

**METODE RUNTUN WAKTU MUSIMAN
SEASONAL AUTOREGRESSIV INTEGRATED MOVING
AVERAGE (SARIMA) BOX-JENKINS**

Studi Kasus :

Banyaknya Turis Yang Berkunjung ke United Kingdom (UK)

Periode Januari 1980 – Agustus 2004

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh

Gelar Sarjana Sains Matematika



Oleh :

Tubagus Muhammad Yusuf Ramdani

034110

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2008**

LEMBAR PENGESAHAN

METODE RUNTUN WAKTU MUSIMAN

SEASONAL AUTOREGRESSIV INTEGRATED MOVING

AVERAGE (SARIMA) BOX-JENKINS

Studi Kasus :

Banyaknya Turis Yang Berkunjung ke United Kingdom (UK)

Periode Januari 1980 – Agustus 2004

Oleh :

Tubagus Muhammad Yusuf Ramdhani

034110

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH :

Pembimbing I



Dra. Entit Puspita, M.Si.

NIP. 132 086 616

Pembimbing II

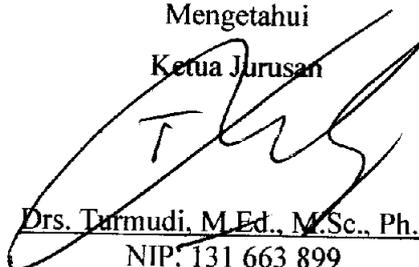


Drs. Bambang Avip Priatna, M.Si.

NIP. 131 911 637

Mengetahui

Ketua Jurusan



Drs. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D.

NIP. 131 663 899

*Wahai orang-orang yang beriman! Bertakwalah kepada Allah
Dan hendaklah setiap orang memperhatikan
Apa yang telah diperbuatnya untuk esok hari.
Dan bertakwalah kepada Allah.
Sungguh Allah maha teliti terhadap
Apa yang kamu kerjakan (Al-Hasyr: 18)*

*Berteberanlah kamu di Bumi,
Carilah karunia Allah
Dan ingatlah Allah banyak-banyak
Agar kamu beruntung. (Al-Jumu'ah: 10)*

*Kupersembahkan Karya ini
Untuk orang yang tercinta
Ibu Dan almarhum Bapa.
Semoga menjadi lentera
Sepanjang masa*



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“METODE RUNTUN WAKTU MUSIMAN SEASONAL AUTOREGRESSIV INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) BOX-JENKINS”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya ini.

Bandung, Februari 2008

Yang membuat pernyataan

Tubagus Mohammad Yusup Ramdhani



ABSTRAK

Sering terdapat senjang waktu (*time lag*) antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Adanya waktu tenggang (*lead time*) ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Jika waktu tenggang ini nol atau sangat kecil, maka perencanaan tidak diperlukan. Sementara jika waktu tenggang ini panjang dan hasil peristiwa akhir bergantung pada faktor-faktor yang dapat diketahui, maka perencanaan memegang peranan penting. Dalam situasi seperti itu, peramalan diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Metode *time series* (runtun waktu) adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam peramalan. Banyak data runtun waktu baik di bidang ekonomi maupun bisnis yang mengandung fenomena musiman yang didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang dalam selang waktu yang tetap. Salah satu kasus musiman adalah banyaknya turis yang berkunjung ke United Kingdom. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah metode *Seasonal Autoregressiv Integrated Moving Average* (SARIMA) Box-Jenkins. Dari data banyaknya turis yang berkunjung ke United Kingdom periode Januari 1980 – Agustus 2004 diperoleh model yang sesuai untuk data tersebut, yaitu model ARIMA $(0,1,1)(3,2,2)^6$.

Kata kunci : *Stasioneritas, fungsi autokorelasi, fungsi autokorelasi parsial, model multiplikatif musiman.*



KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasihNya, atas segala limpahan kemudahan dan pertolonganNya, dan atas segala nikmat terbesar yang penulis peroleh, yaitu nikmat iman dan nikmat islam, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“METODE RUNTUN WAKTU MUSIMAN SEASONAL AUTOREGRESSIV INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) BOX-JENKINS** dengan studi kasus banyaknya turis yang berkunjung ke United Kingdom (UK) periode Januari 1980 – Agustus 2004”. Sholawat serta salam semoga senantiasa Allah SWT limpahkan kepada suri tauladan, panglima tertinggi dan *murobbi* sejati umat islam, Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya dan kepada umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini banyak pihak yang turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan segenap hati, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dra. Entit Puspita, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan dukungan moril kepada penulis, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan dan melimpahkan keberkahan dan semoga ibu dan keluarga menjadi keluarga yang bahagia, *sakinah, mawaddah, warohmah*.
2. Bapak Drs. Bambang Avip Priatna, M.Si. selaku dosen pembimbing II atas keluangannya dalam membimbing dan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga limpahan rahmat-Nya selalu tercurah untuk Bapak dan keluarga.
3. Bapak Drs. Turmudi, M.Ed., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika.
4. Bapak DR. Rizky Rosjanuardi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Matematika Non Kependidikan dan sekaligus dosen wali penulis.
5. Bapak Drs. Maman Suherman, M.Si. selaku Koordinator Tugas Akhir Statistika.
6. Seluruh dosen Matematika yang pernah memberikan ilmunya saat penulis belajar di kampus UPI Bandung. Semoga ilmu yang diberikan dapat menjadi amal baik yang pahalanya mengalir tiada henti. Dan semoga penulis dapat memanfaatkan ilmu yang telah diperoleh dengan sebaik-baiknya.
7. Seluruh staf jurusan Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia.

8. Seluruh staf FPMIPA UPI Bandung atas bantuan dan informasi-informasi yang telah diberikan.

Akhirnya tiada yang dapat penulis berikan selain do'a yang tulus kepada Allah SWT semoga kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung senantiasa mendapat balasan yang berlipat dari Allah SWT. Amiin...

Bandung, Februari 2008

Penulis



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah mankdirkan diri ini berada di sekitar orang-orang yang telah banyak memberikan kepedulian, perhatian, rasa sayang, dan semangat kepada penulis.

Dalam kesempatan yang baik ini, perkenankanlah penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu yang telah begitu banyak mencurahkan kasih sayang, pengorbanan dan do'a untuk penulis serta almarhum bapa yang semasa hidup senantiasa memberikan keceriaan dan semangat (*Allahummagfirlahu warhamhu wa'afih wa'fu'anhu*) dan untuk kakak-kakakku (A Ugan, teh Ai, A Acep, A Agus, teh Eneng, Teh Ade, A Cece, A Deden, A Didin, dan Teh Fitri) serta kakak-kakak iparku, kebersamaan dengan kalian menjadi kenangan yang tak terlupakan. Semoga Allah SWT mengumpulkan kita kembali di surgaNya.
2. Keponakan-keponakanku semuanya. Indah terasa berada di tengah-tengah kalian. Dan tak lupa untuk semua keluargaku yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
3. Untuk *murobbi*-ku. Semoga Allah membalas setiap kebaikannya dan menjadikan ilmunya bermanfaat.
4. "Adik-adik" ku: Rika jendol, dan Lina pendul. Kebersamaan dengan kalian sejak dari SMU sampai sekarang terasa sangat indah. Semoga kalian selalu diberikan yang terbaik.

5. Mujahid-mujahid Masjid Al-Barkah : Taufik, Idang, Azo, dan Aris. Indah rasanya melalui hari bersama kalian. Dan tak lupa sesepuh-sesepuhnya (pak lip, Pak Kustijo dan yang lainnya)
6. Sohib-sohibku di Matematika C03: dui OC, Aki afdor, Hanhan, Chevi, Galih, Khoer, Imam, Cepi, Aji, Rully, Risris, Arra, Riky, Hanief, Dani Santika, Gilang, Yudi, Muiz, Ade, Deny, Kang Diky, Rani, Alif, Otik, Dila, Ima, Dian MU, Rima, Wesri, Irma, Adhan, Sari, Ida, Odi, Isnief, Wina, Lela, dan Teh Halimah. Serta semua teman-teman seperjuangan Math '03 UPI. *You are my best friends*. KITA TUNJUKKAN PADA DUNIA BAHWA MATEMATIKA UPI LEBIH UNGGUL. Semoga Allah mempertemukan kita lagi dalam kondisi keimanan yang lebih baik dan semoga kita menjadi orang yang sukses di dunia dan mulia di akhirat. Amin..
7. Sohib-sohibku di wisma adzkia: Mas Fakhrur, Mas Wakhid, Joko, Hariri, dan Mahari. Bersyukur saya mengenal kalian. *Jazakumullah khor katsir*.
8. Teman-teman seperjuangan di KKN Anjal: Almi, Airin, Rini, Rani dan Astia. Kapan nih kita main ke anak jalanan lagi??
9. Adik-adik tingkat matematika UPI dari angkatan 2004-2007. Terimakasih atas kebersamaannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu.

Jazakumullah khor katsir..Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan pahala yang berlipat ganda. Amin...



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan	8
2.2 Stasioneritas	11
2.3 Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial	14
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Pendahuluan	19
3.2 Pemeriksaan Kestasioneran Data	20
3.3 Transformasi Data	21
3.4 Pembedaan (<i>Differencing</i>)	22

3.5 Faktor Musiman (<i>Seasonality</i>).....	22
3.6 Identifikasi model.....	23
3.7 Penaksiran Parameter	26
3.8 Pengujian.....	27
BAB IV STUDI KASUS	
4.1 Data	29
4.2 Pemeriksaan Kestasioneran Data	29
4.3 Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)	31
4.4 Penaksiran Parameter pada Model	33
4.5 Pengujian.....	38
4.5.1 Keberartian Koefisien	38
4.5.2 Uji Kecocokan (<i>lack of fit</i>).....	40
4.5.3 Variansi Sesatan	40
4.6 Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF) pada Perbedaan $d=1$ dan $D=2$	41
4.7 Penaksiran Parameter pada Model	42
4.8 Pengujian.....	49
4.8.1 Keberartian Koefisien	49
4.8.2 Uji Kecocokan (<i>lack of fit</i>).....	51
4.8.3 Variansi Sesatan	53
4.7 Peramalan.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 57

5.2 Saran..... 58

DAFTAR PUSTAKA 60

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Power Transformasi	21
Tabel 4.1	Hasil Uji ADF	30
Tabel 4.2	Nilai Q Box-Pierce model ARIMA (0,1,1)(2,1,1) ⁶	40
Tabel 4.3	Nilai Q Box-Pierce model ARIMA (0,1,1)(3,2,3) ⁶	51
Tabel 4.4	Nilai Q Box-Pierce model ARIMA (0,1,1)(3,2,2) ⁶	52
Tabel 4.5	Nilai Q Box-Pierce model ARIMA (0,1,1)(2,2,3) ⁶	52
Tabel 4.6	Nilai Q Box-Pierce model ARIMA (0,1,1)(3,2,1) ⁶	53
Tabel 4.7	Ramalan Banyaknya Turis yang berkunjung ke United Kingdom (UK) mulai dari periode September tahun 2004 sampai dengan Desember tahun 2005	56
Tabel 5.1	Ramalan Banyaknya Turis yang berkunjung ke United Kingdom (UK) mulai dari periode September tahun 2004 sampai dengan Desember tahun 2005	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Plot Data Tidak Stasioner Dalam Rata-rata Hitung	12
Gambar 2.2	Plot ACF dari Gambar 2.1	12
Gambar 2.3	Plot PACF dari Gambar 2.1	13
Gambar 2.4	Plot Data Tidak Stasioner Dalam Varians	13
Gambar 2.5	Plot ACF dari Gambar 2.4	13
Gambar 2.6	Plot PACF dari Gambar 2.4	13
Gambar 2.7	Plot Data Tidak Stasioner Dalam Rata-rata Hitung dan Varians.....	14
Gambar 2.8	Plot ACF dari Gambar 2.7	14
Gambar 2.9	Plot PACF dari Gambar 2.7	14
Gambar 2.10	Fungsi Autokorelasi (ACF) Teoritik Suatu Data Z_t	16
Gambar 3.1	Skema Pendekatan Box-Jenkins	19
Gambar 4.1	Box-Cox Plot.....	29
Gambar 4.2	Plot data hasil pembedaan orde 1	31
Gambar 4.3	Plot ACF pembedaan orde 1	32
Gambar 4.4	Plot PACF pembedaan orde 1	32
Gambar 4.5	Plot ACF pembedaan d=1 dan D=1	33
Gambar 4.6	Plot PACF pembedaan d=1 dan D=1	33
Gambar 4.7	Plot ACF untuk pembedaan d=1 dan D=2	41
Gambar 4.8	Plot PACF untuk pembedaan d=1 dan D=2	42

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Data Banyaknya Turis yang Berkunjung ke United Kingdom (UK) Periode Januari Tahun 1980 Sampai dengan Agustus Tahun 2004.....	61
LAMPIRAN 2	Data Hasil Transformasi	62
LAMPIRAN 3	Data Hasil Pembedaan $d=1$, Pembedaan $d=1$ dan $D=1$, dan Pembedaan $d=1$ dan $D=2$	63
LAMPIRAN 4	Nilai Fungsi Autokorelasi dan Fungsi Autokorelasi Parsial .	70
LAMPIRAN 5	Output Model SARIMA Box-Jenkins.....	74



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, O. D. (1976). *Time Series Analysis and Forecasting The Box-Jenkins Approach*. London: Butterworths.
- Makridakis, S. dan Wheelwright, S.C. (1992). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Mulyana. (2004). *Buku Ajar Analisis Data Deret Waktu*. Bandung: FMIPA Universitas Padjadjaran.
- Rosadi, Dedi. (2006). *Diktat Kuliah Pengantar Analisis Runtun Waktu*. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Soejoeti Z. (1987). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika.
- Sumodiningrat, G. (1999). *Ekonometrika Pengantar*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.

