab Fluktuasi harga	<ul style="list-style-type: none"> Hasil produksi Nilai tukar Yen thd US \$ Cuaca Yokohama Silk 	<ul style="list-style-type: none"> Areal tanam hasil produksi Cuaca Nilai tukar yen thd US \$ Politik negara eksportir 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil produksi Nilai tukar yen thd US \$ Harga minyak Demand LRU / NYRU 	<ul style="list-style-type: none"> Areal tanam produksi Cuaca Nilai tukar yen terhadap US \$ Demand CBT politik eksportir
Musim Tanam		Mei - Juni		Mei - Juli
Musim Panen	Mei - Juni	Sept - November	Musim kemarau	Sept - November

Sumber : Transparansi Training Teknik Perdagangan Futures trading, 1995. SNS Group.

Keterangan : Untuk komoditi TCY dan YRS karakteristiknya tidak terdapat dalam tabel. Sebagai ilustrasi bahwa kedua komoditi ini tidak bersifat musiman atau tidak tergantung pada faktor musiman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 2. Aturan dan Syarat-syarat Perdagangan dalam Bursa Komoditi

TRADING FACT AND CONDITIONS

COMMODITY	CODE	CONTRACT SIZE	PRICE MOVEMENT	DAILY LIMIT	NECESSARY MARGIN OF CONTRACT MONTH					
					1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
OKYO RED BEAN	TRB	160 Bales	Y 10	Y 350 Y 400	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500
OKYO ROY BEAN	TSB	60 Bales	Y 10	Y 1200	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500
OKYO COTTON YARN	TCY	8000 Pds	Y 0.1	Y 6.0	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500
OKYO RUBBER	TRU	10000 Kgs	Y 0.1	Y 8.0	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500
OKOHAMA RAW SILK	YRS	300 Kgs	Y 1	Y 200	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500
MAEBASHI DRIED SILK COCON	MDC	600 Kgs	Y 1	Y130	FULL MARGIN	US\$ 1500	US\$ 1000	US\$ 500	US\$ 500	US\$ 500

Sumber : Transparansi Pelatihan Bursa Komoditi PT SNS

Lampiran 3. Jadwal Bursa dan Waktu Order Transaksi

ORDER PLACING AND MARKET TIME TABLE

COMMODITY	TIME	AM1	AM2	AM3	PM1	PM2	PM3
TOKYO RED BEAN	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	5.30 prev	08.40	10.40	11.40	12.40
	MARKET TIME	08.00-08.15	08.30-08.45	09.00-09.45	11.00-11.45	12.00-12.45	13.00-13.45
TOKYO SOYBEAN	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	08.40	-	10.40	11.40	-
	MARKET TIME	08.00-08.15	09.00-09.45	-	11.00-11.45	12.00-12.45	-
TOKYO COTTON YARN	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	5.30 prev	-	10.40	12.40	-
	MARKET TIME	08.00-08.15	08.15-08.45	-	11.00-11.45	13.00-14.00	-
TOKYO RUBBER	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	08.40	-	10.40	12.40	12.40
	MARKET TIME	08.00-08.45	09.00-09.45	-	12.00-12.45	13.00-13.15	13.30-13.45
YOKOHAMA RAW SILK	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	08.40	-	10.40	12.40	-
	MARKET TIME	08.00-08.15	09.00-09.45	-	11.00-11.45	13.00-13.45	-
MAEBASHI DRIED COCOON	ORDER DEAD LINE	15.30 prev	08.40	-	10.40	12.40	-
	MARKET TIME	08.00-08.15	09.00-09.45	-	11.00-11.45	13.00-13.45	-

Sumber : Transparansi Pelatihan Bursa Komoditi PT SNS



Lampiran 4. (lanjutan)

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

A/C No. SNJ 1012 1002	<h2 style="margin: 0;">PT. RIMBADANA DWIKATRI</h2> <h3 style="margin: 0;">SELLING ORDER FORM</h3> <p style="font-size: small; margin: 5px 0;">in accordance with my customer's instruction and subject to the terms and conditions as stipulated in the Trading Agreement, I hereby place order for my customer's account as follows :</p>	DATE/TIME 																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">LIMIT ORDER</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">TYPE</th> <th style="width: 90%;">COMMODITY</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">OPEN</td> <td style="text-align: center;">KAC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CLOSE</td> <td style="text-align: center;">KAC</td> </tr> </table>	LIMIT ORDER		TYPE	COMMODITY	OPEN	KAC	CLOSE	KAC	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">MONTH</th> <th style="width: 10%;">LOT/S</th> <th style="width: 20%;">LIMIT PRICE</th> <th style="width: 10%;">HIGHER</th> <th style="width: 10%;">OR</th> <th style="width: 10%;">LOWER</th> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th colspan="2" style="width: 15%;">VALIDITY</th> <th style="width: 15%;">OPEN PRICE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">US \$ 7.31 MS \$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">12/15</td> <td style="text-align: center;">FROM</td> <td style="text-align: center;">TO</td> <td style="text-align: center;">BOUGHT : 1000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">AM</td> <td style="text-align: center;">PM</td> <td style="text-align: center;">AM</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">AM</td> <td style="text-align: center;">PM</td> <td style="text-align: center;">LOT/S : 4</td> </tr> </table>	MONTH	LOT/S	LIMIT PRICE	HIGHER	OR	LOWER	DATE	VALIDITY		OPEN PRICE	12	4	US \$ 7.31 MS \$				12/15	FROM	TO	BOUGHT : 1000								AM	PM	AM								AM	PM	LOT/S : 4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">TYPE</th> <th style="width: 10%;">COMMODITY</th> <th style="width: 10%;">MONTH</th> <th style="width: 10%;">LOT/S</th> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">SES/TIME</th> <th style="width: 15%;">EXECUTED PRICE</th> <th style="width: 15%;">REMARKS :</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">OPEN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">AM</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CLOSE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">PM</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	DATE	SES/TIME	EXECUTED PRICE	REMARKS :	OPEN					AM			CLOSE					PM		
LIMIT ORDER																																																																										
TYPE	COMMODITY																																																																									
OPEN	KAC																																																																									
CLOSE	KAC																																																																									
MONTH	LOT/S	LIMIT PRICE	HIGHER	OR	LOWER	DATE	VALIDITY		OPEN PRICE																																																																	
12	4	US \$ 7.31 MS \$				12/15	FROM	TO	BOUGHT : 1000																																																																	
							AM	PM	AM																																																																	
							AM	PM	LOT/S : 4																																																																	
TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	DATE	SES/TIME	EXECUTED PRICE	REMARKS :																																																																			
OPEN					AM																																																																					
CLOSE					PM																																																																					
NAME OF REPRESENTATIVE & SIGNATURE A. M. R.		RECEIVED BY 	APPROVED BY 	REPORT BY 	MANAGER 																																																																					

Attention : **PT. RIMBADANA DWIKATRI** is not responsible against any fault filling of this order by the customer/his representative.

Contoh Formulir Penjualan dalam Transaksi



Lampiran 4. Contoh Formulir Transaksi (Order Form)

A/C No. <i>123456789</i>	<h2 style="margin: 0;">PT. RIMBADANA DWIKATRI</h2> <h3 style="margin: 0;">BUYING ORDER FORM</h3> <p style="font-size: small; margin: 5px 0;">in accordance with my customer's instruction and subject to the terms and conditions as stipulated in the Trading Agreement, I hereby place order for my customer's account as follows</p>	DATE/TIME <i>12/12/2018 10:00</i>																											
LIMIT ORDER																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TYPE</th> <th style="width: 15%;">COMMODITY</th> <th style="width: 10%;">MONTH</th> <th style="width: 10%;">LOT/S</th> <th style="width: 15%;">LIMIT PRICE</th> <th style="width: 15%;">VALIDITY</th> <th style="width: 15%;">OPEN PRICE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">OPEN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>US \$ Y OR MS \$</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">FROM</th> <th style="width: 10%;">TO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> <td>AM PM</td> </tr> </table> </td> <td>SOLD :</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CLOSE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>LOT/S</td> </tr> </tbody> </table>	TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	LIMIT PRICE	VALIDITY	OPEN PRICE	OPEN				US \$ Y OR MS \$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">FROM</th> <th style="width: 10%;">TO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> <td>AM PM</td> </tr> </table>	DATE	FROM	TO		AM PM	AM PM	SOLD :	CLOSE						LOT/S		
TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	LIMIT PRICE	VALIDITY	OPEN PRICE																							
OPEN				US \$ Y OR MS \$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">FROM</th> <th style="width: 10%;">TO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> <td>AM PM</td> </tr> </table>	DATE	FROM	TO		AM PM	AM PM	SOLD :																	
DATE	FROM	TO																											
	AM PM	AM PM																											
CLOSE						LOT/S																							
MARKET ORDER																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">TYPE</th> <th style="width: 15%;">COMMODITY</th> <th style="width: 10%;">MONTH</th> <th style="width: 10%;">LOT/S</th> <th style="width: 15%;">VALIDITY</th> <th style="width: 15%;">EXECUTED PRICE</th> <th style="width: 15%;">REMARKS :</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">OPEN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">SES/TIME</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> </tr> </table> </td> <td style="text-align: center;"><i>62.0 / P1</i></td> <td style="text-align: center;"><i>CONFORM.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CLOSE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	VALIDITY	EXECUTED PRICE	REMARKS :	OPEN				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">SES/TIME</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> </tr> </table>	DATE	SES/TIME		AM PM	<i>62.0 / P1</i>	<i>CONFORM.</i>	CLOSE										
TYPE	COMMODITY	MONTH	LOT/S	VALIDITY	EXECUTED PRICE	REMARKS :																							
OPEN				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%;">DATE</th> <th style="width: 10%;">SES/TIME</th> </tr> <tr> <td></td> <td>AM PM</td> </tr> </table>	DATE	SES/TIME		AM PM	<i>62.0 / P1</i>	<i>CONFORM.</i>																			
DATE	SES/TIME																												
	AM PM																												
CLOSE																													
NAME OF REPRESENTATIVE & SIGNATURE <i>[Signature]</i>		RECEIVED BY <i>[Signature]</i>	APPROVED BY <i>[Signature]</i>	REPORT BY <i>[Signature]</i>	MANAGER <i>[Signature]</i>																								

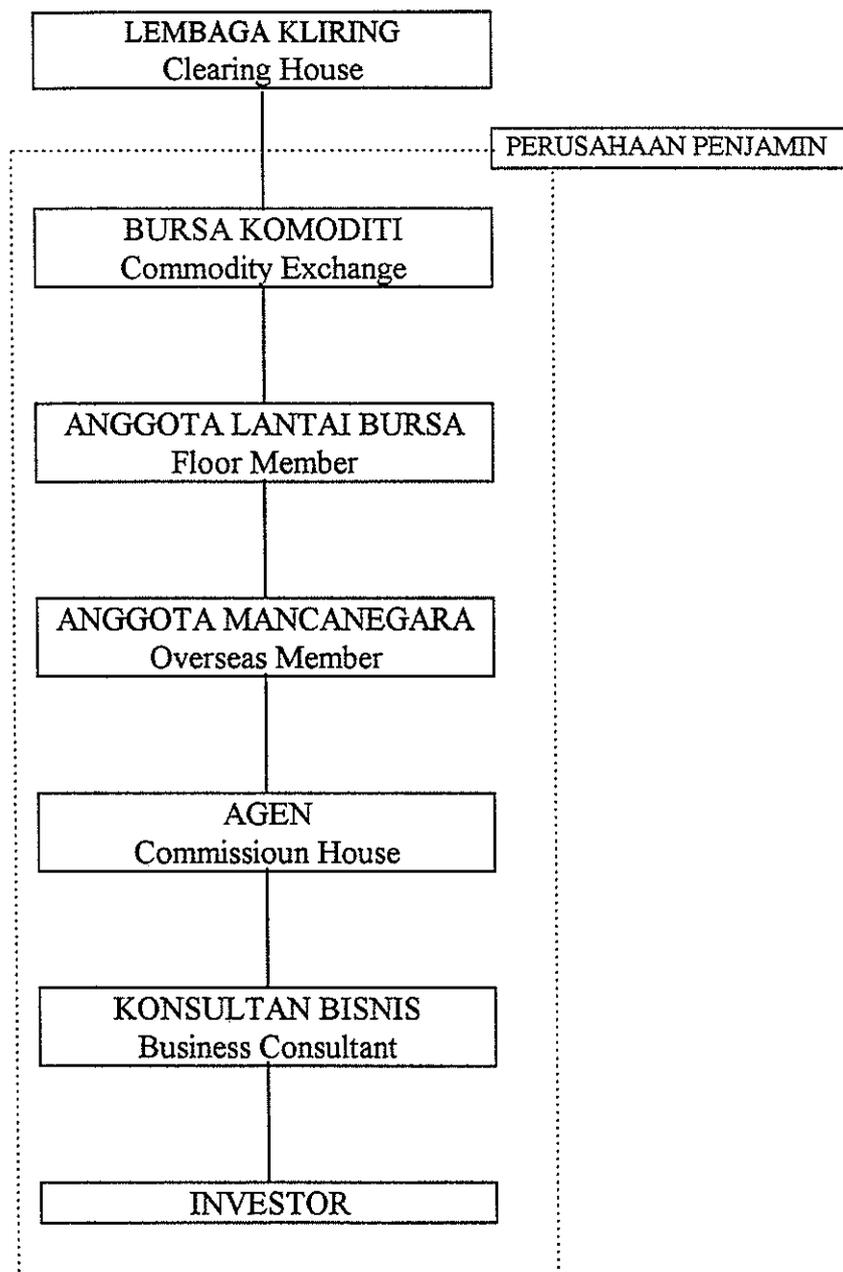
Attention : **PT. RIMBADANA DWIKATRI** is not responsible against any fault filling of this order by the customer/his representative.

Contoh Formulir Pembelian dalam Transaksi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

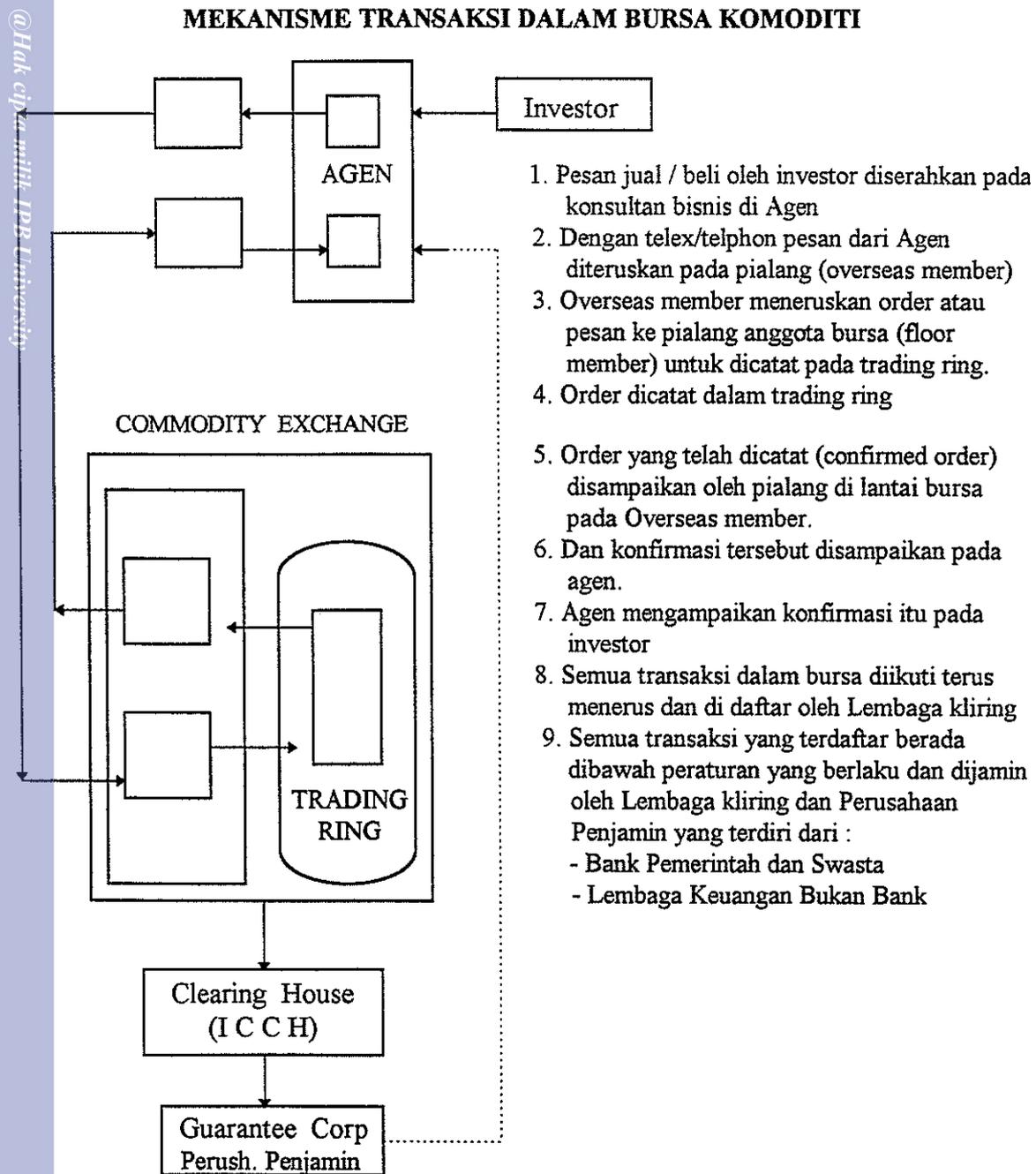
Lampiran 5. Struktur Kelembagaan Bursa Komoditi

STRUKTUR LEMBAGA BURSA KOMODITI



Sumber : Transparansi Pelatihan Bursa Komoditi PT SNS

Lampiran 6. Bagan Transaksi dalam Perdagangan di Bursa Komoditi



Sumber : Transparansi Pelatihan Bursa Komoditi PT SNS

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 7. Hasil Plot Serial Data

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI MDC



@ Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Lampiran 7. (lanjutan)

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI TCY

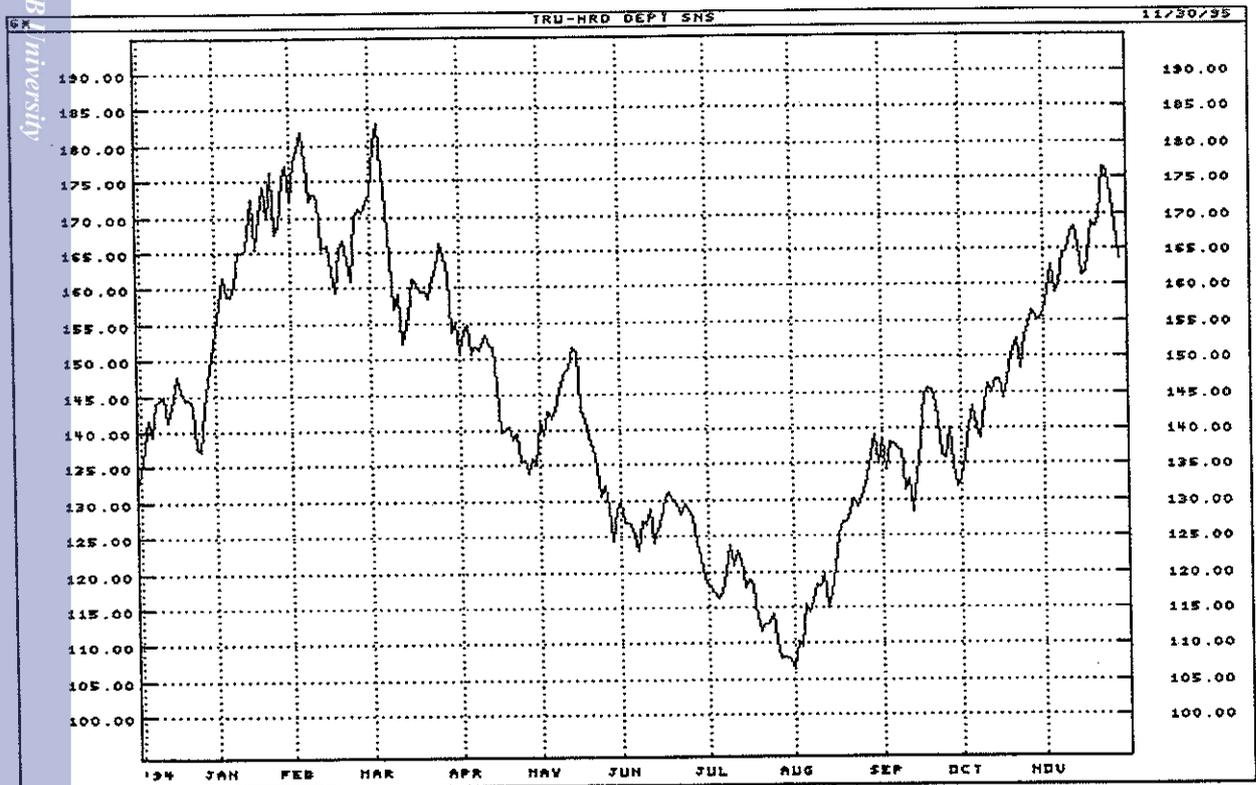
@Hak cipta milik IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 7. (lanjutan)

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI TRU



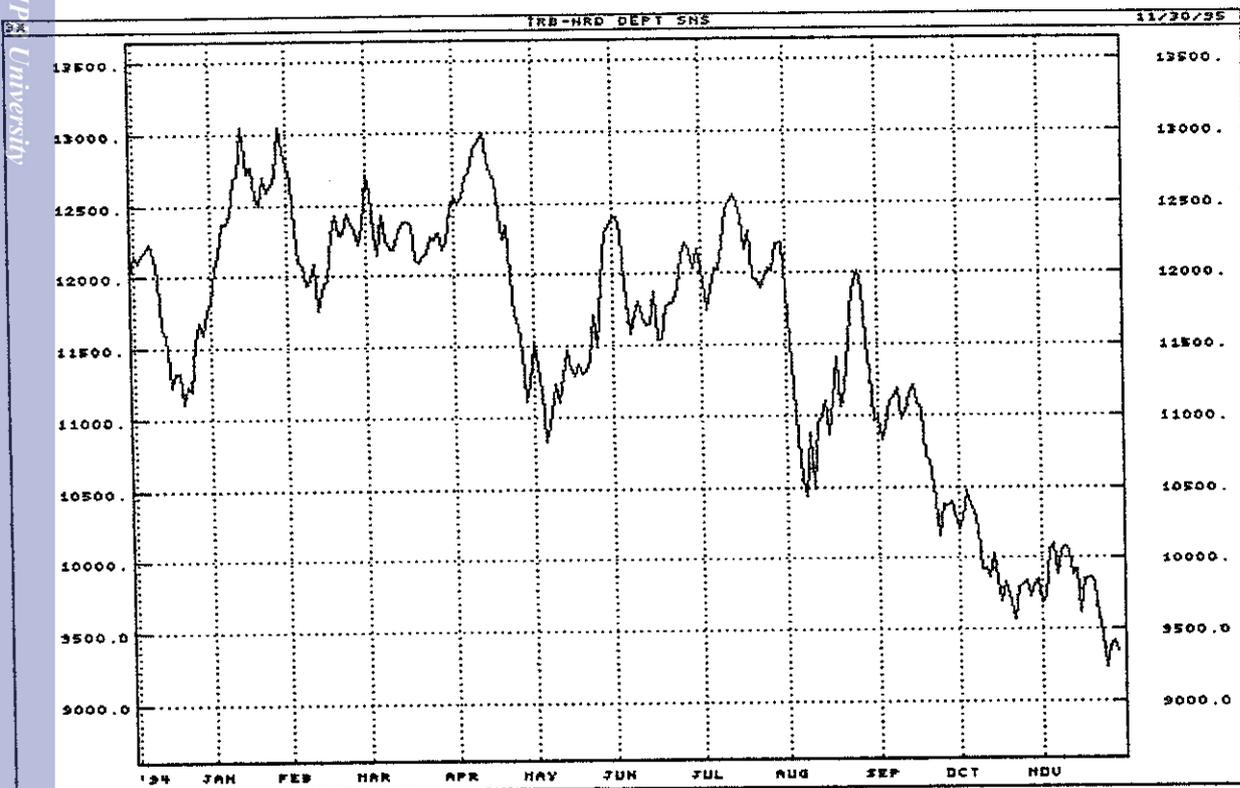
@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 7. (lanjutan)

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI TRB



@Hak cipta milik IPB University

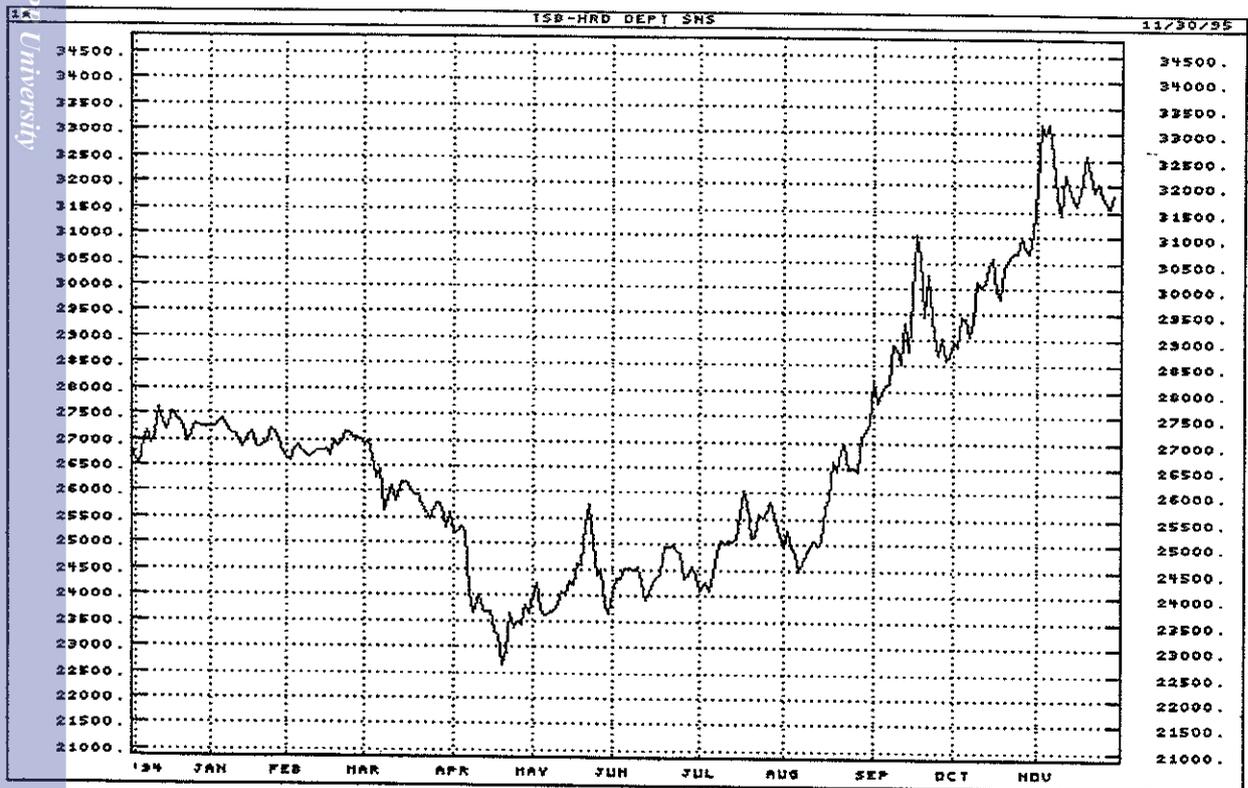
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 7. (Lanjutan)

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI TSB



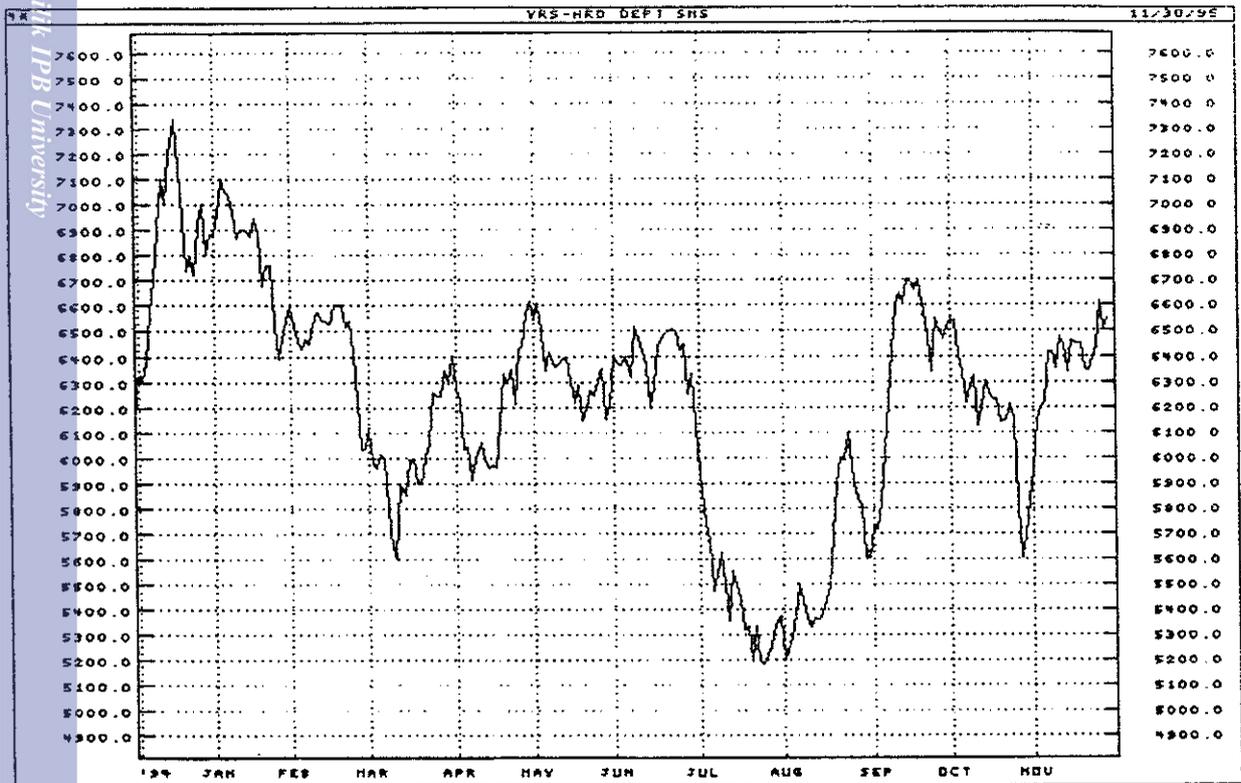
@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 7. (lanjutan)

HASIL PLOT SERIAL DATA KOMODITI YRS



@Hak cipta milik IPB University

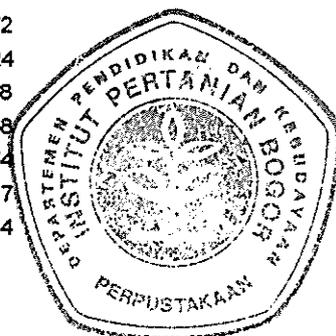
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 8. Hasil Aplikasi Metode MA (30)

Komoditi : TRU

Data ke	No. urut	Tanggal	Xt	MA (30)	abs et	et2
208	1	9/4/95	134.20			
209	2	9/5/95	138.20			
210	3	9/6/95	138.00			
211	4	9/7/95	137.10			
212	5	9/8/95	137.00			
213	6	9/11/95	131.40			
214	7	9/12/95	132.90			
215	8	9/13/95	128.20			
216	9	9/14/95	133.40			
217	10	9/18/95	137.90			
218	11	9/19/95	144.90			
219	12	9/20/95	145.60			
220	13	9/21/95	145.40			
221	14	9/22/95	143.20			
222	15	9/25/95	136.20			
223	16	9/26/95	135.90			
224	17	9/27/95	139.90			
225	18	9/28/95	134.90			
226	19	9/29/95	131.90			
227	20	10/2/95	133.00			
228	21	10/3/95	135.80			
229	22	10/4/95	140.40			
230	23	10/5/95	143.00			
231	24	10/6/95	140.00			
232	25	10/9/95	138.60			
233	26	10/11/95	143.60			
234	27	10/12/95	146.00			
235	28	10/13/95	144.90			
236	29	10/16/95	146.70			
237	30	10/17/95	146.70			
238	31	10/18/95	144.30	138.830	5.470	29.921
239	32	10/19/95	146.60	139.167	7.433	55.254
240	33	10/20/95	150.20	139.447	10.753	115.634
241	34	10/23/95	152.30	139.853	12.447	154.920
242	35	10/24/95	148.30	140.360	7.940	63.044
243	36	10/25/95	152.80	140.737	12.063	145.524
244	37	10/26/95	154.20	141.450	12.750	162.563
245	38	10/27/95	156.40	142.160	14.240	202.778
246	39	10/30/95	155.40	143.100	12.300	151.290
247	40	10/31/95	155.20	143.833	11.367	129.201
248	41	11/1/95	156.30	144.410	11.890	141.372
249	42	11/2/95	159.00	144.790	14.210	201.924
250	43	11/6/95	162.70	145.237	17.463	304.968
251	44	11/7/95	159.00	145.813	13.187	173.888
252	45	11/8/95	159.90	146.340	13.560	183.874
253	46	11/9/95	164.50	147.130	17.370	301.717
254	47	11/10/95	164.70	148.083	16.617	276.114



255	48	11/13/95	167.00	148.910	18.090	327.248
256	49	11/14/95	168.00	149.980	18.020	324.720
257	50	11/15/95	165.50	151.183	14.317	204.967
258	51	11/16/95	161.20	152.267	8.933	79.804
259	52	11/17/95	161.70	153.113	8.587	73.731
260	53	11/20/95	168.70	153.823	14.877	221.315
261	54	11/21/95	168.10	154.680	13.420	180.096
262	55	11/22/95	169.50	155.617	13.883	192.747
263	56	11/24/95	176.50	156.647	19.853	394.155
264	57	11/27/95	175.40	157.743	17.657	311.758
265	58	11/28/95	172.20	158.723	13.477	181.621
266	59	11/29/95	168.20	159.633	8.567	73.388
267	60	11/30/95	163.70	160.350	3.350	11.223
				160.917		
					12.803	179.025
					MAE	MSE

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 9. Hasil Aplikasi Metode SES untuk Komoditi TRU

© Hak cipta milik IPB University

Data ke-	No.urut	Tanggal	Xt	a=0.1			a=0.2			a=0.3					
				Ft+1	abs et	et^2	Ft+1	abs et	et^2	Ft+1	abs et	et^2			
238	1	10/18/95	144.3												
239	2	10/19/95	146.6	144.30	2.300	5.290	144.30	2.300	5.290	144.30	2.300	5.290	2.300	5.290	5.290
240	3		150.2	144.53	5.670	32.149	144.76	5.440	29.594	144.99	5.210	27.144	5.210	27.144	27.144
241	4		152.3	145.10	7.203	51.883	145.85	6.452	41.628	146.55	5.747	33.028	5.747	33.028	33.028
242	5		148.3	145.82	2.483	6.164	147.14	1.162	1.349	148.28	0.023	0.001	0.023	0.001	0.001
243	6		152.8	146.07	6.734	45.353	147.37	5.429	29.477	148.28	4.516	20.395	4.516	20.395	20.395
244	7		154.2	146.74	7.461	55.666	148.46	5.743	32.987	149.64	4.561	20.805	4.561	20.805	20.805
245	8		156.4	147.49	8.915	79.475	149.61	6.795	46.168	151.01	5.393	29.083	5.393	29.083	29.083
246	9		155.4	148.38	7.023	49.328	150.96	4.496	19.676	152.63	2.775	7.701	2.775	7.701	7.701
247	10		155.2	149.08	6.121	37.467	151.85	3.349	11.213	153.46	1.742	3.036	1.742	3.036	3.036
248	11		156.3	149.69	6.609	43.678	152.52	3.779	14.280	153.98	2.320	5.381	2.320	5.381	5.381
249	12		159.0	150.35	8.648	74.789	153.28	5.723	32.754	154.68	4.324	18.695	4.324	18.695	18.695
250	13		162.7	151.22	11.483	131.865	154.42	8.279	68.534	155.97	6.727	45.248	6.727	45.248	45.248
251	14		159.0	152.37	6.635	44.022	156.08	2.923	8.543	157.99	1.009	1.017	1.009	1.017	1.017
252	15		159.9	153.03	6.871	47.217	156.66	3.238	10.486	158.29	1.606	2.579	1.606	2.579	2.579
253	16		164.5	153.72	10.784	116.301	157.31	7.191	51.705	158.78	5.724	32.767	5.724	32.767	32.767
254	17		164.7	154.79	9.906	98.126	158.75	5.952	35.432	160.49	4.207	17.699	4.207	17.699	17.699
255	18		167.0	155.78	11.215	125.782	159.94	7.062	49.872	161.76	5.245	27.509	5.245	27.509	27.509
256	19		168.0	156.91	11.094	123.071	161.35	6.650	44.217	163.33	4.671	21.822	4.671	21.822	21.822
257	20		165.5	158.02	7.484	56.016	162.68	2.820	7.951	164.73	0.770	0.593	0.770	0.593	0.593
258	21		161.2	158.76	2.436	5.934	163.24	2.044	4.179	164.96	3.761	14.145	3.761	14.145	14.145
259	22		161.7	159.01	2.692	7.249	162.84	1.135	1.289	163.83	2.133	4.548	2.133	4.548	4.548
260	23		168.7	159.28	9.423	88.795	162.61	6.092	37.108	163.19	5.507	30.328	5.507	30.328	30.328
261	24		168.1	160.22	7.881	62.107	163.83	4.273	18.261	164.85	3.255	10.595	3.255	10.595	10.595
262	25		169.5	161.01	8.493	72.126	164.68	4.819	23.220	165.82	3.678	13.531	3.678	13.531	13.531
263	26		176.5	161.86	14.643	214.431	165.65	10.855	117.830	166.93	9.575	91.679	9.575	91.679	91.679
264	27		175.4	163.32	12.079	145.905	167.82	7.584	57.516	169.80	5.602	31.388	5.602	31.388	31.388
265	28		172.2	164.53	7.671	58.847	169.33	2.867	8.221	171.48	0.722	0.521	0.722	0.521	0.521
266	29		168.2	165.30	2.904	8.434	169.91	1.706	2.911	171.69	3.495	12.214	3.495	12.214	12.214
267	30	11/30/95	163.7	165.59	1.886	3.558	169.57	5.865	34.398	170.65	6.946	48.252	6.946	48.252	48.252
				165.40			168.39								
				7.405	65.208		4.895	29.176		3.915	19.896				
				MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE



Lampiran 9. (lanjutan)

@Hak cipta milik IPB University

Data ke-	No.urut	Tanggal	Xt	a=0.7			a=0.8			a=0.9					
				Ft+1	abs et	et2	Ft+1	abs et	et2	Ft+1	abs et	et2			
238	1	10/18/95	144.3												
239	2	10/19/95	146.6	144.30	2.300	5.290	144.30	2.300	5.290	144.30	2.300	5.290	2.300	5.290	5.290
240	3		150.2	145.91	4.290	18.404	146.14	4.060	16.484	146.37	3.830	14.669	3.830	14.669	14.669
241	4		152.3	148.91	3.387	11.472	149.39	2.912	8.480	149.82	2.483	6.165	2.483	6.165	6.165
242	5		148.3	151.28	2.984	8.904	151.72	3.418	11.680	152.05	3.752	14.075	3.752	14.075	14.075
243	6		152.8	149.20	3.605	12.995	148.98	3.816	14.566	148.68	4.125	17.014	4.125	17.014	17.014
244	7		154.2	151.72	2.481	6.158	152.04	2.163	4.680	152.39	1.812	3.285	1.812	3.285	3.285
245	8		156.4	153.46	2.944	8.670	153.77	2.633	6.931	154.02	2.381	5.670	2.381	5.670	5.670
246	9		155.4	155.52	0.117	0.014	155.87	0.473	0.224	156.16	0.762	0.580	0.762	0.580	0.580
247	10		155.2	155.44	0.235	0.055	155.49	0.295	0.087	155.48	0.276	0.076	0.276	0.076	0.076
248	11		156.3	155.27	1.029	1.060	155.26	1.041	1.084	155.23	1.072	1.150	1.072	1.150	1.150
249	12		159.0	155.99	3.009	9.053	156.09	2.908	8.458	156.19	2.807	7.881	2.807	7.881	7.881
250	13		162.7	158.10	4.603	21.184	158.42	4.282	18.332	158.72	3.981	15.846	3.981	15.846	15.846
251	14		159.0	161.32	2.319	5.379	161.84	2.844	8.086	162.30	3.302	10.903	3.302	10.903	10.903
252	15		159.9	159.70	0.204	0.042	159.57	0.331	0.110	159.33	0.570	0.325	0.570	0.325	0.325
253	16		164.5	159.84	4.661	21.727	159.83	4.666	21.774	159.84	4.657	21.687	4.657	21.687	21.687
254	17		164.7	163.10	1.598	2.555	163.57	1.133	1.284	164.03	0.666	0.443	0.666	0.443	0.443
255	18		167.0	164.22	2.780	7.726	164.47	2.527	6.384	164.63	2.367	5.601	2.367	5.601	5.601
256	19		168.0	166.17	1.834	3.363	166.49	1.505	2.266	166.76	1.237	1.529	1.237	1.529	1.529
257	20		165.5	167.45	1.950	3.802	167.70	2.199	4.835	167.88	2.376	5.647	2.376	5.647	5.647
258	21		161.2	166.08	4.885	23.863	165.94	4.740	22.466	165.74	4.538	20.590	4.538	20.590	20.590
259	22		161.7	162.67	0.965	0.932	162.15	0.448	0.201	161.65	0.046	0.002	0.046	0.002	0.002
260	23		168.7	161.99	6.710	45.029	161.79	6.910	47.754	161.70	7.005	49.065	7.005	49.065	49.065
261	24		168.1	166.69	1.413	1.997	167.32	0.782	0.612	168.00	0.100	0.010	0.100	0.010	0.010
262	25		169.5	167.68	1.824	3.327	167.94	1.556	2.422	168.09	1.410	1.988	1.410	1.988	1.988
263	26		176.5	168.95	7.547	56.960	169.19	7.311	53.455	169.36	7.141	50.994	7.141	50.994	50.994
264	27		175.4	174.24	1.164	1.355	175.04	0.362	0.131	175.79	0.386	0.149	0.386	0.149	0.149
265	28		172.2	175.05	2.851	8.127	175.33	3.128	9.782	175.44	3.239	10.488	3.239	10.488	10.488
266	29		168.2	173.06	4.855	23.573	172.83	4.626	21.395	172.52	4.324	18.696	4.324	18.696	18.696
267	30	11/30/95	163.7	169.66	5.957	35.481	169.13	5.425	29.432	168.63	4.932	24.328	4.932	24.328	24.328
				165.49			164.79						164.19		
					2.914	12.017		2.786	11.334		2.685	10.833			
					MAE	MSE		MAE	MSE		MAE	MSE			



Lampiran 10. Hasil Aplikasi Metode Brown

@Hak cipta milik IPB University

Komoditi TRU

a=0.6

Data ke-	No.urut	Tanggal	Xt	c.Xt	S _{t-1}	(1-a)S _{t-1}	S _t	aS _t	S _{t-1}	(1-a)S _{t-1}	S _t	a	b	Ft+m	abs et	et ²
238	1	10/18/95	144.3	86.58	0.00	0.00	144.300	86.580	0.000	0.000	144.300	144.300	0.000	144.300	2.300	5.290
239	2	10/19/95	146.6	87.96	144.30	57.72	145.680	87.408	144.300	57.720	145.128	146.232	0.828	144.300	3.140	9.860
240	3		150.2	90.12	145.68	58.27	148.392	89.035	145.128	58.051	147.086	149.698	1.958	147.080	0.644	0.415
241	4		152.3	91.38	148.39	59.36	150.737	90.442	147.086	58.835	149.277	152.197	2.190	151.656	6.087	37.054
242	5		148.3	88.98	150.74	60.29	149.275	89.565	149.277	59.711	149.275	149.274	-0.001	154.387	3.527	12.441
243	6		152.8	91.68	149.27	59.71	151.390	90.834	149.275	59.710	150.544	152.236	1.269	149.273	0.696	0.484
244	7		154.2	92.52	151.39	60.56	153.076	91.846	150.544	60.218	152.063	154.089	1.519	153.504	0.792	0.628
245	8		156.4	93.84	153.08	61.23	155.070	93.042	152.063	60.825	153.868	156.273	1.804	155.606	2.678	7.169
246	9		155.4	93.24	155.07	62.03	155.268	93.161	153.868	61.547	154.708	155.828	0.840	158.078	1.469	2.157
247	10		155.2	93.12	155.27	62.11	155.227	93.136	154.708	61.883	155.020	155.435	0.312	156.669	0.553	0.306
248	11		156.3	93.78	155.23	62.09	155.871	93.523	155.020	62.008	155.530	156.211	0.511	155.747	2.278	5.188
249	12		159	95.4	155.87	62.35	157.748	94.649	155.530	62.212	156.861	158.636	1.381	156.722	2.734	7.473
250	13		162.7	97.62	157.75	63.10	160.719	96.432	156.861	62.744	159.176	162.263	2.315	159.966	5.578	31.109
251	14		159	95.4	160.72	64.29	159.688	95.813	159.176	63.670	159.483	159.892	0.307	164.578	0.299	0.090
252	15		159.9	95.94	159.69	63.88	159.815	95.889	159.483	63.793	159.682	159.948	0.199	160.199	4.353	18.948
253	16		164.5	98.7	159.82	63.93	162.626	97.576	159.682	63.873	161.449	163.804	1.766	160.147	0.870	0.757
254	17		164.7	98.82	162.63	65.05	163.870	98.322	161.449	64.579	162.902	164.839	1.453	165.570	0.708	0.501
255	18		167	100.2	163.87	65.55	165.748	99.449	162.902	65.161	164.610	166.887	1.708	166.292	0.595	0.354
256	19		168	100.8	165.75	66.30	167.099	100.260	164.610	65.844	166.103	168.095	1.494	168.595	4.089	16.720
257	20		165.5	99.3	167.10	66.84	166.140	99.684	166.103	66.441	166.125	166.154	0.022	169.589	4.976	24.761
258	21		161.2	96.72	166.14	66.46	163.176	97.906	166.125	66.450	164.356	161.996	-1.770	166.176	1.473	2.171
259	22		161.7	97.02	163.18	65.27	162.290	97.374	164.356	65.742	163.116	161.464	-1.239	160.227	8.475	71.824
260	23		168.7	101.22	162.29	64.92	166.136	99.682	163.116	65.247	164.928	167.344	1.812	160.225	1.056	1.115
261	24		168.1	100.86	166.14	66.45	167.314	100.389	164.928	65.971	166.360	168.269	1.432	169.156	0.201	0.040
262	25		169.5	101.7	167.31	66.93	168.626	101.175	166.360	66.544	167.719	169.532	1.359	169.701	5.608	31.454
263	26		176.5	105.9	168.63	67.45	173.350	104.010	167.719	67.088	171.098	175.603	3.379	170.892	3.581	12.825
264	27		175.4	105.24	173.35	69.34	174.580	104.748	171.098	68.439	173.187	175.973	2.069	178.961	5.862	34.366
265	28		172.2	103.32	174.58	69.83	173.152	103.891	173.187	69.275	173.166	173.136	-0.021	178.062	4.917	24.175
266	29		168.2	100.92	173.15	69.26	170.181	102.108	173.166	69.266	171.375	168.987	-1.791	173.117	3.496	12.219
267	30	11/30/95	163.7	98.22	170.18	68.07	166.292	99.775	171.375	68.550	168.325	164.259	-3.050	167.196	2.863	12.824
268														161.210		
															2.863	MSE

Lampiran 11. Contoh Hasil Aplikasi Metode Holt untuk Komoditi TRU

Data ke-	Tanggal	a = 0.9			(1 - a)*			b = 0.1			Ft+m	abs et	eI2	
		Xt	aXt	St-1	St-1 + bt-1	(St-1 + bt-1)	St	St - St-1	b(St - St-1)	(1-b)bt-1				bt
238	10/18/95	144.3	129.87	0	0	0.000	144.30	0.00	0.000	0.00	2.200	146.500	0.100	0.010
239	10/19/95	146.6	131.94	144.30	146.50	14.650	146.59	2.29	0.229	1.98	2.209	148.799	1.401	1.963
240		150.2	135.18	146.59	148.80	14.880	150.06	3.47	0.347	1.99	2.335	152.395	0.095	0.009
241		152.3	137.07	150.06	152.39	15.239	152.31	2.25	0.225	2.10	2.327	154.636	6.336	40.145
242		148.3	133.47	152.31	154.64	15.464	148.93	-3.38	-0.338	2.09	1.756	150.690	2.110	4.453
243		152.8	137.52	148.93	150.69	15.069	152.59	3.66	0.366	1.58	1.946	154.535	0.335	0.112
244		154.2	138.78	152.59	154.54	15.454	154.23	1.64	0.164	1.75	1.916	156.150	0.250	0.063
245		156.4	140.76	154.23	156.15	15.615	156.37	2.14	0.214	1.72	1.999	158.314	2.914	8.489
246		155.4	139.86	156.37	158.31	15.831	155.69	-0.68	-0.068	1.74	1.676	157.368	2.168	4.699
247		155.2	139.68	155.69	157.37	15.737	155.42	-0.27	-0.027	1.51	1.481	156.898	0.598	0.358
248		156.3	140.67	155.42	156.90	15.690	156.36	0.94	0.094	1.33	1.427	157.787	1.213	1.471
249		159.0	143.10	156.36	157.79	15.779	158.88	2.52	0.252	1.28	1.537	160.415	2.285	5.220
250		162.7	146.43	158.88	160.42	16.042	162.47	3.59	0.359	1.38	1.742	164.214	5.214	27.183
251		159.0	143.10	162.47	164.21	16.421	159.52	-2.95	-0.295	1.57	1.273	160.794	0.894	0.800
252		159.9	143.91	159.52	160.79	16.079	159.99	0.47	0.047	1.15	1.192	161.182	3.318	11.010
253		164.5	148.05	159.99	161.18	16.118	164.17	4.18	0.418	1.07	1.491	165.659	0.959	0.920
254		164.7	148.23	164.17	165.66	16.566	164.80	0.63	0.063	1.34	1.405	166.201	0.799	0.639
255		167.0	150.30	164.80	166.20	16.620	166.92	2.12	0.212	1.26	1.477	168.397	0.397	0.157
256		168.0	151.20	166.92	168.40	16.840	168.04	1.12	0.112	1.33	1.441	169.481	3.981	15.846
257		165.5	148.95	168.04	169.48	16.948	165.90	-2.14	-0.214	1.30	1.083	162.341	5.781	33.418
258		161.2	145.08	165.90	166.98	16.698	161.78	-4.12	-0.412	0.97	0.562	166.981	5.781	33.418
259		161.7	145.53	161.78	162.34	16.234	161.76	-0.01	-0.001	0.51	0.505	162.341	0.641	0.410
260		168.7	151.83	161.76	162.27	16.227	168.06	6.29	0.629	0.45	1.084	169.141	6.431	41.359
261		168.1	151.29	168.06	169.14	16.914	168.20	0.15	0.015	0.98	0.990	170.487	1.041	1.083
262		169.5	152.55	168.20	169.19	16.919	169.47	1.27	0.127	0.89	1.018	171.457	0.306	0.094
263		176.5	158.85	169.47	170.49	17.049	175.90	6.43	0.643	0.92	1.559	177.457	6.013	36.157
264		175.4	157.86	175.90	177.46	17.746	175.61	-0.29	-0.029	1.40	1.374	176.979	2.057	4.233
265		172.2	154.98	175.61	176.98	17.698	172.68	-2.93	-0.293	1.24	0.943	173.621	4.779	22.841
266		168.2	151.38	172.68	173.62	17.362	168.74	-3.94	-0.394	0.85	0.455	169.198	5.421	29.391
267	30/11/95	163.7	147.33	168.74	169.20	16.920	164.25	-4.49	-0.449	0.41	-0.039	164.210	5.496	30.224
268														

Keterangan : b = beltha

Lampiran 12. Nilai MAE dan MSE Hasil Aplikasi Metode Holt

@Hak cipta milik IPB University

NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI METODE HOLT
UNTUK KOMODITI MDC

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	64,939	6596,963	0.4	0.1	34,785	2158,660	0.7	0.1	29,849	1657,023
	0.2	50,006	4498,606	0.2	0.2	36,205	2208,928	0.2	0.2	30,352	1741,473
	0.3	47,435	4063,955	0.3	0.3	38,056	2312,859	0.3	0.3	31,271	1837,554
	0.4	48,838	4118,538	0.4	0.4	38,773	2391,618	0.4	0.4	31,868	1928,772
	0.5	51,762	4329,403	0.5	0.5	39,186	2453,777	0.5	0.5	32,390	2014,516
	0.6	55,362	4632,883	0.6	0.6	39,805	2516,923	0.6	0.6	32,368	2093,123
	0.7	58,854	5003,391	0.7	0.7	40,981	2595,787	0.7	0.7	32,409	2162,126
	0.8	61,395	5395,055	0.8	0.8	42,428	2699,190	0.8	0.8	32,804	2220,502
	0.9	62,248	5750,696	0.9	0.9	43,393	2827,662	0.9	0.9	33,652	2269,371
0.2	0.1	40,911	3294,438	0.5	0.1	32,581	1932,941	0.8	0.1	28,410	1560,888
	0.2	42,041	3011,567	0.2	0.2	34,170	2002,544	0.2	0.2	28,995	1644,264
	0.3	45,082	3196,453	0.3	0.3	35,437	2101,300	0.3	0.3	29,755	1733,490
	0.4	46,232	3455,389	0.4	0.4	35,503	2191,589	0.4	0.4	29,933	1815,812
	0.5	46,015	3657,395	0.5	0.5	36,825	2281,452	0.5	0.5	29,858	1890,292
	0.6	46,687	3755,564	0.6	0.6	38,309	2379,780	0.6	0.6	30,476	1956,513
	0.7	48,142	3766,687	0.7	0.7	39,168	2498,688	0.7	0.7	31,916	2014,755
	0.8	49,256	3728,233	0.8	0.8	39,408	2602,680	0.8	0.8	33,416	2066,492
	0.9	49,413	3667,343	0.9	0.9	39,366	2711,865	0.9	0.9	34,900	2113,911
0.3	0.1	36,685	2526,118	0.6	0.1	31,217	1776,407	0.9	0.1	27,336	1483,557
	0.2	39,032	2524,791	0.2	0.2	32,154	1856,961	0.2	0.2	28,052	1584,431
	0.3	40,306	2671,567	0.3	0.3	32,700	1956,710	0.3	0.3	28,403	1674,747
	0.4	41,661	2778,408	0.4	0.4	33,740	2052,980	0.4	0.4	28,546	1724,151
	0.5	42,465	2827,942	0.5	0.5	34,900	2148,601	0.5	0.5	29,703	1793,814
	0.6	42,995	2843,976	0.6	0.6	35,410	2244,136	0.6	0.6	31,274	1857,980
	0.7	43,619	2847,981	0.7	0.7	35,408	2335,426	0.7	0.7	32,996	1918,549
	0.8	43,969	2856,004	0.8	0.8	35,275	2416,719	0.8	0.8	34,627	1977,889
	0.9	44,714	2883,153	0.9	0.9	35,268	2484,406	0.9	0.9	35,912	2038,476



Lampiran 12. (lanjutan)

**NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI METODE HOLT
UNTUK KOMODITI TCY**

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	2.430	9.337	0.4	0.1	2.056	8.025	0.7	0.1	1.929	8.033
	0.2	2.551	9.048	0.2	0.2	2.100	8.674	0.2	0.2	2.024	8.727
	0.3	2.194	8.701	0.3	0.3	2.134	9.420	0.3	0.3	2.128	9.420
	0.4	2.149	8.631	0.4	0.4	2.174	10.161	0.4	0.4	2.237	10.100
	0.5	2.171	8.857	0.5	0.5	2.236	10.846	0.5	0.5	2.366	10.779
	0.6	2.236	9.320	0.6	0.6	2.139	11.466	0.6	0.6	2.483	11.470
	0.7	2.340	9.968	0.7	0.7	2.427	12.046	0.7	0.7	2.588	12.175
	0.8	2.482	10.754	0.8	0.8	2.531	12.609	0.8	0.8	2.697	12.894
	0.9	2.633	11.629	0.9	0.9	2.653	13.162	0.9	0.9	2.782	13.165
0.2	0.1	2.146	8.829	0.5	0.1	2.012	8.001	0.8	0.1	1.912	8.065
	0.2	2.145	8.468	0.2	0.2	2.056	8.677	0.2	0.2	2.028	8.791
	0.3	2.222	8.898	0.3	0.3	2.109	9.384	0.3	0.3	2.144	9.495
	0.4	2.329	9.762	0.4	0.4	2.164	10.060	0.4	0.4	2.261	10.193
	0.5	2.423	10.660	0.5	0.5	2.256	10.696	0.5	0.5	2.357	10.893
	0.6	2.479	11.607	0.6	0.6	2.360	11.306	0.6	0.6	2.458	11.600
	0.7	2.487	12.563	0.7	0.7	2.491	11.910	0.7	0.7	2.552	12.309
	0.8	2.522	13.500	0.8	0.8	2.607	12.516	0.8	0.8	2.624	13.012
	0.9	2.562	14.382	0.9	0.9	2.704	13.133	0.9	0.9	2.684	13.700
0.3	0.1	2.076	8.084	0.6	0.1	1.970	8.005	0.9	0.1	1.931	8.164
	0.2	2.139	8.621	0.2	0.2	2.028	8.689	0.2	0.2	2.037	8.887
	0.3	2.192	9.374	0.3	0.3	2.109	9.379	0.3	0.3	2.133	9.608
	0.4	2.207	10.209	0.4	0.4	2.205	10.045	0.4	0.4	2.217	10.326
	0.5	2.233	11.042	0.5	0.5	2.321	10.696	0.5	0.5	2.313	11.049
	0.6	2.300	11.817	0.6	0.6	2.430	11.345	0.6	0.6	2.433	11.776
	0.7	2.356	12.504	0.7	0.7	2.552	12.009	0.7	0.7	2.532	12.506
	0.8	2.433	13.103	0.8	0.8	2.678	12.696	0.8	0.8	2.611	13.241
	0.9	2.539	13.646	0.9	0.9	2.785	13.411	0.9	0.9	2.675	13.988



NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI METODE HOLT UNTUK KOMODITI TRU

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	5.510	42.486	0.4	0.1	2.867	14.563	0.7	0.1	2.574	12.127
	0.2	4.129	24.269	0.2	0.2	2.924	14392.000	0.2	0.2	2.606	12.384
	0.3	3.430	18.659	0.3	0.3	3.008	15.523	0.3	0.3	2.664	12.854
	0.4	3.292	16.851	0.4	0.4	3.078	16.314	0.4	0.4	2.701	13.225
	0.5	3.205	16.244	0.5	0.5	3.126	17.348	0.5	0.5	2.766	13.485
	0.6	3.262	16.090	0.6	0.6	3.154	18.200	0.6	0.6	2.828	13.690
	0.7	3.245	16.131	0.7	0.7	3.225	18.782	0.7	0.7	2.891	13.907
	0.8	3.224	16.252	0.8	0.8	3.273	19.085	0.8	0.8	2.954	14.187
	0.9	3.192	16.417	0.9	0.9	3.297	19.151	0.9	0.9	3.005	14.557
0.2	0.1	3.473	19.840	0.5	0.1	2.733	13.633	0.8	0.1	2.541	11.556
	0.2	3.065	15.627	0.2	0.2	2.816	13.806	0.2	0.2	2.538	11.819
	0.3	3.117	15.221	0.3	0.3	2.871	14.588	0.3	0.3	2.549	12.273
	0.4	3.136	15.593	0.4	0.4	2.914	15.361	0.4	0.4	2.683	12.596
	0.5	3.148	16.265	0.5	0.5	2.998	15.951	0.5	0.5	2.774	12.117
	0.6	3.201	17.192	0.6	0.6	3.053	16.301	0.6	0.6	2.846	13.225
	0.7	3.268	18.394	0.7	0.7	3.076	16.435	0.7	0.7	2.903	13.650
	0.8	3.346	19.837	0.8	0.8	3.068	16.420	0.8	0.8	2.965	14.146
	0.9	3.442	21.430	0.9	0.9	3.077	16.334	0.9	0.9	3.015	14.733
0.3	0.1	2.994	15.959	0.6	0.1	2.620	12.828	0.9	0.1	2.529	11.129
	0.2	3.010	14.774	0.2	0.2	2.695	13.081	0.2	0.2	2.538	11.425
	0.3	3.062	15.357	0.3	0.3	2.764	13.685	0.3	0.3	2.627	11.857
	0.4	3.113	16.377	0.4	0.4	2.834	14.188	0.4	0.4	2.711	12.277
	0.5	3.217	17.632	0.5	0.5	2.868	14.509	0.5	0.5	2.802	12.715
	0.6	3.300	18.998	0.6	0.6	2.885	14.674	0.6	0.6	2.874	13.211
	0.7	3.369	20.319	0.7	0.7	2.936	14.753	0.7	0.7	2.931	13.795
	0.8	3.415	21.453	0.8	0.8	2.982	14.283	0.8	0.8	2.981	14.473
	0.9	3.438	22.315	0.9	0.9	3.011	14.942	0.9	0.9	3.035	15.263

1. Dilindungi Undang-undang

2. Dilarang mengumumkannya dan memperjualbelikannya kepada siapapun juga

3. Pengutipan harus menyebutkan sumbernya

4. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak intelektual

5. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak moral

6. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak ekonomi

7. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak budaya

8. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak lingkungan

9. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak masyarakat

10. Pengutipan harus memperhatikan hak-hak pemerintah

Lampiran 12. (lanjutan)

NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI METODE HOLT
UNTUK KOMODITI TRB

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	212.911	65037.765	0.4	0.1	122.601	25366.564	0.7	0.1	123.867	22881.848
	0.2	220.807	71428.636		0.2	125.206	24192.226		0.2	127.293	23896.812
	0.3	214.235	68329.923		0.3	129.324	23944.919		0.3	129.491	25342.595
	0.4	198.141	60060.709		0.4	132.386	24476.593		0.4	132.363	27051.249
	0.5	180.633	51225.161		0.5	135.061	25488.535		0.5	136.282	28906.413
	0.6	169.134	43901.951		0.6	139.038	26847.409		0.6	141.572	30848.477
	0.7	161.834	38481.525		0.7	143.433	28468.103		0.7	146.647	32857.879
	0.8	154.014	34673.880		0.8	147.399	30255.874		0.8	152.737	34941.195
	0.9	146.731	32058.485		0.9	150.677	32101.536		0.9	158.785	37113.269
0.2	0.1	164.340	41383.736	0.5	0.1	122.677	23561.729	0.8	0.1	124.953	23169.514
	0.2	153.154	37671.522		0.2	126.866	23458.146		0.2	126.813	24517.667
	0.3	144.026	32266.347		0.3	130.512	24085.833		0.3	130.548	26221.474
	0.4	136.856	28650.319		0.4	133.732	25235.080		0.4	135.083	28146.933
	0.5	131.441	26711.373		0.5	136.817	26705.826		0.5	140.580	30215.583
	0.6	131.537	25805.417		0.6	139.870	28373.705		0.6	147.175	32397.794
	0.7	131.294	25494.413		0.7	142.164	30131.033		0.7	153.242	34690.671
	0.8	130.880	25544.339		0.8	144.567	31887.905		0.8	158.625	37101.864
	0.9	131.595	25849.441		0.9	146.730	33592.339		0.9	163.400	39639.894
0.3	0.1	131.467	29947.177	0.6	0.1	123.366	22935.002	0.9	0.1	126.005	23713.129
	0.2	129.330	27159.169		0.2	127.271	23503.969		0.2	128.416	25351.881
	0.3	127.200	25216.266		0.3	130.749	24628.653		0.3	132.202	27311.562
	0.4	123.900	24557.585		0.4	133.235	26112.269		0.4	138.647	29489.212
	0.5	131.433	24660.484		0.5	134.955	27769.640		0.5	144.707	31833.748
	0.6	133.672	25228.985		0.6	137.264	29579.965		0.6	150.025	34332.072
	0.7	136.294	26156.694		0.7	140.631	31398.700		0.7	156.076	36988.514
	0.8	140.717	27409.674		0.8	145.001	33231.386		0.8	164.153	39814.396
	0.9	145.550	28958.546		0.9	149.918	35092.126		0.9	171.426	42825.084



Lampiran 12. (lanjutan)

@Hak cipta milik IPB LT/IT METODE HOLT UNTUK KOMODITI TSB
NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI METODE HOLT

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	710.059	735266.758	0.4	0.1	442.584	351669.567	0.7	0.1	379.169	258883.434
	0.2	775.317	804657.402	0.2	0.2	433.299	370821.939	0.2	0.2	393.042	274830.224
	0.3	754.251	786903.715	0.3	0.3	429.174	397520.478	0.3	0.3	413.242	290151.548
	0.4	695.609	748696.239	0.4	0.4	453.567	427746.487	0.4	0.4	428.418	302976.540
	0.5	643.284	727334.641	0.5	0.5	495.266	457791.276	0.5	0.5	439.259	312735.017
	0.6	639.507	727842.274	0.6	0.6	525.189	485041.410	0.6	0.6	444.835	319772.325
	0.7	675.680	741550.125	0.7	0.7	548.297	509059.308	0.7	0.7	451.297	324840.700
	0.8	708.410	759173.628	0.8	0.8	561.316	526087.285	0.8	0.8	457.037	328718.827
	0.9	722.370	775712.339	0.9	0.9	565.042	538791.005	0.9	0.9	460.009	332025.829
0.2	0.1	588.409	516476.592	0.5	0.1	410.032	312904.382	0.8	0.1	378.346	239501.454
	0.2	560.427	514849.654	0.2	0.2	404.940	332906.697	0.2	0.2	392.391	253452.621
	0.3	538.854	518668.823	0.3	0.3	420.572	356481.429	0.3	0.3	405.354	266132.201
	0.4	545.778	538127.435	0.4	0.4	441.878	379838.504	0.4	0.4	415.264	276458.627
	0.5	564.597	564946.741	0.5	0.5	474.352	400314.472	0.5	0.5	420.261	284412.544
	0.6	575.792	597369.233	0.6	0.6	491.506	416598.291	0.6	0.6	425.960	290564.943
	0.7	590.927	636372.251	0.7	0.7	500.040	408357.261	0.7	0.7	436.178	295633.578
	0.8	621.796	681341.480	0.8	0.8	501.244	436013.386	0.8	0.8	442.450	300243.320
	0.9	625.109	729816.938	0.9	0.9	500.551	440544.005	0.9	0.9	447.286	304857.788
0.3	0.1	502.225	408718.549	0.6	0.1	392.403	282950.993	0.9	0.1	376.566	224120.707
	0.2	482.094	420714.784	0.2	0.2	393.072	301197.831	0.2	0.2	389.065	236653.233
	0.3	480.927	444110.419	0.3	0.3	416.461	320301.715	0.3	0.3	396.421	247766.230
	0.4	483.080	475934.201	0.4	0.4	438.293	337405.724	0.4	0.4	402.008	256938.668
	0.5	489.319	512949.097	0.5	0.5	454.225	351036.233	0.5	0.5	409.390	264449.958
	0.6	521.035	552225.547	0.6	0.6	465.577	360937.632	0.6	0.6	418.822	270925.533
	0.7	566.824	590663.048	0.7	0.7	469.876	367637.840	0.7	0.7	427.707	277002.549
	0.8	607.318	626246.302	0.8	0.8	473.173	372036.035	0.8	0.8	433.749	283193.471
	0.9	633.902	658150.624	0.9	0.9	482.664	375017.020	0.9	0.9	436.559	289674.713

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
4. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
5. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
6. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
7. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
8. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
9. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
10. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya atau cara apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.

Lampiran 12. (lanjutan)

NILAI MAE DAN MSE HASIL APLIKASI MOTODE HOLT
UNTUK KOMODITI YRS

alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE	alpha	beta	MAE	MSE
0.1	0.1	193.236	58186.950	0.4	0.1	122.593	28742.636	0.7	0.1	101.601	18682.244
	0.2	193.246	63557.058		0.2	132.846	31306.664		0.2	104.295	19476.246
	0.3	211.736	70807.645		0.3	135.584	32730.117		0.3	107.166	19837.708
	0.4	229.726	80250.678		0.4	132.062	33093.400		0.4	108.673	20021.814
	0.5	244.135	89585.977		0.5	129.161	32786.397		0.5	111.713	20193.196
	0.6	256.877	97179.028		0.6	131.403	32264.457		0.6	113.854	20412.303
	0.7	260.191	102933.373		0.7	133.220	31805.005		0.7	115.034	20685.480
	0.8	265.701	107696.299		0.8	133.234	31507.888		0.8	115.505	21000.129
	0.9	279.431	112380.160		0.9	131.340	31373.696		0.9	115.153	21339.602
0.2	0.1	155.627	44036.087	0.5	0.1	133.762	24215.705	0.8	0.1	98.150	16992.763
	0.2	173.255	50649.687		0.2	115.900	25781.854		0.2	102.289	17662.852
	0.3	187.874	56918.103		0.3	116.611	254546.079		0.3	104.474	18030.446
	0.4	201.270	61823.783		0.4	117.595	26524.370		0.4	107.090	18297.596
	0.5	209.630	65787.894		0.5	120.681	26361.692		0.5	109.549	18573.137
	0.6	218.206	68663.591		0.6	120.272	26211.015		0.6	110.968	18890.437
	0.7	219.387	69916.061		0.7	120.708	26161.972		0.7	111.463	19250.464
	0.8	211.203	69476.153		0.8	123.381	26221.408		0.8	111.208	19646.877
	0.9	204.836	67865.655		0.9	124.728	26307.489		0.9	111.016	20079.912
0.3	0.1	137.530	35121.253	0.6	0.1	105.590	20998.257	0.9	0.1	96.474	15755.268
	0.2	150.899	31932.131		0.2	108.309	22049.192		0.2	100.845	16375.931
	0.3	161.758	42613.882		0.3	109.707	22473.337		0.3	103.340	16783.496
	0.4	163.000	44473.536		0.4	112.023	22573.719		0.4	106.458	17138.209
	0.5	163.897	44951.536		0.5	113.356	22605.312		0.5	108.237	17518.161
	0.6	150.459	44359.166		0.6	115.980	22687.345		0.6	109.406	17948.314
	0.7	150.462	43285.263		0.7	118.452	22848.424		0.7	109.952	18435.584
	0.8	147.806	42182.466		0.8	119.697	23081.606		0.8	112.230	18966.278
	0.9	150.505	41263.933		0.9	120.567	23371.277		0.9	115.060	19611.689



Lampiran 13. Contoh Penerapan Metode Winters hasil olahan QSB plus (komoditi TRU)

Winter's model for truwinters						Page: 1
Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
1	+123.400			0.806621		
2	+120.000			0.784396		
3	+120.800			0.789626		
4	+121.700			0.795509		
5	+119.700			0.782435		
6	+120.000			0.784396		
7	+119.800			0.783089		
8	+122.500			0.800738		
9	+124.600			0.814465		
10	+127.000			0.830153		
11	+126.500			0.826884		
12	+128.200			0.837997		
13	+127.200			0.831460		
14	+126.100			0.824270		
15	+126.400			0.826231		
16	+128.800			0.841919		
17	+133.200			0.870680		
18	+133.500			0.872641		
19	+134.800			0.881139		
20	+132.400			0.865451		
21	+134.000			0.875909		
22	+137.800			0.900748		
23	+141.600			0.925588		
24	+139.200			0.909900		
25	+144.000			0.941276		
26	+144.400			0.943890		
27	+144.900			0.947159		
28	+141.400			0.924280		
29	+143.200			0.936046		
30	+147.600			0.964808		
31	+145.700			0.952388		
32	+144.500			0.944544		
33	+144.400			0.943890		
34	+143.600			0.938661		
35	+137.600			0.899441		
36	+137.200			0.896826		
37	+143.200			0.936046		
38	+147.200			0.962193		
39	+150.600			0.984417		
40	+153.900			+1.00599		
41	+157.700			+1.03083		
42	+161.600			+1.05632		
43	+159.000			+1.03933		
44	+159.000			+1.03933		
45	+160.500			+1.04913		
46	+165.100			+1.07920		
47	+164.900			+1.07789		
48	+165.500			+1.08181		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Winter's model for truwinters

Page: 2

Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
49	+172.500			+1.12757		
50	+165.500			+1.08181		
51	+170.100			+1.11188		
52	+174.000			+1.13737		
53	+170.000			+1.11123		
54	+176.300			+1.15241		
55	+167.500			+1.09489		
56	+168.500			+1.10142		
57	+175.500			+1.14718		
58	+177.100			+1.15764		
59	+172.300			+1.12626		
60	+177.700			+1.16156		
61	+179.500			+1.17333		
62	+181.800			+1.18836		
63	+177.700			+1.16156		
64	+172.300			+1.12626		
65	+173.100			+1.13149		
66	+172.400			+1.12692		
67	+165.400			+1.08116		
68	+166.000			+1.08508		
69	+162.100			+1.05959		
70	+159.500			+1.04259		
71	+165.400			+1.08116		
72	+166.700			+1.08966		
73	+164.000			+1.07201		
74	+161.100			+1.05305		
75	+170.000			+1.11123		
76	+171.000			+1.11776		
77	+170.700			+1.11580		
78	+171.900			+1.12365		
79	+173.200			+1.13215		
80	+180.200			+1.17790		
81	+183.100			+1.19686		
82	+176.100			+1.15110		
83	+171.100			+1.11842		
84	+164.100			+1.07266		
85	+157.100			+1.02691		
86	+159.100			+1.03998		
87	+152.100	+152.984	0	0.994222		
88	+156.100	+189.469	+1.82428	0.822154	+123.400	-32.7000
89	+161.200	+204.087	+2.46394	0.789313	+150.050	-11.1499
90	+160.400	+203.476	+2.31019	0.788432	+163.098	+2.69785
91	+159.500	+201.029	+2.07235	0.793626	+163.705	+4.20461
92	+159.500	+203.776	+2.10606	0.782694	+158.914	-,586182
93	+158.400	+202.333	+1.92862	0.783021	+161.493	+3.09299
94	+161.300	+205.807	+2.00590	0.783677	+159.955	-1.34496
95	+162.800	+203.763	+1.80337	0.799146	+166.404	+3.60397
96	+166.200	+204.211	+1.73562	0.813924	+167.426	+1.22621
97	+164.400	+198.827	+1.37963	0.827180	+170.967	+6.56709
98	+161.800	+196.127	+1.17568	0.825165	+165.548	+3.74767

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Winter's model for truwinters						Page: 3
Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
99	+153.800	+184.910	0.556022	0.832380	+165.339	+11.5394
100	+155.100	+186.432	0.604322	0.831891	+154.208	-.892441
101	+151.000	+183.577	0.431348	0.822716	+154.168	+3.16840
102	+153.800	+185.933	0.527574	0.827086	+152.033	-1.76677
103	+154.800	+184.125	0.410819	0.840851	+156.984	+2.18439
104	+150.800	+174.332	-.099392	0.865584	+160.672	+9.8718
105	+151.700	+173.879	-.117044	0.872464	+152.042	0.342300
106	+151.300	+171.915	-.209413	0.880192	+153.109	+1.80864
107	+153.400	+176.694	0.040032	0.867894	+148.603	-4.79736
108	+152.000	+173.854	-.103989	0.874458	+154.803	+2.80333
109	+151.700	+168.949	-.344044	0.898189	+156.505	+4.80507
110	+146.100	+158.922	-.828210	0.919948	+156.059	+9.9586
111	+139.700	+153.989	-1.03341	0.907475	+143.849	+4.14909
112	+140.000	+149.156	-1.22338	0.938878	+143.974	+3.97374
113	+140.400	+148.665	-1.18680	0.944355	+139.633	-.767380
114	+138.600	+146.447	-1.23835	0.946492	+139.685	+1.08505
115	+139.600	+150.454	-.976098	0.927503	+134.213	-5.38654
116	+135.500	+145.230	-1.18849	0.933308	+139.918	+4.41791
117	+135.800	+141.082	-1.33644	0.962784	+138.972	+3.17212
118	+134.000	+140.604	-1.29355	0.952969	+133.092	-.907791
119	+136.000	+143.517	-1.08318	0.947313	+131.585	-4.41550
120	+135.100	+143.061	-1.05182	0.944304	+134.442	-.657791
121	+141.200	+149.585	-.673037	0.943415	+133.299	-7.90117
122	+139.200	+154.178	-.409765	0.902513	+133.938	-5.26218
123	+142.600	+158.481	-.174091	0.899494	+137.903	-4.69685
124	+141.700	+152.074	-.485758	0.932210	+148.183	+6.48299
125	+142.800	+148.729	-.628733	0.960343	+145.857	+3.05708
126	+146.600	+148.839	-.591807	0.984906	+145.792	-.807800
127	+148.200	+147.411	-.633607	+1.00542	+149.134	0.934433
128	+148.600	+144.418	-.751555	+1.02914	+151.302	+2.70187
129	+151.400	+143.362	-.766804	+1.05610	+151.758	0.357956
130	+150.900	+144.931	-.650003	+1.04100	+148.202	-2.69763
131	+142.900	+138.172	-.955452	+1.03473	+149.955	+7.05467
132	+141.500	+135.108	-1.06088	+1.04749	+143.958	+2.45782
133	+139.000	+129.324	-1.29702	+1.07526	+144.663	+5.66338
134	+137.500	+127.610	-1.31787	+1.07754	+137.999	0.499207
135	+134.700	+124.691	-1.39793	+1.08042	+136.625	+1.92473
136	+130.700	+116.651	-1.73004	+1.12115	+139.022	+3.32162
137	+132.000	+121.308	-1.41070	+1.08751	+124.323	-7.67695
138	+129.000	+116.407	-1.58519	+1.10855	+133.311	+4.31133
139	+124.300	+109.840	-1.83427	+1.13222	+130.596	+6.29573
140	+128.700	+115.037	-1.48275	+1.11802	+120.019	-8.68066
141	+130.000	+112.882	-1.51635	+1.15172	+130.861	0.860504
142	+126.900	+115.449	-1.31219	+1.09876	+121.933	-4.96742
143	+127.000	+115.188	-1.25959	+1.10243	+125.713	-1.28737
144	+126.300	+110.479	-1.43206	+1.14360	+130.697	+4.39690
145	+122.900	+106.453	-1.56179	+1.15482	+126.237	+3.33736
146	+127.200	+112.135	-1.19959	+1.13354	+118.135	-9.0653
147	+126.700	+109.263	-1.28320	+1.15978	+128.858	+2.15819
148	+128.800	+109.594	-1.20250	+1.17505	+126.696	-2.10419

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Winter's model for truwinters						Page: 4
Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
149	+124.000	+104.750	-1.38457	+1.18423	+128.808	+4.80826
150	+125.900	+107.886	-1.15853	+1.16643	+120.065	-5.83477
151	+127.600	+112.638	-.863002	+1.13217	+120.204	-7.39643
152	+130.200	+114.740	-.714774	+1.13442	+126.473	-3.72709
153	+131.000	+116.024	-.614815	+1.12886	+128.497	-2.50322
154	+129.900	+119.675	-.401549	+1.08501	+124.776	-5.12389
155	+129.400	+119.256	-.402430	+1.08507	+129.421	0.021255
156	+128.100	+120.692	-.310507	+1.06120	+125.936	-2.16445
157	+129.500	+123.827	-.138234	+1.04549	+125.509	-3.99136
158	+128.800	+119.587	-.343302	+1.07745	+133.727	+4.92693
159	+127.600	+117.315	-.439724	+1.08787	+129.935	+2.33482
160	+124.100	+115.875	-.489745	+1.07108	+125.292	+1.19161
161	+121.900	+115.721	-.472945	+1.05336	+121.507	-.393135
162	+119.000	+107.905	-.840134	+1.10367	+128.067	+9.0673
163	+118.300	+105.959	-.895410	+1.11660	+119.673	+1.37299
164	+117.000	+104.878	-.904702	+1.11561	+117.230	0.230408
165	+116.400	+103.629	-.921888	+1.12328	+116.829	0.429131
166	+117.100	+103.359	-.889288	+1.13286	+116.280	-.820190
167	+120.000	+101.935	-.916024	+1.17728	+120.700	0.699844
168	+123.700	+103.120	-.810973	+1.19930	+120.906	-2.79404
169	+120.900	+104.758	-.688559	+1.15379	+117.769	-3.13136
170	+122.900	+109.306	-.426745	+1.12378	+116.393	-6.50706
171	+121.600	+112.914	-.224961	+1.07650	+116.790	-4.80989
172	+117.800	+114.511	-.133877	+1.02854	+115.721	-2.07857
173	+119.000	+114.421	-.131711	+1.04002	+118.950	-.050034
174	+118.100	+118.337	0.070673	0.997623	+113.629	-4.47144
175	+113.500	+136.088	0.954690	0.832835	+97.3489	-16.1511
176	+111.700	+141.068	+1.15598	0.791566	+108.169	-3.53071
177	+112.600	+142.756	+1.18257	0.788726	+112.134	-.465935
178	+112.800	+142.313	+1.10130	0.792720	+114.233	+1.43336
179	+114.000	+145.427	+1.20194	0.783777	+112.250	-1.75044
180	+110.400	+141.556	0.948293	0.780214	+114.814	+4.41357
181	+107.900	+138.166	0.731385	0.781217	+111.677	+3.77745
182	+108.200	+135.745	0.573744	0.797290	+111.000	+2.79951
183	+107.700	+132.722	0.393892	0.811719	+110.953	+3.25302
184	+106.300	+128.970	0.186598	0.824521	+110.110	+3.81042
185	+110.300	+133.219	0.389734	0.827681	+106.575	-3.72490
186	+109.700	+131.973	0.307929	0.831348	+111.213	+1.51316
187	+115.400	+138.076	0.597715	0.835383	+110.043	-5.35712
188	+114.300	+138.904	0.609241	0.822853	+114.089	-.210732
189	+116.000	+140.178	0.642443	0.827478	+115.390	-.610229
190	+118.300	+140.704	0.636624	0.840782	+118.409	0.108727
191	+118.000	+136.826	0.410898	0.862728	+122.342	+4.34189
192	+119.600	+137.098	0.403983	0.872376	+119.734	0.134071
193	+114.900	+131.236	0.090662	0.875989	+121.028	+6.12847
194	+116.900	+134.357	0.242187	0.869852	+113.978	-2.92237
195	+120.600	+137.583	0.391346	0.876354	+117.701	-2.89852
196	+125.000	+139.049	0.445125	0.898884	+123.927	-1.07341
197	+126.800	+138.000	0.370394	0.918952	+128.328	+1.52776
198	+127.000	+139.791	0.441425	0.908397	+125.568	-1.43241

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Winter's model for truwinters						Page: 5
Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
199	+128.300	+137.010	0.280329	0.936670	+131.661	+3.36108
200	+130.200	+137.814	0.306480	0.944713	+129.651	-5.548767
201	+129.100	+136.571	0.228996	0.945418	+130.730	+1.62971
202	+131.100	+140.893	0.433644	0.930197	+126.882	-4.21803
203	+133.200	+142.579	0.496278	0.934128	+131.901	-1.29906
204	+136.300	+141.719	0.428483	0.961863	+137.750	+1.45049
205	+139.000	+145.489	0.595531	0.955157	+135.462	-3.53760
206	+135.200	+143.056	0.444115	0.945308	+138.388	+3.18752
207	+138.700	+146.543	0.596243	0.946265	+135.508	-3.19232
208	+134.200	+142.738	0.376209	0.940506	+138.813	+4.61296
209	+138.200	+152.127	0.826823	0.907860	+129.163	-9.0374
210	+138.000	+153.373	0.847800	0.899740	+137.581	-4.19296
211	+137.100	+147.785	0.526010	0.928150	+143.766	+6.66612
212	+137.000	+143.223	0.271595	0.956931	+142.429	+5.42946
213	+131.400	+134.422	-1.82031	0.978259	+141.328	+9.9284
214	+132.900	+132.389	-2.74548	+1.00401	+134.967	+2.06706
215	+128.200	+125.324	-6.14087	+1.02357	+135.965	+7.76520
216	+133.400	+126.154	-5.41893	+1.05730	+131.706	-1.69429
217	+137.900	+131.783	-2.33339	+1.04587	+130.762	-7.13788
218	+144.900	+139.188	0.148565	+1.04041	+136.118	-8.78152
219	+145.600	+139.032	0.133363	+1.04726	+145.954	0.353867
220	+145.400	+135.618	-0.444040	+1.07244	+149.639	+4.23897
221	+143.200	+133.163	-1.64560	+1.07559	+146.086	+2.88589
222	+136.200	+126.755	-4.76727	+1.07510	+143.695	+7.49495
223	+135.900	+121.721	-7.04594	+1.11695	+141.577	+5.67717
224	+139.900	+127.880	-3.61425	+1.09335	+131.607	-8.29330
225	+134.900	+122.273	-6.23683	+1.10379	+141.361	+6.46056
226	+131.900	+117.012	-8.55549	+1.12773	+137.734	+5.83382
227	+133.000	+118.680	-7.29393	+1.12040	+129.866	-3.13431
228	+135.800	+117.914	-7.31207	+1.15169	+135.846	0.046417
229	+140.400	+126.721	-2.54324	+1.10703	+128.756	-11.6440
230	+143.000	+129.389	-1.08204	+1.10492	+139.420	-3.57971
231	+140.000	+123.107	-4.16903	+1.13786	+147.845	+7.84506
232	+138.600	+120.286	-5.37086	+1.15251	+141.684	+3.08421
233	+143.600	+125.990	-2.25059	+1.13915	+135.740	-7.85989
234	+146.000	+125.874	-2.19607	+1.15988	+145.859	-1.140518
235	+144.900	+123.548	-3.24930	+1.17305	+147.650	+2.75021
236	+146.700	+123.813	-2.95433	+1.18479	+145.924	-7.776230
237	+146.700	+125.543	-1.94113	+1.16831	+144.074	-2.62628
238	+144.300	+127.244	-0.99400	+1.13386	+141.917	-2.38293
239	+146.600	+129.021	-0.05558	+1.13607	+144.234	-2.36566
240	+150.200	+132.651	0.176213	+1.13195	+145.640	-4.55985
241	+152.300	+139.613	0.515507	+1.09029	+144.119	-8.18085
242	+148.300	+137.019	0.360044	+1.08260	+152.049	+3.74861
243	+152.800	+143.327	0.657416	+1.06561	+145.787	-7.01271
244	+154.200	+147.139	0.815180	+1.04774	+150.535	-3.66536
245	+156.400	+145.437	0.689301	+1.07559	+159.414	+3.01396
246	+155.400	+143.176	0.541797	+1.08562	+158.966	+3.56587
247	+155.200	+144.782	0.594988	+1.07187	+153.934	-1.26605
248	+156.300	+148.082	0.730247	+1.05528	+153.134	-3.16615

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Winter's model for truwinters						Page: 6
Period	Act. Demand	F(t)	T(t)/W(t)	I(t)	Forecast	Error
249	+159.000	+144.540	0.516637	+1.10040	+164.239	+5.23897
250	+162.700	+145.645	0.546051	+1.11705	+161.970	-7.72958
251	+159.000	+142.890	0.381007	+1.11303	+163.092	+4.09163
252	+159.900	+142.444	0.339625	+1.12262	+160.933	+1.03296
253	+164.500	+144.965	0.448731	+1.13456	+161.753	-2.74670
254	+164.700	+140.450	0.200522	+1.17312	+171.194	+6.49362
255	+167.000	+139.388	0.137427	+1.19821	+168.682	+1.68153
256	+168.000	+144.999	0.411070	+1.15815	+160.984	-7.01614
257	+165.500	+147.085	0.494837	+1.12506	+163.408	-2.09190
258	+161.200	+149.529	0.592268	+1.07790	+158.869	-2.33075
259	+161.700	+156.504	0.911425	+1.03273	+154.405	-7.29477
260	+168.700	+161.729	+1.12712	+1.04279	+163.715	-4.98506
261	+168.100	+167.936	+1.38110	+1.00064	+162.469	-5.63062
262	+169.500	+200.101	+2.92030	0.845648	+141.013	-28.4867
263	+176.500	+220.980	+3.81824	0.797999	+160.705	-15.7951
264	+175.400	+222.625	+3.70958	0.787956	+177.305	+1.90453
265	+172.200	+218.138	+3.29972	0.789741	+179.420	+7.22018
266	+168.200	+215.285	+2.99211	0.781538	+173.558	+5.35759
267	+163.700	+210.660	+2.61126	0.777393	+170.303	+6.60321
268					+166.611	

MAD=+4.19086 MSE=+34.1521 Bias=-.298837 a = .9000002 b = .05 c = .9000002

@Hak cipta milik IPB University

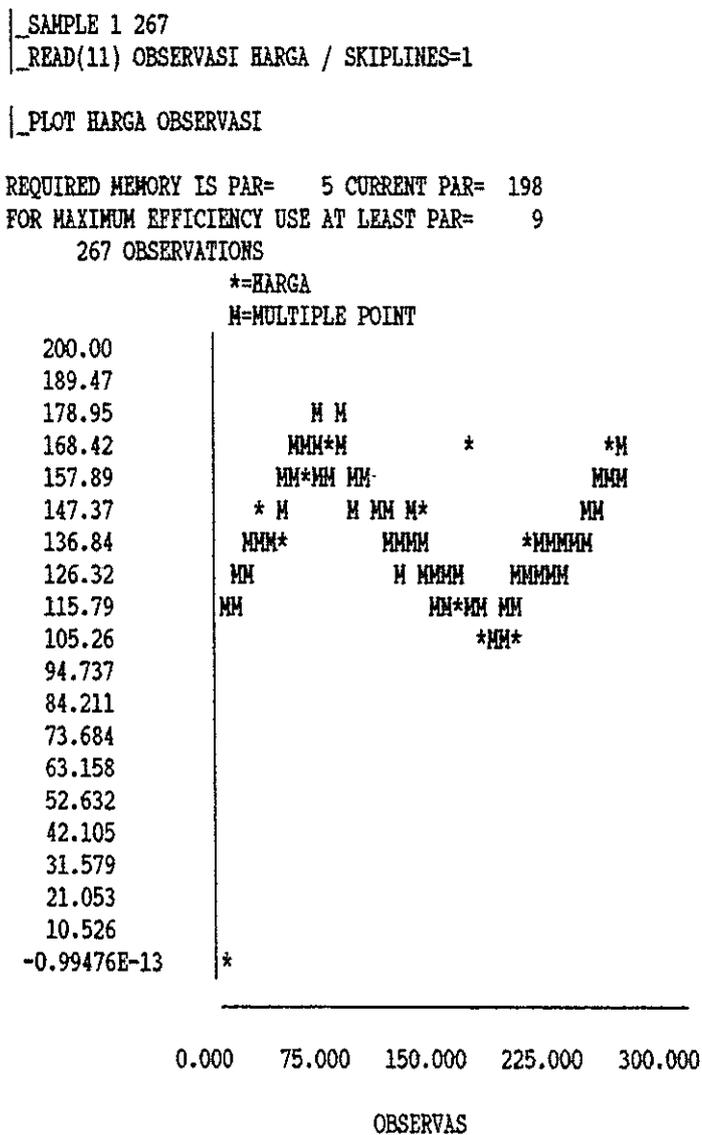
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 14. Plot Nilai Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial
tanpa dan dengan Proses Pembadaan untuk komoditi TRU



```

OLS HARGA OBSERVASI/MAX

```

```

REQUIRED MEMORY IS PAR= 13 CURRENT PAR= 198
OLS ESTIMATION
267 OBSERVATIONS DEPENDENT VARIABLE = HARGA

```

```

R-SQUARE = 0.0067 R-SQUARE ADJUSTED = 0.0029
VARIANCE OF THE ESTIMATE-SIGMA**2 = 424.79
STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE-SIGMA = 20.611
SUM OF SQUARED ERRORS-SSE= 0.11257E+06
MEAN OF DEPENDENT VARIABLE = 142.88

```

LOG OF THE LIKELIHOOD FUNCTION = -1185.74

MODEL SELECTION TESTS - SEE JUDGE ET.AL.(1985, P.242)

AKAIKE (1969) FINAL PREDICTION ERROR- FPE = 427.98

(FPE ALSO KNOWN AS ANEMIYA PREDICTION CRITERION -PC)

AKAIKE (1973) INFORMATION CRITERION- LOG AIC = 6.0591

SCHWARZ(1978) CRITERION-LOG SC = 6.0859

MODEL SELECTION TESTS - SEE RAMANATHAN(1989,P.166)

CRAVEN-WAHBA(1979) GENERALIZED CROSS VALIDATION(1979) -GCV= 428.00

HANNAN AND QUINN(1979) CRITERION -HQ= 432.62

RICE (1984) CRITERION-RICE= 428.02

SHIBATA (1981) CRITERION-SHIBATA= 427.93

SCHWARTZ (1978) CRITERION-SC= 439.63

AKAIKE (1974)INFORMATION CRITERION-AIC= 427.98

ANALYSIS OF VARIANCE - FROM MEAN

	SS	DF	MS	F
REGRESSION	754.94	1.	754.94	1.777
ERROR	0.11257E+06	265.	424.79	
TOTAL	0.11333E+06	266.	426.04	

ANALYSIS OF VARIANCE - FROM ZERO

	SS	DF	MS	F
REGRESSION	0.54511E+07	2.	0.27256E+07	6416.215
ERROR	0.11257E+06	265.	424.79	
TOTAL	0.55637E+07	267.	20838.	

VARIABLE NAME	ESTIMATED COEFFICIENT	STANDARD ERROR	T-RATIO 265 DF	PARTIAL CORR.	STANDARDIZED COEFFICIENT	ELASTICITY AT MEANS
OBSERVAS	-0.21763E-01	0.16325E-01	-1.3331	-0.0816	-0.81619E-01	-0.20393E-01
CONSTANT	145.79	2.5234	57.774	0.9625	0.00000E+00	1.0204

VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF COEFFICIENTS

OBSERVAS	0.26651E-03
CONSTANT	-0.35680E-01 6.3676
	OBSERVAS CONSTANT

CORRELATION MATRIX OF COEFFICIENTS

OBSERVAS	1.0000
CONSTANT	-0.86611 1.00000
	OBSERVAS CONSTANT

DURBIN-WATSON = 0.3559 VON NEUMANN RATIO = 0.3573 RHO = 0.89425

RESIDUAL SUM = -0.13983E-10 RESIDUAL VARIANCE = 424.79

SUM OF ABSOLUTE ERRORS= 4317.4

R-SQUARE BETWEEN OBSERVED AND PREDICTED = 0.0067

RUNS TEST: 15 RUNS, 120 POSITIVE, 147 NEGATIVE, NORMAL STATISTIC =-14.6370

COEFFICIENT OF SKEWNESS = -1.1811 WITH STANDARD DEVIATION OF 0.1491

COEFFICIENT OF EXCESS KURTOSIS = 8.0252 WITH STANDARD DEVIATION OF 0.2971



GOODNESS OF FIT TEST FOR NORMALITY OF RESIDUALS - 20 GROUPS

OBSERVED	1.0	0.0	0.0	0.0	7.0	16.0	24.0	30.0	27.0	42.0	20.0	20.0	22.0	23.0	21.0	12.0	2.0	0.0	0.0	0.0
EXPECTED	0.9	1.3	2.6	4.8	8.3	12.9	18.4	24.1	28.8	31.5	31.5	28.8	24.1	18.4	12.9	8.3	4.8	2.6	1.3	0.9

CHI-SQUARE = 37.7578 WITH 16 DEGREES OF FREEDOM

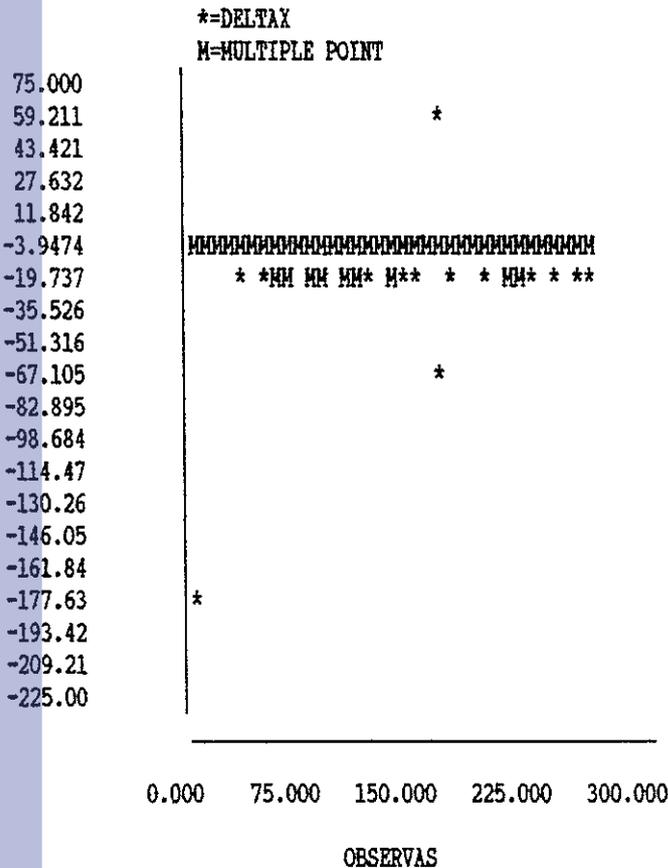
JARQUE-BERA ASYMPTOTIC LM NORMALITY TEST

CHI-SQUARE = 747.5063 WITH 2 DEGREES OF FREEDOM

```

SAMPLE 2 267
GENR LAG1X=LAG(HARGA)
GENR DELTAX=HARGA-LAG1X
PLOT DELTAX OBSERVASI
    
```

REQUIRED MEMORY IS PAR= 9 CURRENT PAR= 198
 FOR MAXIMUM EFFICIENCY USE AT LEAST PAR= 13
 266 OBSERVATIONS



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

AUTOCORRELATION FUNCTION OF THE SERIES $(1-B)^1 (1-B^0)$ HARGA

1	-.08	.	+RRRR	+	.
2	0.02	.	+ RR	+	.
3	0.00	.	+ R	+	.
4	-.03	.	+ RR	+	.
5	0.00	.	+ R	+	.
6	-.01	.	+ R	+	.
7	-.03	.	+ RR	+	.
8	0.00	.	+ R	+	.
9	0.02	.	+ RR	+	.
10	.00	.	+ R	+	.
11	0.00	.	+ R	+	.
12	-.01	.	+ R	+	.
13	0.01	.	+ R	+	.
14	-.01	.	+ R	+	.
15	.00	.	+ R	+	.

PARTIAL AUTOCORRELATION FUNCTION OF THE SERIES $(1-B)^1 (1-B^0)$ HARGA

1	-.08	.	+RRRR	+	.
2	0.02	.	+ RR	+	.
3	0.01	.	+ R	+	.
4	-.03	.	+ RR	+	.
5	.00	.	+ R	+	.
6	-.01	.	+ R	+	.
7	-.03	.	+ RR	+	.
8	.00	.	+ R	+	.
9	0.02	.	+ RR	+	.
10	0.00	.	+ R	+	.
11	.00	.	+ R	+	.
12	-.01	.	+ R	+	.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 15. Tahap Estimasi Penerapan Metode ARIMA Box Jenkins
Untuk Komoditi TRU

```

**TAHAP ESTIMASI ARIMA (2.0.0)
SAMPLE 119 237

ARIMA HARGA/ NAR=2 NMA=0 NDIFF=0 COEF=COY
ARIMA MODEL
NUMBER OF OBSERVATIONS = 119
NUMBER OF AR PARAMETERS = 2

REQUIRED MEMORY IS PAR= 21 CURRENT PAR= 198

ESTIMATION PROCEDURE
STARTING VALUES OF PARAMETERS ARE:
0.10000 0.10000 1.0000

MEAN OF SERIES = 130.0
VARIANCE OF SERIES = 140.2
STANDARD DEVIATION OF SERIES = 11.84

INITIAL SUM OF SQUARES = 1284715.4

ITERATION STOPS - RELATIVE CHANGE IN SUM OF SQUARES LESS THAN 0.1E-05

NET NUMBER OF OBS IS 119
DIFFERENCING: 0 CONSECUTIVE, 0 SEASONAL WITH SPAN 0
CONVERGENCE AFTER 15 ITERATIONS
INITIAL SUM OF SQS= 1284715.4 FINAL SUM OF SQS= 5957.6625

R-SQUARE = 0.6399 R-SQUARE ADJUSTED = 0.6337
VARIANCE OF THE ESTIMATE = 51.321
STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE = 7.1639
AKAIKE INFORMATION CRITERIA -AIC(K) = 3.9885
SCHWARZ CRITERIA- SC(K) = 4.0586

PARAMETER ESTIMATES STD ERROR T-STAT
AR( 1) 0.46980 0.8522E-01 5.513
AR( 2) 0.39776 0.8603E-01 4.624
CONSTANT 17.424 7.732 2.253

LAGS AUTOCORRELATIONS OF RESIDUALS S.E.
1-12 -.07 -.14 0.02 0.04 0.05 -.01 0.06 0.07 0.00 -.04 0.01 0.04 0.09
13-24 0.09 0.04 -.03 -.02 -.03 0.01 0.03 0.00 -.02 0.00 -.01 .00 0.10
25-36 0.06 0.04 -.13 -.05 0.04 0.01 0.03 0.02 0.01 -.01 -.10 0.02 0.10
37-48 0.04 0.02 0.06 -.02 -.01 -.07 0.01 0.01 0.04 -.03 -.06 -.04 0.10
49-60 -.10 -.04 -.02 0.03 -.01 -.02 -.03 -.12 -.08 0.02 -.04 -.09 0.10

```

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

BOX-PIERCE-LJUNG PORTMANTEAU TEST STATISTICS

Q(12)= 5.2 DF=10 P=.881 Q(24)=7.0 DF=22 P=.999 Q(36)=13.1 DF=34
P=****

CROSS-CORRELATIONS BETWEEN RESIDUALS AND DIFFERENCED SERIES

CROSS-CORRELATION AT ZERO LAG = 0.59

LAGS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T-K)											
1-12	0.23	0.25	0.22	0.21	0.20	0.18	0.20	0.20	0.16	0.12	0.13	0.14
13-24	0.17	0.15	0.12	0.12	0.09	0.09	0.09	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03
25-36	0.07	0.07	-.01	-.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.00	-.06	-.02
LEADS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T+K)											
1-12	-.01	-.01	0.09	0.09	0.09	0.06	0.08	0.06	0.02	0.01	0.03	0.03
13-24	0.03	-.01	-.04	-.03	-.02	.00	.00	-.02	-.03	-.02	-.02	-.02
25-36	-.02	-.03	-.09	-.03	0.01	-.02	-.02	-.04	-.06	-.06	-.09	-.03

|_ **TAHAP ESTIMASI ARIMA (1 1 1)

|_ ARIMA HARGA/ HAR=1 NMA=1 NDIFF=1 COEF=COV
ARIMA MODEL

NUMBER OF OBSERVATIONS = 119
DEGREE OF DIFFERENCING = 1
NUMBER OF AR PARAMETERS = 1
NUMBER OF MA PARAMETERS = 1

REQUIRED MEMORY IS PAR= 21 CURRENT PAR= 175

ESTIMATION PROCEDURE

STARTING VALUES OF PARAMETERS ARE:
0.50000 0.50000 1.0000

MEAN OF SERIES = 0.9068E-01
VARIANCE OF SERIES = 67.90
STANDARD DEVIATION OF SERIES = 8.240

INITIAL SUM OF SQUARES = 8374.5500

ITERATION STOPS - RELATIVE CHANGE IN SUM OF SQUARES LESS THAN 0.1E-05

NET NUMBER OF OBS IS 118
DIFFERENCING: 1 CONSECUTIVE, 0 SEASONAL WITH SPAN 0
CONVERGENCE AFTER 11 ITERATIONS
INITIAL SUM OF SQS= 8374.5500 FINAL SUM OF SQS= 5793.1392

R-SQUARE = 0.2708 R-SQUARE ADJUSTED = 0.2581
VARIANCE OF THE ESTIMATE = 50.359
STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE = 7.0964
AKAIKE INFORMATION CRITERIA -AIC(K) = 3.9700



SCHWARZ CRITERIA- SC(K) = 4.0405

PARAMETER ESTIMATES	STD ERROR	T-STAT
AR(1) -0.59156E-01	0.1563	-0.3784
MA(1) 0.54919	0.1301	4.222
CONSTANT 0.77809E-01	0.2982	0.2609

LAGS	AUTOCORRELATIONS OF RESIDUALS												S.E.
1-12	0.00	0.02	-.03	.00	0.01	-.03	0.03	0.03	-.02	-.05	0.01	0.03	0.09
13-24	0.08	0.02	-.04	-.05	-.07	-.02	0.00	-.01	-.03	-.01	-.01	0.00	0.09
25-36	0.03	0.02	-.13	-.06	0.02	0.01	0.05	0.03	0.01	-.01	-.08	0.04	0.09
37-48	0.06	0.06	0.11	0.02	0.03	-.04	0.05	0.03	0.06	-.02	-.06	-.03	0.10
49-60	-.10	-.02	0.00	0.06	0.03	0.00	-.02	-.11	-.09	-.01	-.06	-.09	0.10

BOX-PIERCE-LJUNG PORTMANTEAU TEST STATISTICS

Q(12)= 1.0 DF=10 P=**** Q(24)= 3.3 DF=22 P=**** Q(36)= 8.6 DF=34 P=****

CROSS-CORRELATIONS BETWEEN RESIDUALS AND DIFFERENCED SERIES

CROSS-CORRELATION AT ZERO LAG = 0.85

LAGS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T-K)											
1-12	-.52	0.04	-.03	0.01	0.01	-.03	0.05	0.00	-.02	-.04	0.03	0.02
13-24	0.05	-.02	-.05	-.02	-.03	0.02	0.01	-.01	-.02	0.01	-.01	0.01
25-36	0.02	.00	-.12	0.02	0.04	0.00	0.03	.00	-.01	-.01	-.06	0.07

LEADS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T+K)											
1-12	-.01	0.03	-.02	-.01	0.03	-.04	0.02	0.03	0.02	-.05	-.01	-.02
13-24	0.05	0.04	-.01	-.01	-.05	-.02	0.01	0.00	-.02	0.00	-.01	-.01
25-36	0.01	0.08	-.08	-.06	0.01	-.01	0.03	0.02	0.01	0.04	-.08	.00

[_**TAHAP ESTIMASI (1 1 0)

[_ARIMA HARGA/ NAR=1 NMA=0 NDIFF=1 COEF=COY

ARIMA MODEL

NUMBER OF OBSERVATIONS = 119

DEGREE OF DIFFERENCING = 1

NUMBER OF AR PARAMETERS = 1

REQUIRED MEMORY IS PAR= 19 CURRENT PAR= 175

ESTIMATION PROCEDURE

STARTING VALUES OF PARAMETERS ARE:

0.50000 1.0000

MEAN OF SERIES = 0.9068E-01

VARIANCE OF SERIES = 67.90

STANDARD DEVIATION OF SERIES = 8.240

INITIAL SUM OF SQUARES = 13746.525

ITERATION STOPS - RELATIVE CHANGE IN SUM OF SQUARES LESS THAN 0.1E-05

NET NUMBER OF OBS IS 118

DIFFERENCING: 1 CONSECUTIVE, 0 SEASONAL WITH SPAN 0

CONVERGENCE AFTER 12 ITERATIONS

INITIAL SUM OF SQS= 13746.525 FINAL SUM OF SQS= 6215.4318

R-SQUARE = 0.2176 R-SQUARE ADJUSTED = 0.2109

VARIANCE OF THE ESTIMATE = 53.580

STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE = 7.3198

AKAIKE INFORMATION CRITERIA -AIC(K) = 4.0151

SCHWARZ CRITERIA- SC(K) = 4.0620

PARAMETER ESTIMATES	STD ERROR	T-STAT
AR(1) -0.46628	0.8212E-01	-5.678
CONSTANT 0.13750	0.6757	0.2035

LAGS	AUTOCORRELATIONS OF RESIDUALS												S.E.
1-12	-.10	-.21	-.02	0.00	0.02	-.04	0.04	0.04	-.02	-.06	-.01	0.02	0.09
13-24	0.08	0.02	-.04	-.04	-.05	.00	0.03	.00	-.02	.00	-.01	.00	0.10
25-36	0.06	0.04	-.14	-.06	0.04	0.01	0.04	0.02	0.01	-.01	-.10	0.03	0.10
37-48	0.05	0.03	0.08	.00	0.00	-.06	0.03	0.03	0.06	-.01	-.05	.00	0.10
49-60	-.08	-.02	0.01	0.06	0.03	0.01	0.00	-.10	-.06	0.05	-.01	-.07	0.10

BOX-PIERCE-LJUNG PORTMANTEAU TEST STATISTICS

Q(12)= 8.0 DF=11 P=.715 Q(24)= 9.9 DF=23 P=.992 Q(36)= 16.7 DF=35 P=.996

CROSS-CORRELATIONS BETWEEN RESIDUALS AND DIFFERENCED SERIES

CROSS-CORRELATION AT ZERO LAG = 0.88

LAGS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T-K)											
1-12	-.50	0.04	-.04	0.02	0.01	-.04	0.05	0.02	-.03	-.04	0.01	0.01
13-24	0.06	-.01	-.03	-.02	-.04	0.02	0.02	-.01	-.02	0.01	-.01	0.00
25-36	0.05	0.01	-.13	0.01	0.03	.00	0.03	0.00	0.01	-.02	-.08	0.06
LEADS	CROSS CORRELATIONS Y(T),E(T+K)											
1-12	.00	-.18	-.01	-.01	0.03	-.04	0.01	0.04	0.01	-.05	.00	-.01
13-24	0.05	0.03	-.03	-.02	-.04	-.01	0.02	0.01	-.02	0.00	-.01	-.01
25-36	0.02	0.08	-.09	-.07	0.04	0.00	0.02	0.02	.00	0.03	-.09	0.00

|_ **TAHAP ESTIMASI ARIMA (0 1 1)

|_ ARIMA HARGA/ NAR=0 NMA=1 NDIFF=1 COBF=COY
ARIMA MODEL

NUMBER OF OBSERVATIONS = 119

DEGREE OF DIFFERENCING = 1

NUMBER OF MA PARAMETERS = 1

REQUIRED MEMORY IS PAR= 19 CURRENT PAR= 175

ESTIMATION PROCEDURE

STARTING VALUES OF PARAMETERS ARE:

0.50000 1.0000

MEAN OF SERIES = 0.9068E-01

VARIANCE OF SERIES = 67.90

STANDARD DEVIATION OF SERIES = 8.240

INITIAL SUM OF SQUARES = 6258.1977

ITERATION STOPS - RELATIVE CHANGE IN SUM OF SQUARES LESS THAN 0.1E-05

NET NUMBER OF OBS IS 118

DIFFERENCING: 1 CONSECUTIVE, 0 SEASONAL WITH SPAN 0

CONVERGENCE AFTER 10 ITERATIONS

INITIAL SUM OF SQS= 6258.1977 FINAL SUM OF SQS= 5799.9302

R-SQUARE = 0.2699 R-SQUARE ADJUSTED = 0.2636

VARIANCE OF THE ESTIMATE = 49.978

STANDARD ERROR OF THE ESTIMATE = 7.0695

AKAIKE INFORMATION CRITERIA -AIC(K) = 3.9455

SCHWARZ CRITERIA- SC(K) = 3.9924

	PARAMETER ESTIMATES	STD ERROR	T-STAT
MA(1)	0.58908	0.7444E-01	7.913
CONSTANT	0.70412E-01	0.2709	0.2599

LAGS	AUFACORRELATIONS OF RESIDUALS											S.E.	
1-12	-0.02	0.04	-0.02	0.00	0.02	-0.03	0.04	0.02	-0.01	-0.05	0.01	0.02	0.09
13-24	0.07	0.02	-0.04	-0.05	-0.06	-0.02	.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	0.09
25-36	0.03	0.02	-0.13	-0.06	0.02	0.01	0.05	0.03	0.01	.00	-0.08	0.04	0.09
37-48	0.06	0.06	0.11	0.02	0.04	-0.04	0.05	0.02	0.06	-0.02	-0.06	-0.02	0.10
49-60	-0.10	-0.02	.00	0.05	0.02	.00	-0.02	-0.11	-0.09	-0.01	-0.06	-0.09	0.10

BOX-PIERCE-LJUNG PORTMANTEAU TEST STATISTICS

Q(12)= 1.1 DF=11 P=**** Q(24)= 3.2 DF=23 P=**** Q(36)= 8.2 DF=35 P=****



CROSS-CORRELATIONS BETWEEN RESIDUALS AND DIFFERENCED SERIES

CROSS-CORRELATION AT ZERO LAG = 0.86

LAGS	CROSS CORRELATIONS $Y(T), E(T-K)$											
1-12	-0.52	0.04	-0.03	0.01	0.01	-0.03	0.04	0.00	-0.02	-0.04	0.03	0.01
13-24	0.05	-0.02	-0.05	-0.02	-0.03	0.02	0.01	-0.01	-0.02	0.01	-0.01	0.01
25-36	0.02	0.00	-0.12	0.02	0.04	0.00	0.03	.00	-0.01	.00	-0.06	0.07
LEADS	CROSS CORRELATIONS $Y(T), E(T+K)$											
1-12	-0.04	0.04	-0.01	-0.01	0.03	-0.04	0.02	0.03	0.01	-0.05	-0.01	-0.02
13-24	0.05	0.04	-0.01	-0.01	-0.05	-0.02	0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	-0.01
25-36	0.01	0.08	-0.08	-0.06	0.01	-0.01	0.03	0.02	0.01	0.04	-0.08	0.00

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 16. Hasil dari Tahap Peramalan Metode ARIMA untuk Komoditi TRU

TAHAP PERAMALAN METODE ARIMA (2.0.0)

Future Date	Lower	Forecast	Upper	Actual	Error	Abs Error	E ²
238	121.494	144.694	167.893	144.3	-0.394	0.394	0.155236
239	120.367	143.566	166.765	146.6	3.034	3.034	9.205156
240	120.493	143.692	166.891	150.2	6.508	6.508	42.354064
241	123.099	146.298	169.497	152.3	6.002	6.002	36.024004
242	125.517	148.717	171.916	148.3	-0.417	0.417	0.173889
243	124.474	147.673	170.872	152.8	5.127	5.127	26.286129
244	124.997	148.196	171.395	154.2	6.004	6.004	36.048016
245	127.444	150.643	173.842	156.4	5.757	5.757	33.143049
246	129.035	152.234	175.433	155.4	3.166	3.166	10.023556
247	129.44	152.639	175.838	155.2	2.561	2.561	6.558721
248	128.948	152.147	175.346	156.3	4.153	4.153	17.247409
249	129.385	152.585	175.784	159	6.415	6.415	41.152225
250	131.091	154.291	177.49	162.7	8.409	8.409	70.711281
251	133.904	157.103	180.302	159	1.897	1.897	3.598609
252	133.637	156.836	180.035	159.9	3.064	3.064	9.388096
253	132.588	155.787	178.986	164.5	8.713	8.713	75.916369
254	135.107	158.306	181.505	164.7	6.394	6.394	40.883236
255	137.031	160.23	183.429	167	6.77	6.77	45.8329
256	138.191	161.39	184.589	168	6.61	6.61	43.6921
257	139.576	162.775	185.974	165.5	2.725	2.725	7.425625
258	138.799	161.998	185.197	161.2	-0.798	0.798	0.636804
259	135.784	158.983	182.183	161.7	2.717	2.717	7.382089
260	134.309	157.508	180.707	168.7	11.192	11.192	125.26086
261	137.796	160.995	184.195	168.1	7.105	7.105	50.481025
262	140.299	163.498	186.697	169.5	6.002	6.002	36.024004
263	140.718	163.917	187.116	176.5	12.583	12.583	158.33189
264	144.563	167.762	190.961	175.4	7.638	7.638	58.339044
265	146.831	170.03	193.229	172.2	2.17	2.17	4.7089
266	144.89	168.089	191.288	168.2	0.111	0.111	0.012321
267	141.738	164.937	188.136	163.7	-1.237	1.237	1.530169
						MAE	MSE
						4.8557667	33.284226

Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 16. (lanjutan)

TAHAP PERAMALAN METODE ARIMA (1.1.1)

Future Date	Lower	Forecast	Upper	Actual	Error	Abs Error	E ²	
@Hak cipta milik IPB University	238	122.474	145.995	169.517	144.3	-1.695	1.695	2.873025
	239	121.929	145.451	168.972	146.6	1.149	1.149	1.320201
	240	122.389	145.911	169.432	150.2	4.289	4.289	18.395521
	241	124.188	147.709	171.231	152.3	4.591	4.591	21.077281
	242	126.211	149.732	173.254	148.3	-1.432	1.432	2.050624
	243	125.88	149.401	172.922	152.8	3.399	3.399	11.553201
	244	127.224	150.745	174.266	154.2	3.455	3.455	11.937025
	245	128.776	152.298	175.819	156.4	4.102	4.102	16.826404
	246	130.573	154.095	177.616	155.4	1.305	1.305	1.703025
	247	131.299	154.82	178.341	155.2	0.38	0.38	0.1444
	248	131.56	155.081	178.602	156.3	1.219	1.219	1.485961
	249	132.122	155.643	179.165	159	3.357	3.357	11.269449
	250	133.553	157.075	180.596	162.7	5.625	5.625	31.640625
	251	135.948	159.47	182.991	159	-0.47	0.47	0.2209
	252	136.033	159.555	183.076	159.9	0.345	0.345	0.119025
	253	136.213	159.735	183.256	164.5	4.765	4.765	22.705225
	254	138.167	161.689	185.21	164.7	3.011	3.011	9.066121
	255	139.591	163.112	186.634	167	3.888	3.888	15.116544
	256	141.285	164.807	188.328	168	3.193	3.193	10.195249
	257	142.743	166.265	189.786	165.5	-0.765	0.765	0.585225
	258	142.624	166.146	189.667	161.2	-4.946	4.946	24.462916
	259	140.727	164.248	187.77	161.7	-2.548	2.548	6.492304
	260	139.626	163.148	186.669	168.7	5.552	5.552	30.824704
	261	141.793	165.314	188.836	168.1	2.786	2.786	7.761796
	262	143.162	166.684	190.205	169.5	2.816	2.816	7.929856
	263	144.427	167.948	191.47	176.5	8.552	8.552	73.136704
	264	147.946	171.467	194.989	175.4	3.933	3.933	15.468489
	265	149.862	173.383	196.904	172.2	-1.183	1.183	1.399489
	266	149.595	173.117	196.638	168.2	-4.917	4.917	24.176889
	267	147.693	171.215	194.736	163.7	-7.515	7.515	56.475225
						MAE	MSE	
						3.23943	14.6137801	

Lampiran 16. (lanjutan)

TAHAP PERAMALAN METODE ARIMA (1.1.0)

Future Date	Lower	Forecast	Upper	Actual	Error	Abs Error	E^2	
@Hak cipta milik IPB University	238	123.52	146.837	170.155	144.3	-2.537	2.537	6.436369
	239	122.239	145.557	168.874	146.6	1.043	1.043	1.087849
	240	122.348	145.665	168.983	150.2	4.535	4.535	20.566225
	241	125.341	148.659	171.976	152.3	3.641	3.641	13.256881
	242	128.141	151.458	174.776	148.3	-3.158	3.158	9.972964
	243	126.985	150.303	173.62	152.8	2.497	2.497	6.235009
	244	127.522	150.839	174.157	154.2	3.361	3.361	11.296321
	245	130.367	153.685	177.002	156.4	2.715	2.715	7.371225
	246	132.194	155.512	178.829	155.4	-0.112	0.112	0.012544
	247	132.686	156.004	179.321	155.2	-0.804	0.804	0.646416
	248	132.113	155.431	178.748	156.3	0.869	0.869	0.755161
	249	132.607	155.925	179.242	159	3.075	3.075	9.455625
	250	134.561	157.879	181.196	162.7	4.821	4.821	23.242041
	251	137.795	161.112	184.43	159	-2.112	2.112	4.460544
	252	137.545	160.863	184.18	159.9	-0.963	0.963	0.927369
	253	136.3	159.618	182.935	164.5	4.882	4.882	23.833924
	254	139.175	162.493	185.81	164.7	2.207	2.207	4.870849
	255	141.427	164.744	188.062	167	2.256	2.256	5.089536
	256	142.748	166.065	189.383	168	1.935	1.935	3.744225
	257	144.354	167.671	190.989	165.5	-2.171	2.171	4.713241
	258	143.486	166.803	190.121	161.2	-5.603	5.603	31.393609
	259	140.025	163.342	186.66	161.7	-1.642	1.642	2.696164
	260	138.287	161.604	184.922	168.7	7.096	7.096	50.353216
	261	142.256	165.574	188.891	168.1	2.526	2.526	6.380676
	262	145.2	168.517	191.835	169.5	0.983	0.983	0.966289
	263	145.667	168.985	192.302	176.5	7.515	7.515	56.475225
	264	150.056	173.374	196.691	175.4	2.026	2.026	4.104676
	265	152.733	176.05	199.368	172.2	-3.85	3.85	14.8225
	266	150.512	173.83	197.147	168.2	-5.63	5.63	31.6969
	267	146.885	170.203	193.52	163.7	-6.503	6.503	42.289009
							MAE	MSE
							3.102267	13.3050861

Lampiran 16. (lanjutan)

TAHAP PERAMALAN METODE ARIMA (0.1.1)

Future Date	Lower	Forecast	Upper	Actual	Error	Abs Error	E ²
238	122.417	145.875	169.334	144.3	-1.575	1.575	2.480625
239	121.84	145.298	168.757	146.6	1.302	1.302	1.695204
240	122.445	145.904	169.363	150.2	4.296	4.296	18.455616
241	124.281	147.74	171.198	152.3	4.56	4.56	20.7936
242	126.225	149.684	173.143	148.3	-1.384	1.384	1.915456
243	125.727	149.186	172.645	152.8	3.614	3.614	13.060996
244	127.282	150.741	174.2	154.2	3.459	3.459	11.964681
245	128.774	152.233	175.692	156.4	4.167	4.167	17.363889
246	130.557	154.016	177.475	155.4	1.384	1.384	1.915456
247	131.196	154.655	178.114	155.2	0.545	0.545	0.297025
248	131.49	154.949	178.408	156.3	1.351	1.351	1.825201
249	132.116	155.575	179.034	159	3.425	3.425	11.730625
250	133.594	157.053	180.512	162.7	5.647	5.647	31.888609
251	135.985	159.444	182.903	159	-0.444	0.444	0.197136
252	135.873	159.332	182.791	159.9	0.568	0.568	0.322624
253	136.177	159.636	183.095	164.5	4.864	4.864	23.658496
254	138.246	161.705	185.164	164.7	2.995	2.995	8.970025
255	139.547	163.006	186.465	167	3.994	3.994	15.952036
256	141.259	164.718	188.177	168	3.282	3.282	10.771524
257	142.678	166.137	189.596	165.5	-0.637	0.637	0.405769
258	142.487	165.946	189.405	161.2	-4.746	4.746	22.524516
259	140.607	164.066	187.525	161.7	-2.366	2.366	5.597956
260	139.705	163.164	186.623	168.7	5.536	5.536	30.647296
261	142.05	165.509	188.968	168.1	2.591	2.591	6.713281
262	143.185	166.644	190.103	169.5	2.856	2.856	8.156736
263	144.429	167.888	191.347	176.5	8.612	8.612	74.166544
264	148.038	171.497	194.956	175.4	3.903	3.903	15.233409
265	149.713	173.171	196.63	172.2	-0.971	0.971	0.942841
266	149.384	172.843	195.302	168.2	-4.643	4.643	21.557449
267	147.546	171.005	194.464	163.7	-7.305	7.305	53.363025
						MAE	MSE
						3.234067	14.4855882

@ Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 17. Nilai MAE dan MSE Terkecil Hasil Aplikasi Seluruh Metode Peramalan

M D C	MAE	MSE
MA(30)	109.589	14782.531
SES ($\alpha=0.9$)	27.078	1432.257
BROWN ($\alpha=0.6$)	29.456	1802.567
HOLT $\alpha=0.9$ $\gamma=0.1$	27.336	1483.557
WINTERS $\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	47.347	3664.000
ARIMA (2.0.0)	26.324	1282.352
ARIMA (1.1.1)	28.307	1497.568
ARIMA (1.1.0)	27.222	1394.118
ARIMA (0.1.1)	27.220	1384.183

TCY	MAE	MSE
MA(30)	7.066	68.740
SES ($\alpha=0.9$)	1.923	8.029
BROWN ($\alpha=0.3$)	2.040	8.528
HOLT $\alpha=0.8$ $\gamma=0.1$	1.912	8.085
WINTERS	-	-
ARIMA (2.0.0)	2.234	9.649
ARIMA (2.1.2)	2.148	9.405
ARIMA (2.1.0)	2.071	9.075
ARIMA (0.1.2)	2.076	9.112

TRB	MAE	MSE
MA(30)	341.178	179226.000
SES ($\alpha=0.8$)	119.944	21856.778
BROWN ($\alpha=0.3$)	123.927	22986.658
HOLT $\alpha=0.7$ $\gamma=0.1$	123.867	22881.848
WINTERS $\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	215.719	80613.000
ARIMA (1.0.0)	141.660	30387.372
ARIMA (1.1.1)	118.250	21323.722
ARIMA (1.1.0)	123.978	21936.114
ARIMA (0.1.1)	122.569	21646.930

TRU	MAE	MSE
MA(30)	12.803	179.025
SES ($\alpha=0.9$)	2.685	10.833
BROWN ($\alpha=0.6$)	2.863	12.824
HOLT $\alpha=0.9$ $\gamma=0.1$	2.529	11.129
WINTERS $\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	4.191	34.152
ARIMA (2.0.0)	4.856	33.284
ARIMA (1.1.1)	3.239	14.614
ARIMA (1.1.0)	3.102	13.305
ARIMA (0.1.1)	3.234	14.486

TSB	MAE	MSE
MA(30)	1200.544	2080782.426
SES ($\alpha=0.9$)	352.331	213170.101
BROWN ($\alpha=0.7$)	412.411	266161.187
HOLT $\alpha=0.3$ $\gamma=0.1$	376.566	224120.707
WINTERS $\alpha=0.9$ $\beta=0.05$ $\gamma=0.9$	350.925	221334.000
ARIMA (1.0.0)	353.910	238923.098
ARIMA (2.1.2)	389.756	261918.220
ARIMA (2.1.0)	365.737	215941.820
ARIMA (0.1.2)	359.027	214550.787

YRS	MAE	MSE
MA(30)	266.339	98784.073
SES ($\alpha=0.9$)	90.130	14816.223
BROWN ($\alpha=0.7$)	108.657	17594.291
HOLT $\alpha=0.9$ $\gamma=0.1$	96.474	15755.268
WINTERS	-	-
ARIMA (1.0.0)	82.114	13032.688
ARIMA (1.1.1)	88.289	13384.735
ARIMA (1.1.0)	86.851	13092.520
ARIMA (0.1.1)	86.779	13136.301

Lampiran 18. Tabel Harga Hasil Proyeksi Peramalan (6 bulan ke depan)

HASIL RAMALAN KOMODITI MDC UNTUK 6 BULAN KEDEPAN

Periode	Ramalan	Periode	Ramalan	Periode	Ramalan
268	1628.20	311	1571.80	354	1550.30
269	1623.80	312	1571.05	355	1550.00
270	1621.17	313	1570.32	356	1549.70
271	1619.14	314	1569.60	357	1549.40
272	1617.33	315	1568.90	358	1549.11
273	1615.61	316	1568.21	359	1548.83
274	1613.95	317	1567.53	360	1548.56
275	1612.33	318	1566.87	361	1548.29
276	1610.75	319	1566.23	362	1548.02
277	1609.20	320	1565.59	363	1547.76
278	1607.68	321	1564.97	364	1547.51
279	1606.19	322	1564.36	365	1547.26
280	1604.74	323	1563.77	366	1547.02
281	1603.31	324	1563.18	367	1546.78
282	1601.91	325	1562.61	368	1546.55
283	1600.54	326	1562.05	369	1546.32
284	1599.20	327	1561.51	370	1546.09
285	1597.89	328	1560.97	371	1545.87
286	1596.60	329	1560.44	372	1545.66
287	1595.35	330	1559.93	373	1545.45
288	1594.11	331	1559.42	374	1545.24
289	1592.90	332	1558.93	375	1545.04
290	1591.72	333	1558.45	376	1544.84
291	1590.56	334	1557.97	377	1544.65
292	1589.43	335	1557.51	378	1544.46
293	1588.32	336	1557.05	379	1544.27
294	1587.23	337	1556.61	380	1544.09
295	1586.16	338	1556.17	381	1543.91
296	1585.12	339	1555.75	382	1543.74
297	1584.09	340	1555.33	383	1543.57
298	1583.09	341	1554.92	384	1543.40
299	1582.11	342	1554.52	385	1543.24
300	1581.15	343	1554.12	386	1543.08
301	1580.21	344	1553.74	387	1542.92
302	1579.29	345	1553.36	388	1542.76
303	1578.38	346	1552.99	389	1542.61
304	1577.50	347	1552.63	390	1542.47
305	1576.63	348	1552.28	391	1542.32
306	1575.79	349	1551.93	392	1542.18
307	1574.96	350	1551.59	393	1542.04
308	1574.14	351	1551.26	394	1541.90
309	1573.35	352	1550.93	395	1541.77
310	1572.56	353	1550.61	396	1541.64

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Lampiran 18. (Lanjutan)

HASIL RAMALAN HARGA KOMODITI TRB UNTUK PERIODE 6 BULAN KE DEPAN

Periode	Ramalan	Periode	Ramalan	Periode	Ramalan	Periode	Ramalan
238	9874.03	281	9330.60	324	8851.87	367	8364.59
239	9743.70	282	9320.84	325	8840.54	368	8353.26
240	9854.63	283	9310.79	326	8829.21	369	8341.92
241	9778.85	284	9300.51	327	8817.88	370	8330.59
242	9613.08	285	9290.04	328	8806.54	371	8319.26
243	9804.74	286	9279.20	329	8759.21	372	8307.93
244	9828.36	287	9268.64	330	8783.88	373	8296.60
245	9843.53	288	9257.77	331	8772.55	374	8285.26
246	9742.55	289	9246.82	332	8761.22	375	8273.93
247	9820.13	290	9235.80	333	8749.88	376	8262.60
248	9844.93	291	9224.72	334	8738.55	377	8251.27
249	9699.82	292	9213.59	335	8727.22	378	8239.93
250	9723.84	293	9202.43	336	8715.89	379	8228.60
251	10026.20	294	9191.23	337	8704.55	380	8217.27
252	10062.70	295	9180.01	338	8693.22	381	8205.94
253	9875.38	296	9168.77	339	8681.89	382	8194.61
254	10008.90	297	9157.51	340	8670.56	383	8183.27
255	10054.20	298	9146.24	341	8659.23	384	8171.94
256	10010.20	299	9134.96	342	8647.89	385	8160.61
257	9876.01	300	9123.67	343	8636.56	386	8149.28
258	9901.94	301	9112.37	344	8625.23	387	8137.94
259	9632.38	302	9101.06	345	8613.90	388	8126.61
260	9835.47	303	9089.75	346	8602.56	389	8115.28
261	9843.52	304	9078.44	347	8591.23	390	8103.95
262	9797.94	305	9067.12	348	8579.90	391	8092.62
263	9599.61	306	9055.80	349	8568.57	392	8081.28
264	9480.22	307	9044.48	350	8557.24	393	8069.95
265	9270.32	308	9033.15	351	8545.90	394	8058.62
266	9399.45	309	9021.83	352	8534.57	395	8047.29
267	9431.66	310	9010.50	353	8523.24	396	8035.95
268	9365.88	311	8999.17	354	8511.91		
269	9376.75	312	8987.84	355	8500.57		
270	9333.53	313	8976.51	356	8489.24		
271	9368.98	314	8965.18	357	8477.91		
272	9387.71	315	8953.85	358	8466.58		
273	9386.22	316	8942.52	359	8455.25		
274	9382.91	317	8931.19	360	8443.91		
275	9378.13	318	8919.86	361	8432.58		
276	9372.14	319	8908.53	362	8421.25		
277	9365.17	320	8897.20	363	8409.92		
278	9357.39	321	8885.87	364	8398.58		
279	9348.96	322	8874.54	365	8387.25		
280	9340.00	323	8863.20	366	8375.92		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 18. (Lanjutan)

HASIL RAMALAN HARGA KOMODITI TRS UNTUK PERIODE 6 BULAN KE DEPAN

Periode	Ramalan	Periode	Ramalan	Periode	Ramalan	Periode	Ramalan
238	6253.44	281	6480.01	324	6346.35	367	6281.59
239	6232.79	282	6475.68	325	6344.25	368	6280.57
240	6227.88	283	6471.42	326	6342.19	369	6279.57
241	6141.35	284	6467.23	327	6340.16	370	6278.59
242	6152.17	285	6463.11	328	6338.16	371	6277.62
243	6212.15	286	6459.06	329	6336.20	372	6276.67
244	6155.12	287	6455.07	330	6334.27	373	6275.74
245	5814.90	288	6451.16	331	6332.37	374	6274.82
246	5619.22	289	6447.31	332	6330.51	375	6273.91
247	5694.94	290	6443.52	333	6328.67	376	6273.03
248	5836.53	291	6439.80	334	6326.87	377	6272.15
249	5957.47	292	6436.14	335	6325.09	378	6271.29
250	6154.13	293	6432.54	336	6323.35	379	6270.45
251	6199.36	294	6429.00	337	6321.63	380	6269.62
252	6218.05	295	6425.52	338	6319.95	381	6268.80
253	6414.70	296	6422.10	339	6318.29	382	6268.00
254	6416.67	297	6418.73	340	6316.66	383	6267.21
255	6345.87	298	6415.42	341	6315.06	384	6266.43
256	6472.72	299	6412.17	342	6313.48	385	6265.67
257	6449.88	300	6408.97	343	6311.93	386	6264.92
258	6333.09	301	6405.82	344	6310.41	387	6264.18
259	6456.98	302	6402.73	345	6308.91	388	6263.45
260	6445.19	303	6399.69	346	6307.43	389	6262.74
261	6446.17	304	6396.70	347	6305.99	390	6262.03
262	6347.84	305	6393.76	348	6304.56	391	6261.34
263	6342.92	306	6390.87	349	6303.16	392	6260.67
264	6386.19	307	6388.02	350	6301.78	393	6260.00
265	6436.34	308	6385.23	351	6300.43	394	6259.34
266	6606.44	309	6382.48	352	6299.10	395	6258.70
267	6505.17	310	6379.78	353	6297.79	396	6258.06
268	6543.51	311	6377.12	354	6296.50		
269	6538.12	312	6374.50	355	6295.23		
270	6532.82	313	6371.93	356	6293.99		
271	6527.60	314	6369.41	357	6292.76		
272	6522.47	315	6366.92	358	6291.56		
273	6517.43	316	6364.48	359	6290.38		
274	6512.47	317	6362.08	360	6289.21		
275	6507.60	318	6359.72	361	6288.07		
276	6502.80	319	6357.39	362	6286.94		
277	6498.09	320	6355.11	363	6285.24		
278	6493.45	321	6352.86	364	6284.75		
279	6488.90	322	6350.66	365	6283.68		
280	6484.42	323	6348.48	366	6282.63		

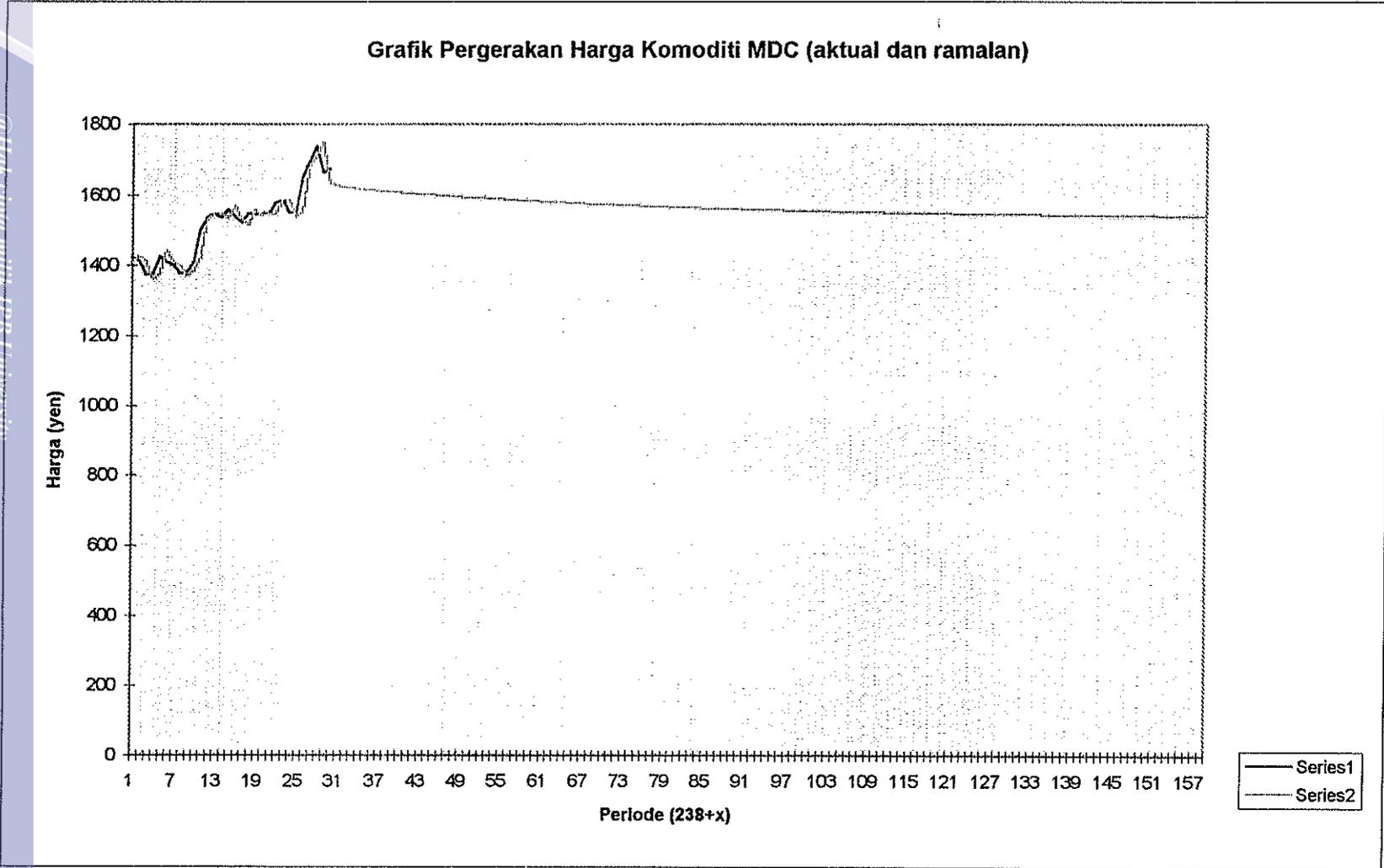
@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

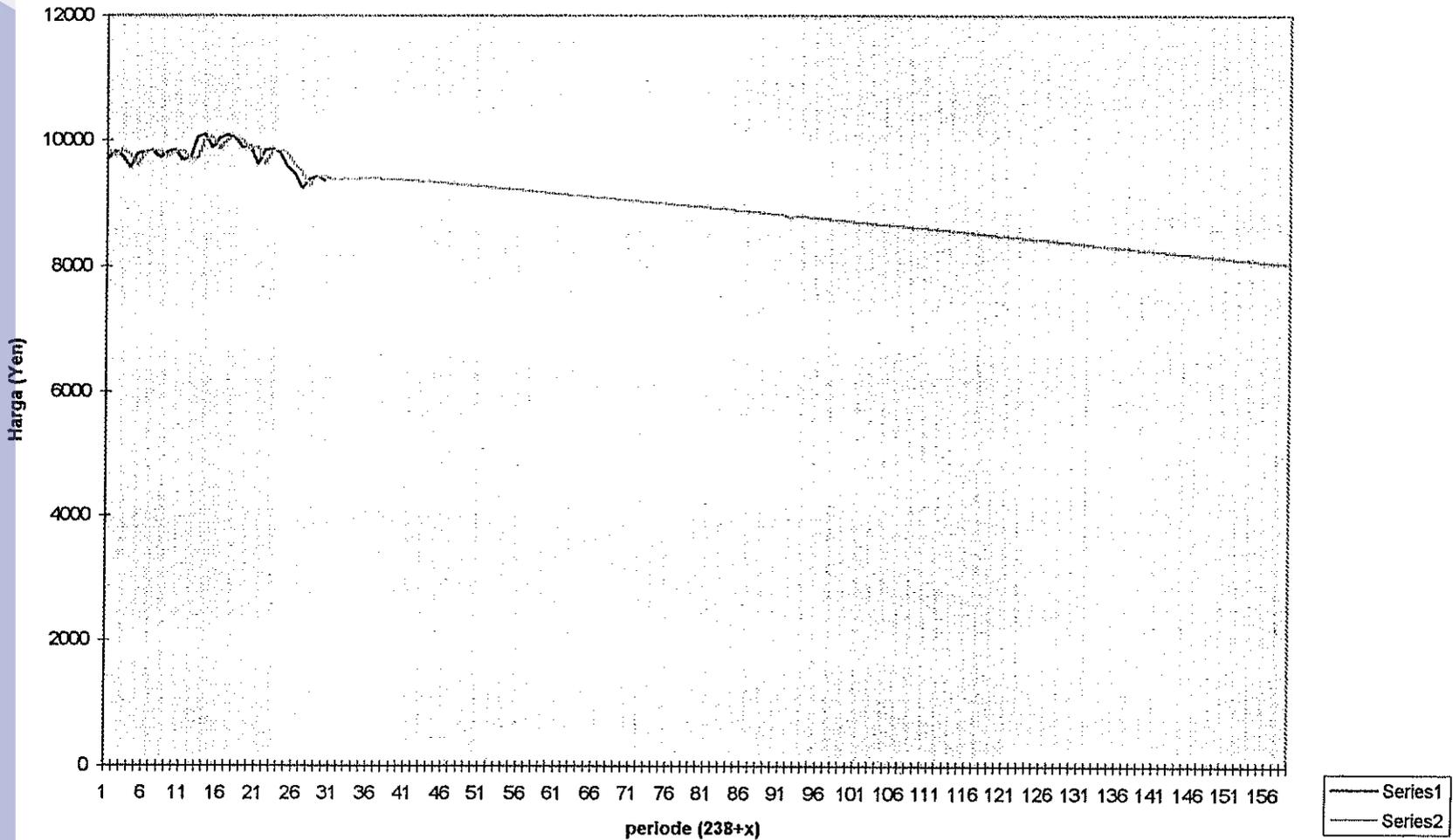
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 19. Hasil proyeksi peramalan untuk 6 bulan ke depan



Keterangan : series 1 = harga aktual
series 2 = harga ramalan

Grafik Pergerakan Harga Komoditi TRB (aktual dan ramalan)

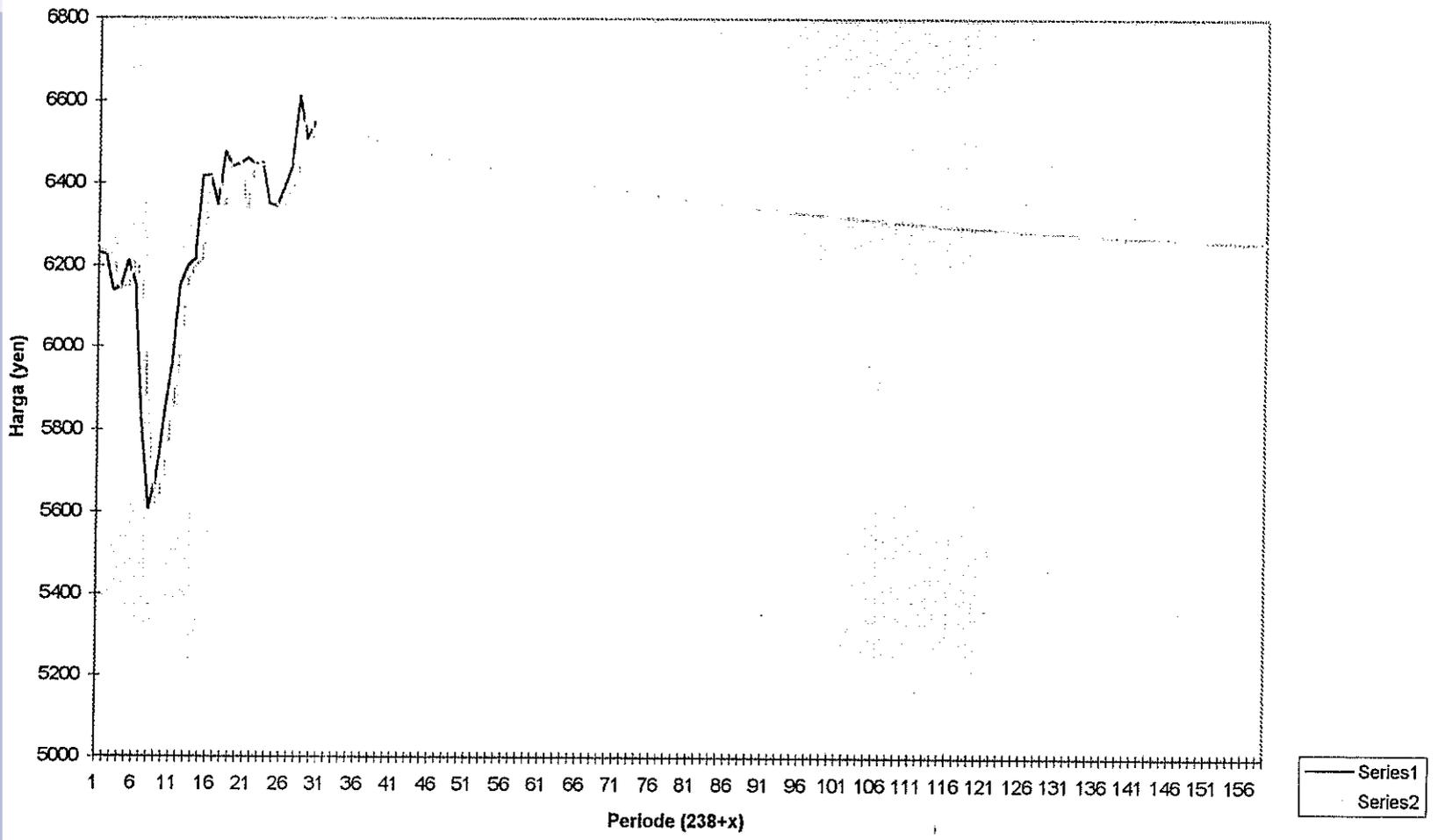


Keterangan : series 1 = harga aktual
 series 2 = harga ramalan

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

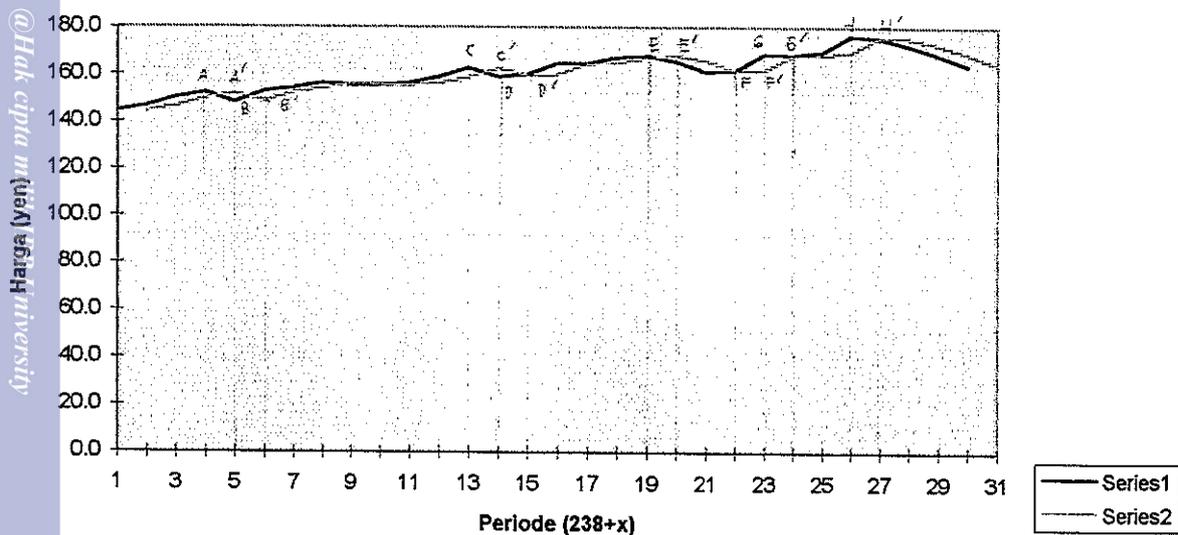
Grafik Pergerakan Harga Komoditi YRS (Aktual dan Ramalan)



Keterangan : series 1 = harga aktual
 series 2 = harga ramalan

Lampiran 20. Contoh Perhitungan pada Proses Penilaian Metode (TRU)

Grafik Pergerakan Harga Komoditi TRU (harga aktual dan ramalan)



Keterangan : Series 1 = harga aktual
Series 2 = harga ramalan

Dari gambar, didapatkan bahwa *time lag* (perbedaan waktu) yang terjadi antara kurva pergerakan harga aktual dan ramalan (perbedaan waktu antara A dan A', B dan B', dan seterusnya) adalah satu hari (satu periode).

Titik-titik pada kurva merupakan sampel harga pada periode tertentu (yang merupakan puncak dan lembah kurva). Harga pada titik A sampai H merupakan sampel harga aktual, sedangkan A' sampai H' merupakan contoh harga ramalannya.

Selaisih harga A (152.30) dan A' (152.05) adalah	+ 0,25
B (148.30) - B' (148.69)	= - 0,38
C (162.70) - C' (162.30)	= + 0,40
D (159.00) - D' (159.33)	= - 0,33
E (168.00) - E' (167.88)	= + 0,12
F (161.70) - F' (161.70)	= 0,00
G (168.70) - G' (168.00)	= + 0,70
H (176.50) - H' (175.77)	= +0,71

rata-rata absolutnya = 0,38

Jadi *price lag* (perbedaan harga rata-rata) antara kurva pergerakan harga aktual dan ramalan untuk komoditi TRU adalah sebesar 0,38 yen.