

245544

4000005410



**PENDEKATAN BOX-JENKINS UNTUK
MERAMAL HARGA KOKO GRED SMC1A
TAWAU**

HADIAH

CHIN WEN CHAI

**PROGRAM MATEMATIK DENGAN
EKONOMI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2004

PERPUSTAKAAN UMS



1400005410



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PENDEKATAN BOX-JENKINS UNTUK MERAMAL HARGA
KOKO GRED SMCIA TAWAU

Ijazah: SARJANA MUDA (MATEMATIK DENGAN EKONOMI)

SESI PENGAJIAN: 2003/2004

Saya CHIN WEN CHAI

(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Chin Wen Chai

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 49, LRG. TEPI SG. 5,
41100 KLANG, SELANGOR.

PUAN SITI RAHAYU

Nama Penyalia

Tarikh: 24/3/2004

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

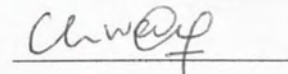
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

9 Februari 2004




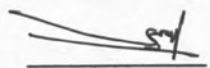
(CHIN WEN CHAI)

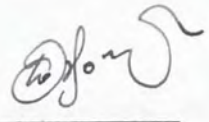
HS2001-1022

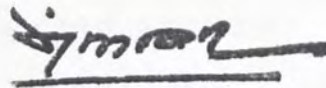


PENGESAHAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH**

- Tandatangan
1. **PENYELIA**
(PUAN SITI RAHAYU BINTI MOHD HASHIM) 

 2. **PEMERIKSA 1**
(TUAN HAJI ROZAINI ROSLAN) 

 3. **PEMERIKSA 2**
(DR. HO CHONG MUN) 

 4. **DEKAN**
(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED) 



PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Puan Siti Rahayu binti Mohd Hashim untuk segala bimbingan dan dedikasinya sebagai seorang penyelia. Bimbingan beliau dari segi moral mahupun teknikal telah banyak membantu dalam penghasilan tesis ini.

Saya juga ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada semua pensyarah program Matematik Dengan Ekonomi atas panduan dan tunjuk ajar yang diberikan untuk saya menyempurnakan tesis ini. Selain itu, kerjasama staf Sekolah Sains dan Teknologi amat saya hargai.

Saya juga ingin merakamkan penghargaan saya kepada ahli keluarga saya yang telah banyak memberi bantuan dari segi sokongan moral. Rakan-rakan seperjuangan saya dari program Matematik Dengan Ekonomi juga telah memberikan banyak bimbingan dan sokongan moral.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meramal harga koko gred SMC1A Tawau untuk setiap bulan dari November 2003 hingga Oktober 2004. Teknik Box-Jenkins diaplikasikan ke dalam prosedur ramalan. Harga koko gred SMC1A Tawau didapati tak pegun. Dua model ARIMA (3, 1, 3) dan (3, 1, 3)(1, 1, 1)₁₂ dikenalpastikan. Kedua-dua model adalah sesuai kerana lulus ujian diagnostik khi-kuasa dua. Namun begitu, model ARIMA (3, 1, 3) didapati adalah lebih cekap daripada model ARIMA (3, 1, 3)(1, 1, 1)₁₂ setelah dibandingkan nilai Akaike Information Criterion (AIC) dan Root-Mean Squared Error (RMSE). Nilai AIC dan RMSE bagi model (3, 1, 3) adalah lebih kecil menandakan saiz ralat yang lebih kecil.



ABSTRACT

This study aims to forecast the SMC1A Tawau grade cocoa price for each month from November 2003 until October 2004. The Box-Jenkins technique was applied to the forecasting procedure. The SMC1A Tawau grade cocoa price was found to be nonstationary. Two ARIMA models $(3, 1, 3)$ and $(3, 1, 3)(1, 1, 1)_{12}$ were identified. Both models passed the diagnostic chi-square test and were deemed appropriate. However, the ARIMA $(3, 1, 3)$ model was found to produce more accurate forecasts than the $(3, 1, 3)(1, 1, 1)_{12}$ model when compared using the Akaike Information Criterion (AIC) and Root-Mean Squared Error (RMSE). The AIC and RMSE values for the $(3, 1, 3)$ model were smaller and this indicates less error.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 SEJARAH KOKO	1
1.2 PENANAMAN POKOK KOKO	2
1.3 PENAWARAN KOKO	3
1.4 PERMINTAAN KOKO	5
1.5 LATAR BELAKANG KAJIAN	6
1.6 OBJEKTIF KAJIAN	8
1.7 KAEDAH KAJIAN	9
1.8 SKOP KAJIAN	9
BAB 2 ULASAN LITERATUR	10
2.1 PERAMALAN HARGA KOKO DENGAN MENGGUNAKAN MODEL <i>UNIVARIATE</i> ARIMA	10
2.2 PERAMALAN NILAI SEWA KOMERSIL DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA	11
2.3 ANALISIS HARGA HARTANAH DI HONG KONG DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA	12
2.4 ANALISIS SIRI HARGA KOKO DENGAN TEKNIK PENYESUAIAN MODEL AUTOREGRESIF	13



2.5	PERAMALAN HARGA GETAH ASLI DENGAN MENGUNAKAN MODEL MARMA	13
2.6	PERAMALAN JANGKA PENDEK HARGA MINYAK KELAPA SAWIT MALAYSIA	14
2.7	PERAMALAN HARGA KOMODITI DALAM PASARAN DENGAN MENGGUNAKAN MODEL EKONOMETRIK	14
2.8	INTEGRASI KAEDAH STATISTIK DAN PERTIMBANGAN UNTUK PERAMALAN SIRI MASA	15
2.9	PENGUKURAN RALAT DALAM KAEDAH RAMALAN	16
2.10	PERBANDINGAN KEBOLEHAN PERAMALAN MODEL ARIMA	17
2.11	GABUNGAN KAEDAH RAMALAN	17
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	19
3.1	PENGUMPULAN DATA	19
3.2	PEMILIHAN TEKNIK RAMALAN	19
3.3	ASAS PENDEKATAN BOX-JENKINS	20
	3.3.1 Penjelmaan Data Yang Tidak Pegun	22
	3.3.2 Spesifikasi Model ARIMA dan Penganggaran Parameter Model	30
	3.3.3 Penilaian Kesesuaian Model ARIMA Melalui Ujian Diagnostik	32
3.4	RAMALAN DENGAN MODEL ARIMA YANG DIKENALPASTI	34
3.5	PENILAIAN KETEPATAN RAMALAN MELALUI PENGUKURAN RALAT	34
BAB 4	ANALISIS KAJIAN	36
4.1	Pengenalan Data Kajian	36
4.2	PENJELMAAN SIRI MASA TAK PEGUN KEPADA SIRI MASA PEGUN	39
	4.2.1 Penstabilan Nilai Varians Yang Tidak Malar	40
	4.2.2 Pembezaan Tak Bermusim dan Pembezaan Bermusim	47
4.3	Pengenalpastian Model ARIMA DAN PENGANGGARAN PARAMETER	51
4.4	Pengesahan Model Melalui Ujian Diagnostik	52



4.5	PERAMALAN HARGA KOKO DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA	54
4.6	PERBANDINGAN KEBAGUSAN MODEL MELALUI PENGUKURAN RALAT	54
BAB 5	PERBINCANGAN	56
5.1	PEMILIHAN MODEL ARIMA UNTUK MERAMAL HARGA KOKO	56
5.2	PENGECEMAN KASAR SIRI HARGA KOKO GRED SMC1A TAWAU	56
5.2.1	Penjelmaan Siri Masa Pegun	57
5.2.2	Pengecaman Peringkat Autoregresif dan Peringkat Purata-Bergerak Dalam Model ARIMA	58
5.3	PENGANGGARAN PARAMETER MODEL ARIMA	59
5.4	PENYEMAKAN DIAGNOSIS MODEL ARIMA	60
5.5	PERAMALAN HARGA KOKO GRED SMC1A TAWAU	61
5.6	PERBANDINGAN UKURAN RALAT ANTARA MODEL-MODEL	62
BAB 6	KESIMPULAN	63
6.1	KESESUAIAN MODEL ARIMA UNTUK MERAMAL HARGA KOKO GRED SMC1A TAWAU	63
6.2	CADANGAN UNTUK MEMPERBAIKI RAMALAN	64
	RUJUKAN	66
	LAMPIRAN	69



SENARAI JADUAL

Muka Surat

1.2	Musim penuaian <i>main crop</i> dan <i>mid-crop</i> negara-negara pengeluar koko yang utama.	5
1.3	Permintaan koko dalam tan metrik pada tahun 1997/98 oleh negara-negara yang paling banyak permintaan.	6
3.1	Peringkat-peringkat dalam pembinaan model menurut pendekatan Box-Jenkins.	21
4.1	Harga bulanan koko gred SMC1A Tawau dari Januari 1993 hingga Oktober 2003.	37
4.4	Varians siri harga koko gred SMC1A Tawau.	41
4.6	Nilai logaritma siri harga bulanan koko gred SMC1A Tawau.	44
4.11	Nilai statistik Ljung-Box untuk model $(3, 1, 3)$ dan $(3, 1, 3)(1, 1, 1)_{12}$.	53
4.12	Nilai AIC dan RMSE untuk model-model $(3, 1, 3)$ dan $(3, 1, 3)(1, 1, 1)_{12}$.	54
5.1	Ramalan harga koko gred SMC1A Tawau dengan model $(3, 1, 3)$.	61
5.2	Ramalan harga koko gred SMC1A Tawau dengan model $(3, 1, 3)(1, 1, 1)_{12}$.	62



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1	3
1.4	7
4.2	39
4.3	40
4.5	43
4.7	46
4.8	48
4.9	49
4.10	50



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 SEJARAH KOKO

Koko dipercayai mula ditanam oleh suku kaum Maya di Amerika Selatan. Koko memainkan peranan penting dalam aspek agama, sosial dan perubatan dalam kehidupan mereka. Kegunaan koko sebagai bentuk matawang masih kekal sehingga tahun 1840-an. Pada abad ke-16, koko sebagai minuman mula diperkenalkan di Eropah oleh penjelajah Sepanyol. Minuman koko ini mendapat sambutan yang baik.

Koko mula diperkenalkan di Asia Tenggara pada abad ke-17 oleh penjelajah Sepanyol. Koko dibawa dari Amerika Latin ke Filipina pada tahun 1670. Di Malaysia, ladang koko yang pertama ditemui adalah di Melaka pada 1778. Kemudian, koko ditanam di Stesyen Pertanian Serdang dan Pusat Penyelidikan Pertanian Silam, Sabah. Ladang koko komersil yang terawal bermula dari tahun 1853 hingga 1959 di Jerangau, Terengganu. Spesis koko yang ditanam ialah Amelonado dan keluasan kawasan ladang tersebut ialah 403 hektar. Namun demikian, koko hanya ditanam secara aktif selepas Perang Dunia Ke-2. Koko ditanam secara besar-besaran di Quoin Hill, Tawau, Sabah sejak tahun 1960 (Lembaga Koko Malaysia, 2001).



Pada tahun 1828, Coenraad van Houten telah mencipta kaedah untuk mengeluarkan lemak daripada biji koko untuk menghasilkan serbuk koko dan lemak koko. Penciptaan kaedah ini telah memperbanyakkan kegunaan koko (Sudcen, 1980). Lemak koko digunakan dalam penghasilan coklat dan bahan kosmetik, serbuk koko dalam pembuatan kek dan minuman; dan kulit dan sisa koko sebagai makanan haiwan

1.2 PENANAMAN POKOK KOKO

Penanaman pokok koko hanya dapat dilakukan di kawasan yang terletak dalam lingkungan 20 darjah ke utara atau selatan dari garisan Khatulistiwa. Suhu tempat pokok koko ditanam mestilah tinggi (antara 66 F hingga 92 F) dan purata air hujan setiap bulan mesti melebihi 1500mm (air hujan yang kurang daripada 100mm per bulan selama tiga bulan akan menyebabkan kelayuan pokok koko). Sebaik-baiknya, pokok koko ditanam di tempat yang redup.

Pokok koko berbuah selepas tiga atau lima tahun selepas penanaman dan mengambil masa selama lapan hingga sepuluh tahun sebelum mencapai pengeluaran maksimumnya. Walaupun pokok koko memerlukan masa yang lama sebelum dapat berbuah, pokok koko adalah produktif dan mampu berbuah sehingga dua puluh lima tahun. Buah koko yang kelihatan seperti 'pod' didapati pada dahan yang lebih rendah dan batang pokok. Buah ini dipetik setelah masak dan dibuka untuk mendapatkan bijinya. Biji koko dikeluarkan dari buahnya untuk ditapai dan dikeringkan.

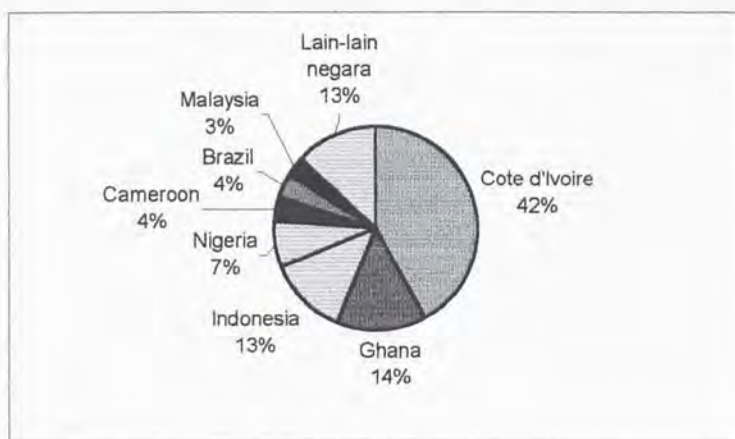
Dua jenis penyakit yang sering menyerang pokok koko ialah Witches Broom dan Black Pod. Lembaga Koko Malaysia telah menjalankan beberapa siri projek



dalam penyelidikan pengeluaran primer, bioteknologi dan hiliran koko. Salah satu projek yang dilaksanakan adalah dibiayai bersama oleh *Common Fund for Commodities* iaitu projek biakbaka antarabangsa berkenaan klon koko yang rintang penyakit (Lembaga Koko Malaysia, 2001).

1.3 PENAWARAN KOKO DUNIA

Hasil koko yang diperoleh setiap tahun adalah dipengaruhi oleh keadaan cuaca, penyakit, serangga perosak, penjagaan pokok koko, dan keadaan politik dan ekonomi di negara-negara pengeluar. Sejak awal abad ke-20, penawaran koko dunia telah meningkat secara purata 3.5% setahun dan mencapai 3,100,000 tan pada tahun 1999/2000. Negara-negara pengeluar koko yang utama dan jumlah pengeluarannya pada tahun 1997/98 dalam ribu tan adalah: Cote d'Ivoire (1150), Ghana (370), Indonesia (310), Brazil (160), Nigeria (155), Cameroon (125) dan Malaysia (100). Brazil dan Amerika Latin (termasuk Mexico, Venezuela dan Ecuador) merupakan pengeluar terbesar sehingga abad yang lalu (Barrie, 2003).



Rajah 1.1 Pengeluaran Koko Dunia Mengikut Negara Pada Tahun 1999/2000

Pada tahun 1999/2000, 70% daripada pengeluaran koko dunia adalah dari Cote d'Ivoire, Ghana dan Indonesia. Pengeluaran koko di Brazil telah menurun akibat jangkitan penyakit. Namun begitu, pengeluaran dari negara-negara Asia telah banyak meningkat sejak pertengahan 1970-an. Malaysia mempunyai peningkatan yang tinggi pada tahun 1980-an tetapi kini telah menurun kerana kegagalan sistem pengeluaran koko secara besar-besaran dan saingan yang hebat daripada industri kelapa sawit.

Kini, Malaysia ialah pengeksport ke-lapan terbesar di dunia. Pada tahun 2002, Malaysia telah mengeksport koko bernilai RM903 juta. Peningkatan ini adalah kerana peningkatan harga koko di pasaran dunia dan pengeluaran produk seperti lemak koko dan serbuk koko. Eksport biji koko kering juga telah meningkat dari 16,284 tan pada tahun 2001 ke 21,109 tan pada tahun 2002 (Sarawak Tribune, 2003).

Pokok koko lazimnya menghasilkan dua *crop* iaitu *main crop* dan *mid-crop* setiap tahun. Penuaian *main crop* di Cote d'Ivoire, negara pengeluar koko terbesar, terdiri daripada 75-80% jumlah pengeluaran koko di Afrika dan penuaian *mid-crop* sebanyak 15-20% jumlah pengeluaran di Afrika (Barrie, 2003).



Jadual 1.2 Musim penuaian *main crop* dan *mid-crop* negara-negara pengeluar koko yang utama.

Negara Pengeluar Koko	Musim <i>Main Crop</i>	Musim <i>Mid-crop</i>
Cote d'Ivoire	Okt-Mac	Mei-Ogos
Ghana	Sep-Mac	Mei-Ogos
Indonesia	Sep-Dis	Mac-Jul
Brazil	Okt-Mac	Jun-Sep
Nigeria	Sep-Mac	Jun-Ogos
Cameroon	Sep-Feb	Mei-Ogos
Malaysia	Okt-Dis	Apr-Mei

1.4 PERMINTAAN KOKO DUNIA

Permintaan koko sedunia yang diukur mengikut jumlah pengisaran telah menurun sebanyak 5.3% dari 3.044 juta tan pada tahun 2000/01 kepada 2.844 juta tan pada 2001/02 (Lembaga Koko Malaysia, 2002). Pengambilan koko yang banyak biasanya adalah negara-negara yang mempunyai pendapatan yang tinggi. Kini, negara pengimport utama biji koko adalah Amerika Syarikat, Netherlands dan Jerman. Kebanyakan pengambilan koko dan produk koko adalah oleh negara-negara Eropah dan Amerika Syarikat.

Jadual 1.3 Permintaan koko dalam tan metrik pada tahun 1997/98 oleh negara yang paling banyak permintaan.

Negara	Jumlah Permintaan (dalam tan metrik)
Amerika Syarikat	410
Netherlands	410
Jerman	250
Cote d'Ivoire	200
Brazil	180
United Kingdom	175
Perancis	105

Pada tahun 1995/96, dianggarkan bahawa pengambilan koko dunia ialah lebih kurang 0.68 kilo per orang (atau 1.02 kilo per orang tidak termasuk China yang mempunyai populasi yang tinggi). Walau bagaimana pun, terdapat perbezaan ketara dalam jumlah pengambilan koko antara benua. Negara-negara di Eropah Barat mempunyai pengambilan sebanyak lebih kurang 2.42 kilo per orang, Eropah Timur 0.85 kilo, Amerika 1.33 kilo, Asia 0.15 kilo (0.68 kilo tidak termasuk China) dan Afrika 0.13 kilo (Barrie, 2003).

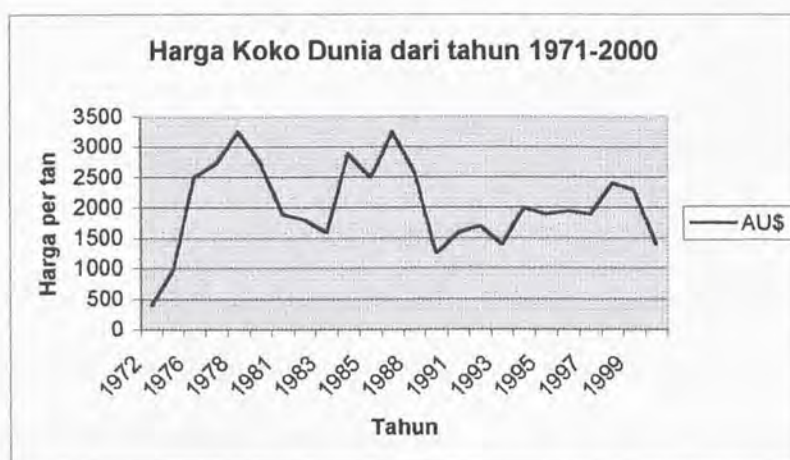
1.5 LATAR BELAKANG KAJIAN

Koko didagang sebagai biji koko kering dan harganya adalah berdasarkan perdagangan pelbagai pasaran. Biji koko didagang dalam unit tan antara pengeluar,

pengekspot, pengimpot, syarikat perdagangan, syarikat memproses koko dan syarikat pembuatan produk koko.

Harga koko adalah mengikut musim penuaiannya. Lazimnya, harga koko dipengaruhi oleh keseimbangan penawaran dan permintaan bekalan koko. Apabila penawaran adalah lebih daripada permintaan, harga koko akan menurun. Apabila permintaan adalah lebih daripada penawaran, harga koko akan meningkat.

Harga koko telah meningkat sejak kebelakangan ini setelah menurun ke tahap yang rendah pada akhir tahun 1990-an dan awal tahun 2000. Harga yang tinggi pada tahun 1970-an telah menyebabkan perkembangan industri sehingga berlakunya penawaran yang berlebihan pada akhir tahun 1980-an. Ini seterusnya menyebabkan penurunan harga koko. Oleh kerana harga koko rendah, permintaan sentiasa melebihi penawaran semasa tahun 1990-an dan bekalan koko semakin menurun. Masalah kekurangan penawaran koko ini tidak begitu serius kerana pada masa itu berlaku krisis ekonomi di Eropah Timur dan Asia. Pada masa krisis ekonomi, permintaan di kedua-dua benua ini adalah rendah (Lemin, 2002).



Rajah 1.4 Harga koko dunia dari tahun 1971-2000

Keadaan ekonomi sedemikian menyebabkan harga biji koko meningkat dengan ketara pada tahun 2002. Tren harga biji koko meningkat sepanjang tahun sehingga harga di pasaran hadapan mencatatkan peningkatan tertinggi dalam tempoh 17 tahun pada bulan Oktober 2002. Purata harga biji koko kering tahun 2002 di pasaran hadapan London dan New York adalah 60.4% dan 65.2% lebih tinggi berbanding tahun lalu. Begitu juga dengan purata harga SMC 1B di Tawau dan Sabak Bernam adalah masing-masing sebanyak RM 5,893 dan RM 5,121 iaitu meningkat sebanyak 62.4% dan 56.7% daripada tahun 2001. Oleh itu, harga produk-produk koko terutama lemak koko dan serbuk koko secara keseluruhannya meningkat dengan ketara berbanding tahun lalu berikutan peningkatan ketara harga biji koko (Lembaga Koko Malaysia, 2003).

Dari masa ke masa, Persatuan Koko Antarabangsa (ICCO), yang berperanan untuk memastikan kelicinan perdagangan antarabangsa koko serta menstabilkan penawaran dan harga koko dunia, membuat perjanjian yang bertujuan untuk menyokong harga koko. Salah satu langkah ICCO menstabilkan harga koko adalah dengan membeli koko dalam kuantiti yang banyak dan menyimpannya, seterusnya meningkatkan harga koko di pasaran.

1.6 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini adalah bertujuan mengkaji dan menganalisis data-data harga koko yang lalu yang diperolehi. Analisis data ini bertujuan untuk mengenalpastikan model yang sesuai untuk meramal harga koko bulanan di Malaysia untuk jangka pendek. Setelah model yang sesuai dapat dikenalpasti, data-data harga koko disediakan dalam bentuk



yang sesuai untuk digunakan dalam model. Harga koko di Malaysia diramal untuk 12 bulan yang akan datang.

1.7 KAEDAH KAJIAN

Kajian ini menggunakan model integrasi autoregresif purata-bergerak (ARIMA) dalam model Box-Jenkins untuk meramal harga koko. Data-data harga koko pada tahun-tahun lepas diuji dengan ujian autokorelasi dan ujian autokorelasi separa untuk memastikan data adalah pegun sebelum digunakan dalam model ARIMA. Oleh kerana harga koko bertukar mengikut musim-musim tertentu setiap tahun, data-data harus dipastikan tidak dipengaruhi oleh musim dengan kaedah *seasonal differencing*. Setelah itu, model ARIMA disuaikan kepada data dengan menganggar parameter-parameter untuk model tersebut. Model itu kemudiannya dinilai dengan ujian diagnostik untuk memastikan kesesuaian model tersebut. Apabila model yang paling sesuai diperolehi, ramalan yang optimal didapati melalui pengiraan rekursif.

1.7 SKOP KAJIAN

Harga-harga koko di Malaysia yang dianalisis adalah setiap bulan dari Januari 1993 sehingga bulan Jun 2003. Bilangan data harga koko adalah sebanyak 126. Data-data ini diperolehi dari Lembaga Koko Malaysia.



BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 PERAMALAN HARGA KOKO DENGAN MENGGUNAKAN MODEL *UNIVARIATE ARIMA*

Model univariate ARIMA adalah sesuai untuk meramal harga biji koko kering bulanan dalam jangka pendek. Harga koko yang dianalisis adalah antara tempoh Julai 1975 hingga Disember 1984. Model ini mengimplikasi bahawa siri harga koko asal adalah tidak pegun dan mengandungi unsur-unsur gandaan; justeru itu mempunyai sifat autoregresif dan purata bergerak. Oleh kerana siri harga asal menunjukkan suatu tren yang menyusut secara perlahan, varians siri harga itu distabilkan dengan transformasi logaritma. Siri itu menjadi pegun selepas darjah pertama pembezaan biasa dan bermusim.

Model adalah sesuai digunakan sekiranya autokorelasi siri residual adalah tidak bersandar dan bertaburan normal dengan min sifar dan varians tetap. Namun, autokorelasi siri residual menunjukkan bahawa residual berada dalam selang keyakinan. Ini bermaksud siri adalah bertaburan rawak. Model ARIMA kemudiannya diuji dengan ujian khi-kuasa dua untuk menguji kebagusan penyesuaian data. Model



ARIMA yang disuaikan dengan ujian diagnostik khi-kuasa dua digunakan untuk meramal harga koko selama 12 bulan bermula Januari 1985. Ralat bagi ramalan yang diperoleh diperiksa dengan ujian *Root Mean Squared Error* (RMSE) dan pekali *Theil Inequality*.

Model Box-Jenkins *univariate* ARIMA didapati sesuai untuk meramalkan harga hasil keluaran pertanian. Purata peratusan ralat adalah kecil iaitu 3.18% dan pekali *Theil Inequality* ialah 0.826. Ketepatan peramalan dengan model Box-Jenkins didapati adalah terhad kepada peramalan jangka pendek kerana semakin panjang tempoh masa yang diuji, aras keyakinan 95% semakin lebar. Ini akan menyebabkan berlakunya lebih banyak ralat. Anggaran parameter harus kerap dinilai dengan menggunakan data baru untuk mengekalkan ketepatannya (Fatimah dan Ghaffar, 1986).

2.2 PERAMALAN NILAI SEWA KOMERSIL DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA

Nilai sewa komersil di United Kingdom dilakukan ramalan jangka pendek dengan model integrasi autoregresif dan purata-bergerak (ARIMA). Model autoregresif (AR) menganggap bahawa nilai pembolehubah pada masa depan dapat diramal daripada nilai lalu pembolehubah tersebut. Dalam konteks sewa ini, nilai sewa komersil pada masa depan dapat diramal daripada nilai sewa pada masa yang lalu. Model purata-bergerak (MA) pula berguna apabila berlaku permintaan atau penawaran yang mengejutkan yang akan mempengaruhi nilai sewa.



Model integrasi autoregresif dan purata-bergerak adalah kaedah ramalan yang baik untuk jangka pendek. Kedua-dua model ini dapat meramal untuk nilai setiap hari, setiap bulan, setiap suku tahun dan setiap tahun jika data-data adalah mencukupi. Terlebih dahulu, data-data harus dipastikan adalah pegun dan tidak dipengaruhi oleh musim sebelum ramalan dibuat. Kepegunan data dipastikan dengan ujian *augmented Dicky-Fuller* (ADF) manakala pengaruh musim ke atas data dipastikan dengan ujian Hyellberg-Engle-Granger-Yoo (HEGY) (McGough dan Tsolacos, 1995).

2.3 ANALISIS HARGA HARTANAH DI HONG KONG DENGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA

Model ARIMA digunakan untuk mengenalpasti corak perubahan harga hartanah di Hong Kong untuk jangka pendek. Arah perubahan harga hartanah dan *turning point* harga hartanah ingin ditentukan. Harga hartanah kepunyaan industri dan pejabat disuaikan dalam model ARIMA. Penyuaian data pada model ARIMA melibatkan analisis asas dan analisis teknikal. Analisis asas merupakan masalah pembinaan model manakala analisis teknikal merupakan masalah berkaitan dengan perubahan tren harga hartanah. Oleh itu, model ARIMA boleh digabung dengan model ekonometrik untuk mendapatkan suatu ramalan yang lebih baik. Walaupun model ekonometrik tidak selalunya lebih tepat daripada model siri masa, model ekonometrik dapat menjelaskan perhubungan antara pembolehubah dan mengesahkan teori ekonomi. Selain itu, kaedah ramalan memerlukan pertimbangan kualitatif (Tse, R. Y. C., 1997).



RUJUKAN

- Abdullah, M., 1994. *Analisis Regresi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Armstrong, J. S. dan Collopy, F., 1992. Error Measures For Generalizing About Forecasting Methods: Empirical Comparisons. *International Journal of Forecasting* **8**, 69-80.
- Armstrong, J. S. dan Collopy, F., 1998. Integration of Statistical Methods and Judgment for Time Series Forecasting: Principles from Empirical Research. *Forecasting With Judgment*, 269-293.
- Aubrey, S., 2003. Increasing Yield of Cocoa Growers. *Sarawak Tribune*, 24 September, 9.
- Barrie, S. W., 2003. *Commodity Trading: Cocoa Futures*.
http://www.commodityseasonals.com/cocoa_futures_6.htm
- Beenstock, M. dan Bhansali, R.J., 1980. Analysis of Cocoa Price Series by Autoregressive Model Fitting Techniques. *The Journal of Agricultural Economics*, 237-242.
- Box, G. E. P. Dan Jenkins, G. M., 1976. *Time Series Analysis: Forecasting And Control*. Ed. semak. Holden-Day, San Francisco.
- Diebold, F. X., 1998. *Elements of Forecasting*. South Western Publishing, Ohio.
- Fatimah Mohd. Arshad dan Roslan A. Ghaffar, 1986. Univariate Approach Towards Cocoa Price Forecasting. *The Malaysian Journal of Agricultural Economics* **3**, 1-9.
- Khalid, M. dan Mohd. Daud, Z. (ptrj), 1992. *Penelahan Siri Masa*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.



- Lembaga Koko Malaysia, 2001. *History of Cocoa: Cocoa's Journey to Malaysia*.
<http://www.koko.gov.my>
- Lembaga Koko Malaysia, 2002. *Malaysian Cocoa Monitor*, Jun 2002.
- Lembaga Koko Malaysia, 2003. *Malaysian Cocoa Monitor*, Jun 2003.
- Lemin, C., 2002. *Cocoa: A Potential New Crop For Northern Australia*.
<http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/6223.html>
- Mad Nasir Shamsudin, 1992. A Short Note On Forecasting Natural Rubber Prices Using A MARMA Model. *The Malaysian Journal of Agricultural Economics* **9**, 59-68.
- Mad Nasir Shamsudin dan Fatimah Mohd. Arshad, 1999. Short Term Forecasting of Malaysian Crude Palm Oil Series. *PORIM International Palm Oil Congress*, February 1999, Kuala Lumpur.
- McGough, T. dan Tsolacos, S., 1995. Forecasting Commercial Rental Values Using ARIMA Models. *Journal of Property Valuation and Investment* **13**, 6-22.
- Pindyck, R. S. dan Rubinfeld, D. L., 1998. *Econometric Models and Economic Forecasts*. Ed. ke-4. McGraw-Hill, Boston.
- Stevenson, S., 2003. A Comparison of the Forecasting Ability of ARIMA Models. *Pacific-Rim Real Estate Society Annual Conference 2003*, 19-22 Januari 2003, Brisbane, Australia.
- Sucden UK Ltd., 1980. *Cocoa*. <http://www.sucden.co.uk/cocoa.html>
- Tian, Z. dan Swanson, N. R., 1998. *Predictive Evaluation of Econometric Forecasting Models in Commodity Futures Markets*. Pennsylvania State University (belum terbit).



- Tse, R. Y. C., 1997. An Application of the ARIMA Model to Real-estate Prices in Hong Kong. *Journal of Property Finance* **8**, 152-163.
- Wilson, J. H. dan Keating, B., 2002. *Business Forecasting With Accompanying Excel-Based ForecastXTM Software*. Ed. ke-4. McGraw-Hill, New York.
- Yue, F., 2003. Forecasting Combination and Encompassing Tests. *International Journal of Forecasting* **19**, 87-94.

