

**PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG
DI UII INTERNET STUDENT CENTRE DENGAN MODEL ARIMA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana-1
pada Jurusan Statistika FMIPA UII

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:
Setia Wibowo

97611008

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2005**

PERSEMBAHAN

Segala puji saya panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Aku bersaksi Tuhanku yang paling agung hanya Allah SWT saja. Hanya kepada-Nya saya menyembah, berharap dan menyerahkan diri sejak awal kehidupan hingga akhir kematian. Mahluk tidak layak ditaati kecuali untuk taat kepada illahi. Dan saya bersaksi Muhammad itu adalah utusan Allah dan penutup nabi yang mulia.

Sholawat dan salam saya ucapkan kepada nabi, Muhammad SAW. Semoga Allah melimpahkan rahmat kepadanya, keluarga dan sahabatnya, atas keteguhan dakwah yang mereka jalani.

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang terkasih yang senantiasa memberikan dukungan dalam gerak langkahku, ayah dan ibu (Almh) tercinta atas keikhlasan beliau yang telah mendidik dan mengajarkan arti kehidupan yang sesungguhnya, menasehati akan segala khilafku, serta kakak dan adik ku semoga Allah SWT memberikan kebaikan dan menghapuskan seluruh dosa-dosa beliau, Amiin... Semoga tugas akhir ini menjadi amal jariyah dan menggembirakan hati beliau.

Sahabat-sahabat yang telah bersama membantu dan mendukung, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu dilembaran ini, tapi yakinlah, segala yang kita rasakan dan alami tidak akan melupakan kalian dalam ingatan dan doaku. Mudah-mudahan kalian tetap istiqomah dalam menempuh segala tujuan yang kalian cita-citakan. Amin.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah dengan kasih sayang dan limpahan rahmat-Nya akhirnya selesailah sudah tugas akhir ini, walaupun memakan waktu cukup lama. Setelah beberapa kali mengalami kendala atas izin Allah skripsi dengan judul **“PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG DI UIH INTERNET STUDENT CENTRE DENGAN MODEL ARIMA”** telah dapat penulis selesaikan sebagai salah satu syarat untuk kesempurnaan studi srata S1 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Statistika Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan yang penulis miliki juga adanya hambatan-hambatan lain yang dihadapi. Namun berkat petunjuk serta bimbingan yang berharga dari berbagai pihak, *alhamdulillah* skripsi ini dapat terselesaikan.

Terimakasih saya ucapkan kepada :

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia dan juga sebagai dosen pembimbing tugas akhir.
2. Saya ucapkan terimakasih kepada kepala PUSINFO beserta staf nya yang telah memberi ijin tempat untuk penelitian dalam tugas akhir ini.
3. Saya ucapkan bayak terimakasih kepada bapak dan ibu (alm) tercinta beserta keluarga di panarukan yang telah memberikan do'a, semangat dan dukungannya dalam menulis tugas akhir ini.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Jumlah <i>Client</i> UII <i>Internet Student Centre</i>	28
Tabel 4.1. Nilai <i>Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic</i>	35
Table 4.2. Hasil Pengujian Parameter AR (1).....	36
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Parameter MA (1).....	37
Tabel 4.4. Ramalan <i>Client</i> (Orang).....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Skema Yang Memperlihatkan Pendekatan Box-Jenkins.....	30
Gambar 3.2. Tampilan Minitab Versi 13.2.....	31
Gambar 4.1. Plot Data Jumlah <i>Client Internet UII Student Centre</i>	33
Gambar 4.2. Fungsi Autokorelasi Data Jumlah <i>Client UII Internet Student Centre</i>	34
Gambar 4.3. Fungsi Autokorelasi Parsial Data Jumlah <i>Client UII Internet Student Centre</i>	34
Gambar 4.4. Plot Residual Auto Korelasi (ACF).....	39
Gambar 4.5. Plot Residual Parsial Auto Korelasi (PACF)	40
Gambar 4.6. Plot Residual Probabilitas Normal Data Asli.....	40



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG

DI UII INTERNET STUDENT CENTRE DENGAN MODEL ARIMA



Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

(Jaka Nugraha, M.Si)

Tel
M

Tan
Tim

1
2
3
4

**PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG
DI UII INTERNET STUDENT CENTRE DENGAN MODEL ARIMA**

INTISARI

UII Internet Student Centre merupakan salah satu sarana praktek untuk memperkenalkan mahasiswa dengan dunia teknologi maju dan sebagai media untuk pengajaran. Penelitian peramalan jumlah pengunjung di UII Internet Student Centre menggunakan model ARIMA sudah dilakukan. Tujuan penelitian ini menentukan model ARIMA yang tepat, yang akan digunakan untuk meramalkan jumlah pengunjung di UII Internet Student Centre periode Januari 2005 sampai dengan Mei 2006. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pengelola UII Internet Student Centre untuk mengetahui dan meramalkan jumlah pengunjung untuk beberapa periode kedepan. Berdasarkan alat uji dengan model ARIMA yang proses penghitungannya menggunakan software Minitab versi 13.2, maka dapat diketahui bahwa model yang baik untuk meramalkan jumlah pengunjung di UII Internet Student Centre adalah model ARIMA (0 0 1) atau model umumnya adalah $X_t = 677.89 - 0.4830e_{t-1}$.

Kata-kata Kunci: Pengunjung, Model ARIMA,

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERAMALAN JUMLAH PENGUNJUNG

DI UII INTERNET STUDENT CENTRE DENGAN MODEL ARIMA

Disusun oleh :

SETIA WIBOWO

97 611 008

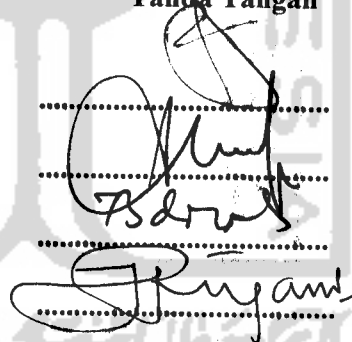
Telah Dipertahankan diHadapan Tim Penguji Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 28 Juni 2005

Tim Penguji :

Tanda Tangan

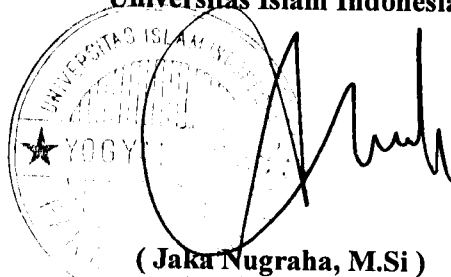
1. Drs Gunardi, M.Si
2. Jaka Nugraha, M.Si
3. Abdurakhman, M.Si
4. Kariyam, M.Si



Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



(Jaka Nugraha, M.Si)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era globalisasi/perdagangan bebas, dimana jarak tidak merupakan hambatan, komunikasi akan bisa dilakukan kapan saja, dimana saja, maka perlu suatu alat yang dapat mendukung kearah itu, salah satunya dengan internet. Internet merupakan sarana bagi kita untuk dapat mengembangkan komunikasi dan transaksi dengan dunia luar, baik dengan dunia bisnis maupun mitra kerja.

Sejarah internet dimulai pada 1969 ketika Departemen Pertahanan Amerika memutuskan untuk mengadakan riset tentang bagaimana caranya menghubungkan sejumlah komputer sehingga membentuk jaringan organik. Program riset ini dikenal dengan nama ARPANET. Pada 1970, sudah lebih dari 10 komputer yang berhasil dihubungkan satu sama lain sehingga mereka bisa saling berkomunikasi dan membentuk sebuah jaringan.

Setelah itu Internet digunakan oleh kalangan akademis (UCLA) untuk keperluan penelitian dan pengembangan teknologi. Dan baru setelah itu Pemerintah Amerika Serikat memberikan ijin ke arah komersial pada awal tahun 1990.

Tahun 1990 adalah tahun yang paling bersejarah, ketika Tim Berners Lee menemukan program editor dan browser yang bisa menjelajah antara satu komputer dengan komputer lainnya, yang membentuk jaringan itu. Program inilah yang disebut www, atau World Wide Web.

Banyak kegunaan yang menguntungkan yang didapatkan dari Internet dalam semua bidang (bisnis, akademis, pemerintahan, organisasi dlsb). Misalnya, informasi yang didapatkan lebih cepat dan murah, dapat mengurangi biaya kertas dan biaya distribusi, sebagai media promosi, sebagai alat *Research* dan *Development*, pertukaran data, dan lain-lain.

Internet juga merupakan salah satu sarana praktek untuk memperkenalkan mahasiswa dengan dunia teknologi maju dan sebagai media untuk pengajaran. *Internet* bukan hanya membuka wawasan regional tetapi sudah go international dengan pulsa lokal, biarpun berkomunikasi dengan luar negeri. Disamping sebagai alat media bisa juga memperkenalkan keunggulan sebuah universitas, khususnya universitas Islam Indonesia (UII), surat menyurat (*e-mail*), berbicara dengan orang lain (*teleconference*), saling tukar pikiran (*chatting*), dan lain-lain, maka sekarang ini di kampus-kampus sudah harus ada fasilitas tersebut yang biasa disebut dengan warnet.

UII Internet Student Centre didirikan pada tanggal 3 Februari 2003. Lokasinya berada di Kampus terpadu UII, jalan Kaliurang Km. 14,5 Jogjakarta dan merupakan salah satu fasilitas IT bagi segenap civitas akademi UII yaitu dari mahasiswa, dosen dan karyawan. Dengan demikian warnet UII hanya khusus melayani mahasiswa, dosen dan karyawan. *UII Cyber Space* beroperasi dari pukul 08.00 sampai 18.00 wib atau rata-rata 10 jam perhari (kecuali hari Sabtu hanya 8 jam) dan 6 hari dalam seminggu. Fasilitas yang terdapat pada *UII Cyber Space* adalah berupa 70 komputer dengan spesifikasi hardware rata-rata berbasis setingkat Pentium 4 dan menggunakan software Microsoft Windows 2000 dan Xp

serta program-program pendukung yaitu MS Office 2000 dan 2003 kemampuan akses data 256 kbps serta dilengkapi sarana penunjangnya berupa 1 buah printer laser jet, kursi meja dan ruangan ber ac. Untuk menjalankan sebuah warung internet (warnet) khususnya cyber space UII dengan program Billing-Explorer yang di oprasionalkan oleh oprator warnet cyber space. Dari hasil pengamatan saya selaku oprator warnet cyber space UII mencapai puncak pemakaian pada jam 10.00 sampai dengan jam 13.00, setelah jam tersebut tingkat pemakaian berkurang. Pada bulan tertentu khususnya pada masa Kartu Rencana Studi (KRS) jumlah pengunjung warnet cyber space UII penuh, sebab mahasiswa UII sedang mengisi Kartu Rencana Studi (KRS) semester atau Semester Pendek (SP), Tapi jumlah user yang makai komputer warnet cyber space UII tetap karena menunggu jam key in di buka oleh fakultas atau jurusan tersebut.

Pada era globalisasi yg akan datang ini kita di hadapkan pada era yg menakjubkan yaitu era informasi. Era ini akan memberikan suatu peluang bisnis yang sangat baik bagi dunia internet khususnya warung internet (warnet). Persaingan bisnis menjadi sangat tajam, baik dipasar domestik (nasional) maupun dipasar internasional / global. Internet menciptakan suatu peluang bisnis dan juga merupakan sarana untuk mencapai kesuksesan berbisnis.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan diatas, maka timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah model ARIMA yang tepat untuk meramalkan jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre*.
2. Berapakah jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre* untuk periode Januari 2005 sampai dengan Mei 2006.

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar tidak terlalu luas, diambil objek penelitian dengan batasan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan adalah data jumlah *client* di *UII Internet Student Centre* periode Januari 2004 sampai dengan mei 2005
2. Analisis dilakukan dengan menggunakan model peramalan ARIMA.
3. *Software* komputer yang digunakan sebagai alat bantu perhitungan adalah Minitab 13.2 for Windows.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan penelitian, maka penelitian ini bertujuan untuk :

Menentukan model ARIMA yang tepat, yang akan digunakan untuk meramalkan jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre* periode Januari 2005 sampai dengan Mei 2006.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, diharapkan menghasilkan manfaat, sebagai berikut :

1. Bagi pihak perusahaan / organisasi

Diharapkan dapat dijadikan masukan bagi perusahaan / organisasi sebagai pedoman perbandingan untuk meningkatkan kinerja.

2. Bagi mahasiswa

Penelitian ini merupakan kesempatan baik bagi mahasiswa dalam menerapkan dan mengaplikasikan teori yang diperoleh selama kuliah

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi kedalam bab yang disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

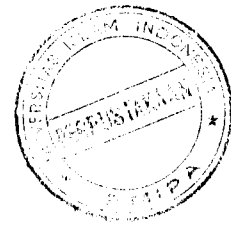
Berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi uraian tentang pengertian-pengertian umum berkaitan dengan analisis runtun waktu ARIMA, konsep dasar ARIMA

BAB II

LANDASAN TEORI



2.1 Analisis Runtun Waktu (Time Series)

Yang dimaksud dengan runtun waktu adalah data kuantitatif berdasarkan rentang Waktu tertentu Yang teratur yang mana komponen runtun waktu terdiri atas *trend, siklus, indeks musiman, irregular*. Atau dengan pengertian lain time series merupakan data yang disusun berdasarkan urutan waktu atau data yang dikumpulkan dari waktu kewaktu. Waktu yang digunakan dapat berupa minggu, bulan, tahun dan sebagainya.

Ada dua hal pokok yang harus diperhatikan dalam proses peramalan yang akurat dan bermanfaat:

- Pengumpulan data yang relevan yang berupa informasi yang dapat menghasilkan peramalan yang akurat.
- Pemilihan teknik peramalan yang tepat yang akan memanfaatkan informasi data yang diperoleh semaksimal mungkin.

Pada dasarnya terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kuallitatif digunakan ketika data histories tidak tersedia. Metode peramalan kualitatif ini adalah metode subyektif. Hal ini meliputi metode pencatatan faktor-faktor yang dianggap akan mempengaruhi produksi terhadap hasil produksi tersebut, ataupun mengikuti pendapat para pakar yang ahli terhadap produk yang

hendak diprediksi. Dengan dasar informasi tersebut kita dapat memprediksi kejadian-kejadian dimasa yang akan datang. Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan causal meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variable yang diprediksi. Sebaliknya peramalan time series merupakan metode kualitatif untuk menentukan data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur. Data lampau tersebut dapat dijadikan acuan untuk peramalan data dimasa yang akan datang.

Hal yang paling penting adalah bahwa semua perkiraan tentang keadaan dimasa yang akan datang selalu didasarkan pada asumsi bahwa data-data akan terus berlaku. Apabila dikarenakan satu dan lain hal keadaan akan berubah, maka hasil perkiraan dengan data-data sebelumnya menjadi tidak sesuai lagi dan perlu diadakan penyesuaian untuk mendapatkan hasil perkiraan keadaan yang cukup dapat dipertanggungjawabkan. Maka tujuan utama dari analisis time series adalah untuk mengidentifikasi dan mengisolasi faktor-faktor yang berpengaruh untuk tujuan prediksi atau peramalan dan untuk perencanaan dan kontrol manajerial.

2.1.1 Langkah-langkah peramalan

peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan langkah-langkah penyusunan yang teratur. Umumnya langkah-langkah tersebut dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu :

1. Menganalisa data yang lalu
2. Menghitung autokorelasi data
3. Menentukan metode yang digunakan

Memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipakai dan mempertimbangkan adanya faktor-faktor perubahannya.

Selain itu, peramalan yang baik adalah, mempertimbangkan pola data, sehingga data dapat diuji dengan metode yang paling tepat. Pola data itu sendiri dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan trend, yaitu:

- Pola horizontal

Terjadi bila mana data berfluktuasi disekitar rata-ratanya. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.

- Pola musiman

Terjadi bila mana nilai data dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu)

- Pola siklis

Terjadi bila mana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

- Pola trend

Terjadi bila mana terjadi kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Metode peramalan untuk *time series* tergantung dari apakah data yang digunakan mengandung trend atau tidak. Apabila tidak mengandung unsur trend, maka teknik yang digunakan adalah penghalusan eksponensial atau rata-rata

bergerak. Apabila data yang kita olah mengandung trend, maka dapat diramalkan dengan menggunakan teknik trend linier, trend kuadrat, trend eksponensial atau dengan menggunakan autoregresi [Makridakis, 1999, hal 11].

2.2 Stasioner

Stasioner adalah suatu kondisi dimana data yang ada mempunyai sifat-sifat yang tetap, dan jika rata-rata dan variansi sama dapat juga dikatakan stasioner. Suatu runtun waktu statistik dapat dipandang sebagai suatu realisasi dari suatu proses statistik/stokastik, yaitu kita tidak dapat mengulang kembali keadaan untuk memperoleh himpunan observasi serupa seperti yang telah kita kumpulkan. Jika suatu proses statistika. jika suatu proses statistika mempunyai fungsi kepadatan peluang bersama $F(Z_{t+n_1}, Z_{t+n_2}, \dots, Z_{t+n_m})$ yang independensi dengan t untuk sembarang bilangan bulat dengan sembarang perlakuan n_1, n_2, \dots, n_m maka struktur probabilitas tidak berubah dengan berubahnya waktu maka proses ini dinamakan stasioner.

2.2.1 Stasioner Dalam Hal Mean

Suatu data runtun waktu dikatakan stasioner dalam hal mean adalah jika rata-rata tetap pada keadaan waktu yang konduktif, atau jika tidak ada unsur trend dalam data, dan apabila suatu diagram time series berfluktuasi secara lurus dan kita memotong dimanapun akan mempunyai mean yang sama.

2.2.2 Stasioner Dalam Hal Varian

Suatu data runtun waktu dikatakan stasioner dalam hal varian jika struktur data dari waktu ke waktu mempunyai fluktuasi data yang tetap atau konstan dan tidak berubah-ubah atau tidak ada perubahan variansi dalam besarnya fluktuasi.

2.3 Kebutuhan Dan Kegunaan Peramalan

Seiring dengan senjang waktu antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Adanya waktu tenggang ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Jika waktu tenggang ini nol atau kecil, maka perencanaan tidak diperlukan dan jika waktu tenggang ini panjang dan hasil akhir peristiwa tergantung pada faktor yang dapat diketahui, maka perencanaan dapat memegang peranan penting.

Dalam hal manajemen dan administrasi, perencanaan merupakan kebutuhan yang besar, karena waktu tenggang untuk mengambil keputusan dapat berkisar di beberapa tahun (untuk kasus penanaman modal) sampai beberapa hari atau bahkan beberapa jam (untuk menjadwalkan produksi dan transportasi), peramalan merupakan alat Bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien

2.4. Alat-alat dalam Analisis Runtun Waktu

a. Time Series Plot (TS Plot)

Times series plot merencanakan data pengukuran pada y-axis versus data waktu pada x-axis. Data dapat dikatakan stasioner dalam hal varian dan mean yaitu dengan melihat apakah data fluktuasinya tetap atau tidak dan naik turunnya

Dalam praktek dapat menggunakan fungsi autokorelasi sampel dan fungsi autokovariansi sampel, dimana

$$\hat{\gamma}_k = \frac{1}{T} \sum (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X}) \text{ dan}$$

$$\hat{\rho} = \frac{\hat{\gamma}_k}{\hat{\gamma}_0} = \frac{\sum_{t=1}^{T-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sum (X_t - \bar{X})^2}, k = 0, 1, 2, \dots \text{ dengan } \bar{X} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T X_t$$

adapun sifat-sifat autokovarian γ_k dan fungsi autokorelasi ρ_k adalah sebagai berikut:

1. $\gamma_0 = \text{var}(X_t)$ dan $\gamma_0 = 1$
2. $|\gamma_k| \leq \gamma_0$ dan $|\rho_k| \leq 1$
3. $\gamma_k = \gamma_{-k}$ dan $\rho_k = \rho_{-k}$ untuk semua k , yaitu γ_k dan ρ_k simetris terhadap $k=0$, sifat ini berasal dari fakta bahwa perbedaan waktu antara X_t dan X_{t+k} serta X_t dan X_{t-k} adalah sama.

c. Fungsi auto korelasi parsial (PACF)

Autokorelasi parsial dipakai untuk menunjukkan besarnya hubungan antara nilai suatu variabel dengan nilai sebelumnya dari variabel yang sama (nilai-nilai untuk kelambatan waktu) dengan menganggap pengaruh dari semua kelambatan waktu lainnya adalah konstan.

Autokorelasi parsial pada *times series* digunakan untuk mengukur tingkat keeratan X_t dan X_{t+k} dengan menganggap ketergantungan linier pada variabel-variabel diantara keduanya, yaitu X_{t+1} , X_{t+2} ,, X_{t+k-1} dihilangkan.

$$\phi_k = \frac{\begin{vmatrix} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{k-2} & \rho_1 \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 & \cdots & \rho_{k-3} & \rho_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \rho_{k-1} & \rho_{k-2} & \rho_{k-3} & \cdots & \rho_1 & \rho_k \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{k-2} & \rho_{k-1} \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 & \cdots & \rho_{k-3} & \rho_{k-2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \rho_{k-1} & \rho_{k-2} & \rho_{k-3} & \cdots & \rho_1 & 1 \end{vmatrix}} \dots\dots\dots (2.4)$$

jadi autokorelasi parsial antara X_t dan X_{t+k} dapat diperoleh sebagai koefisien regresi yang berhubungan dengan X_t dan X_{t+k} pada lag variabel dari dirinya yaitu X_{t+k-1} , X_{t+k-2} , ..., dan X_t .

2.4. Stasioneritas dan non-stasioneritas

Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Suatu deret berkala menunjukkan sifat stasioner jika proses pembangkit yang mendasari memiliki nilai tengah konstan dan nilai ragam (varians) konstan. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan ragam dari fluktuasi tersebut pada pokoknya tetap konstan setiap waktu (Makridakis dan Wheelwright, 1995).

Suatu proses dikatakan stasioner jika memenuhi syarat sebagai berikut:

1. $E(X_t) = \mu$ konstan untuk semua t
2. $\text{Var}(X_t) = \sigma^2$ konstan untuk semua t
3. $\text{Cov}(X_t, X_{t+k}) = \gamma_k$ konstant untuk semua t dan $k \neq 0$

Bentuk visual dari suatu plot data runtun waktu seringkali cukup untuk meyakinkan para peramal bahwa diantara data tersebut adalah stasioner atau tidak stasioner, demikian pula plot autokorelasi dapat dengan mudah memperlihatkan ketidakstasioneran. Nilai-nilai autokorelasi dari data stasioner akan turun sampai dengan nol sesudah *time lag* kedua atau ketiga, sedangkan untuk data yang tidak stasioner, nilai-nilai tersebut signifikan berbeda dengan nol untuk beberapa periode waktu. Apabila disajikan secara grafik, autokorelasi data yang tidak stasioner memperlihatkan suatu trend searah diagonal dari kanan ke kiri bersama meningkatkan jumlah *time lag* (selisih waktu).

Ketidakstasioneran dalam variansi dapat dihilangkan dengan melakukan transformasi untuk menstabilkan variansi. Apabila data deret waktu tersebut tidak stasioner, maka perlu dilakukan pengolahan data untuk merubah data yang non-stasioner menjadi data yang stasioner yaitu dengan melakukan pembedaan atau transformasi. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$BX_t = X_{t-1} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

B = pembeda

X_t = nilai X pada orde ke-t

X_{t-1} = nilai X pada orde ke-t-1

Artinya notasi B yang dipasang pada X_t mempunyai pengaruh menggeser data 1 periode kebelakang. Tujuan dilakukan pembedaan adalah untuk mencapai

stasioneritas, dan secara umum pembedaan orde ke- d . akan kita tulis sebagai berikut :

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

$$\text{ARIMA } (0,d,0)$$

$$(1 - B)^d X_t = e_t \dots\dots\dots (2.6)$$

perlu diingat bahwa ARIMA (0, d ,0) mempunyai arti dimana data asli tidak mengandung aspek *moving average* (MA) dan mengalami pembedaan orde ke- d . (Makridakis dkk, 1995, 381-382)

2.5. Identifikasi Model

Langkah identifikasi dimaksudkan untuk mengetahui nilai yang tepat dari p , d dan q . Alat yang digunakan untuk identifikasi adalah *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation* (PACF), serta hasil dari *correlograms* yang memplot *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation* (PACF) sepanjang *lag*.

a. Model AR (p)

Autoregresif adalah suatu bentuk persamaan regresi tetapi bukan yang menghubungkan variabel tak bebas (item yang diramalkan) dengan variabel bebas, melainkan menghubungkan nilai-nilai sebelumnya (*past value*) dengan diri sendiri (masing-masing variabel) pada *time lag* (selang waktu) yang bermacam-macam. Jadi suatu model AR akan menyatakan suatu ramalan sebagai fungsi nilai-nilai sebelumnya dari deret berkala tertentu.

Suatu runtun waktu dikatakan mengikuti proses Autoregresif (AR), jika lag-lag pada plot ACF menurun secara eksponensial dan banyaknya lag yang signifikans berbeda dengan nol pada plot PACF digunakan sebagai indikasi besarnya parameter p .

Secara umum untuk proses AR orde ke- p adalah sebagai berikut (Makridakis dkk, 1995, 385) :

ARIMA ($p,0,0$)

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

μ' = nilai konstanta

ϕ_1, \dots, ϕ_p = parameter autoregresif ke- p

e_t = nilai parameter kesalahan pada saat t

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

Selain persamaan diatas ada 1 persamaan yang harus diingat untuk suatu model AR pada orde- p , persamaan Yule-Walker yaitu sebagai berikut (Makridakis dkk, 1995, 407) :

Untuk model AR (1) $\phi_1 = r_1$

Untuk model AR (2) $\phi_2 = \frac{r_1 - r_1^2}{1 - r_1^2}$

Dimana :

r_1, r_2 = nilai koefisien Autokorelasi parsial

ϕ_1, ϕ_2 = nilai parameter untuk mode AR

b. Model MA (q)

Moving average atau rata-rata bergerak berarti bahwa nilai deret berkala pada waktu t dipengaruhi oleh unsur galat pada saat ini dan (mungkin) unsur galat terbobot pada masa lalu.

Suatu runtun waktu dikatakan mengikuti proses *Moving average* (MA), jika lag-lag pada plot PACF menurun secara eksponensial dan banyaknya lag yang signifikan berbeda dengan nol pada plot ACF digunakan sebagai indikasi besarnya parameter q .

Proses MA umum berorde- q dapat ditulis sebagai berikut (Makridakis dkk, 1995, 388) :

ARIMA (0,0, q) atau MA(q)

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

μ' = nilai konstanta

$\theta_1, \dots, \theta_q$ = parameter-parameter MA

e_t = nilai parameter kesalahan pada saat t

e_{t-k} = nilai kesalahan pada saat $t-k$

Selain persamaan diatas, ada 1 persamaan lain yang harus diingat untuk suatu model MA pada orde- q , persamaan Yule-Walker yaitu sebagai berikut (Makridakis dkk, 1995, 408) :

Untuk model MA (1) $r_1 = \frac{-\theta_1}{1+\theta_1^2}$

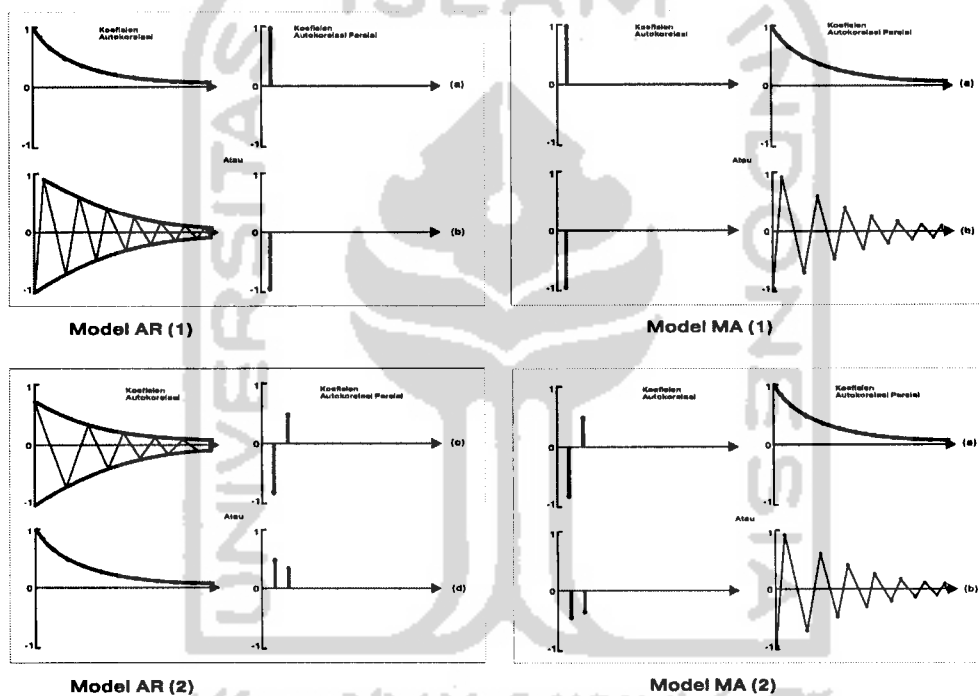
Untuk model MA (2) $r_1 = \frac{-\theta_1 + \theta_1\theta_2}{1 + \theta_1^2 + \theta_2^2}$

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

dimana :

$r_1, r_2 =$ nilai koefisien autokorelasi

$\theta_1, \theta_2 =$ nilai parameter untuk model MA



c. **Model ARMA (p,q)**

Suatu runtun waktu dikatakan mengikuti proses *Autoregresif Integrated Moving Avarage* (ARIMA), jika lag-lag pada plot ACF dan PACF menurun secara eksponensial.

Persamaan untuk kasus yang paling sederhana ARIMA ($p,0,q$) diperoleh sebagai berikut:

ARIMA ($p,0,q$)

$$\phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_k X_{t-p} = \mu^t + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_k e_{t-q} \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana :

μ^t = nilai konstanta

ϕ_1, \dots, ϕ_k = parameter autoregresif ke- p

$\theta_1, \dots, \theta_k$ = parameter-parameter MA

e_t = nilai parameter kesalahan pada saat t

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

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

d. *Integrated* (I)

Integrated merupakan bagian model-model deret berkala (I dalam model ARIMA) di mana satu atau lebih perbedaan-perbedaan deret berkala tercakup dalam model. Istilah itu datang dari suatu kenyataan bahwa rangkaian yang asli dapat dilukiskan kembali dari sebuah rangkaian yang berbeda dengan proses integrasi.

2.6. Verifikasi model ARIMA

Pada langkah verifikasi akan diperoleh bagaimana model yang kurang sesuai itu dimodifikasi menjadi model baru. Apabila diperlukan model lain yang lebih luas, maka dapat dilakukan *overfitting*. Setelah *overfitting* dilakukan akan

1. Kesalahan bersifat random, yang berarti model yang digunakan telah menghapus pola dari data dan yang tersisa adalah kesalahan random, atau
2. Model yang diidentifikasi tersebut belum menghapus semua pola, seperti yang diperlihatkan dengan kenyataan bahwa e_t tidak bersifat random.

Proses pembentukan model menggunakan hubungan antar runtun waktu yang diobservasi. Apabila hubungan tersebut ada, maka residual harus tidak saling berhubungan dan dengan demikian autokorelasi dari residual ini harus kecil atau autokorelasi yang ada harus secara signifikan tidak berbeda dari nol. Hal ini dapat dilihat dari Plot ACF dan PACF residual sehingga dapat dilihat apakah residual menunjukkan pola tertentu.

2.8. Mengenali adanya faktor musiman (*seasonality*) dalam suatu deret berkala

Musiman didefinisikan sebagai suatu pola berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Untuk data yang stasioner, faktor musiman dapat ditentukan dengan mengidentifikasi koefisien autokorelasi pada dua atau tiga *time lag* yang berbeda nyata dengan nol. Autokorelasi yang secara signifikan berbeda dari nol menyatakan adanya suatu pola dalam data. Namun, hal ini tidaklah mudah apabila dikombinasikan dengan pola lain seperti *trend*. Sebagai pedoman, data tersebut harus ditransformasikan ke bentuk yang stasioner sebelum ditentukan adanya faktor musim (Makridakis dkk, 1999, 356).

Untuk memperkirakan nilai-nilai musiman p dan q (biasanya ditunjukkan dengan P dan Q), dipergunakan cara yang sama seperti yang digunakan untuk data

non musiman. Yaitu, autokorelasi dan autokorelasi parsial diperiksa, tetapi saat ini autokorelasi dan autokorelasi parsial yang non musiman diabaikan dan hanya yang bersifat musiman diteliti. Dengan demikian pola dalam data bulanan yang bernilai 12, 24, 36, 48 dan seterusnya akan diteliti dengan cara yang sama seperti Gambar 3.1. Tetapi seringkali tidak tersedia autokorelasi dan autokorelasi parsial yang memadai untuk menghasilkan proses identifikasi yang tepat seperti yang dimungkinkan dalam kasus data non-musiman. Jadi, cukup banyak diperlukan penilaian dan percobaan. Untungnya, P dan Q biasanya bernilai 0 dan 1, yang membuat tugas pemilihan menjadi relatif lebih mudah (Makridakis dan Wheelwright, 1994).

Dibawah ini dijelaskan mengenai notasi umum untuk musiman :

$$\text{ARIMA}(p,d,q)(P,D,Q)^S$$

dimana :

p,d,q = bagian yang tidak musiman dari model

P,D,Q = bagian musiman dari model

S = jumlah periode permusim

2.9. Forecasting

Langkah terakhir dalam proses runtun waktu adalah peramalan runtun waktu dimasa mendatang berdasarkan tingkat geraknya dimasa lalu (data sebelumnya).

3.5.2 Data yang digunakan

Data yang digunakan data jumlah pengunjung UII *internet student centre* periode januari 2004 sampai dengan mei 2005, terdapat pada tabel 3.1 di bawah ini. Berdasarkan data pada tabel 3.1 di bawa ini, terlihat bahwa pada bulan maret 2004 minggu ke-4, pengunjung warnet hanya 35 orang, hal ini di sebabkan adanya perbaikan komputer *update antivirus*. Jumlah komputer keseluruhan adalah 70 unit komputer, namun pengaupdate nya dilakukan secara bergantian, sehingga komputer yang sudah diupdate dapat digunakan

Tabel 3.1. Data jumlah pengunjung UII *Iternet Student Centre*

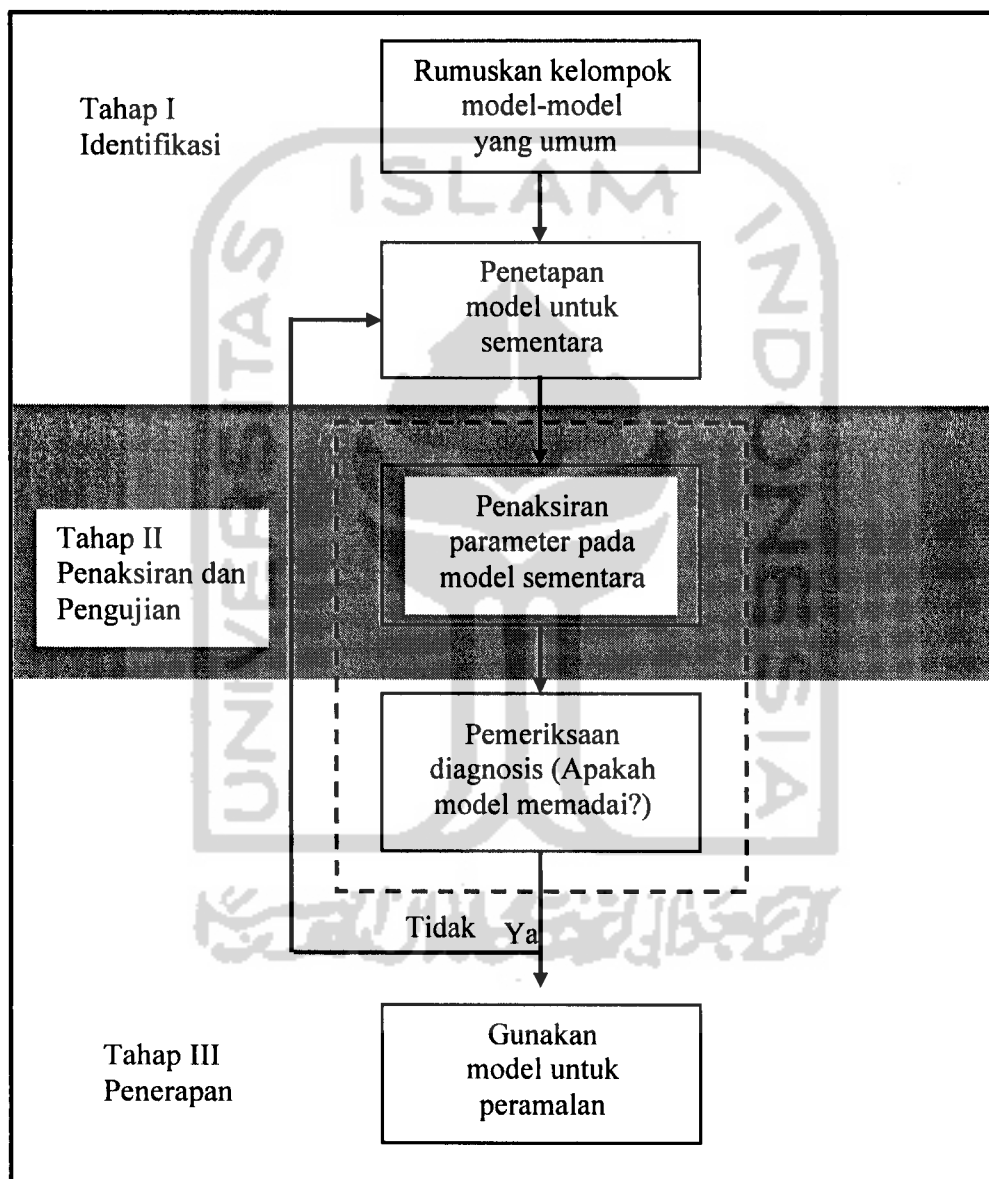
Bulan	minggu	jumlah user
Januari 2004	I	849
	II	916
	III	861
	IV	603
Pebruari 2004	I	732
	II	835
	III	794
	IV	746
Maret 2004	I	513
	II	657
	III	518
	IV	35
April 2004	I	222
	II	754
	III	930
	IV	390
Mei 2004	I	336
	II	632
	III	541
	IV	321
Juni 2004	I	428
	II	537
	III	813
	IV	747
Juli 2004	I	737
	II	637

	III	728
	IV	377
Agustus 2004	I	628
	II	799
	III	861
	IV	728
September 2004	I	709
	II	697
	III	689
	IV	634
Oktober 2004	I	508
	II	487
	III	944
	IV	886
November 2004	I	362
	II	708
	III	621
	IV	616
Desember 2004	I	777
	II	847
	III	742
Januari 2005	I	710
	II	736
	III	439
	IV	492
Pebruari 2005	I	375
	II	365
	III	697
	IV	823
Maret 2005	I	876
	II	549
	III	999
	IV	1183
April 2005	I	685
	II	550
	III	725
	IV	878
Mei 2005	I	622
	II	955
	III	813
	IV	1079

Sumber : laporan jumlah pengunjung UII Internet Student Centre

3.5.3 Membangun Model ARIMA

Ada beberapa tahap dan beberapa sub tahap dalam proses pembentukan model (ARIMA) Box-Jenkins yaitu: (Makridakis dkk, 1999, 382)



Gambar 3.1. Skema yang memperlihatkan pendekatan Box-Jenkins

BAB IV

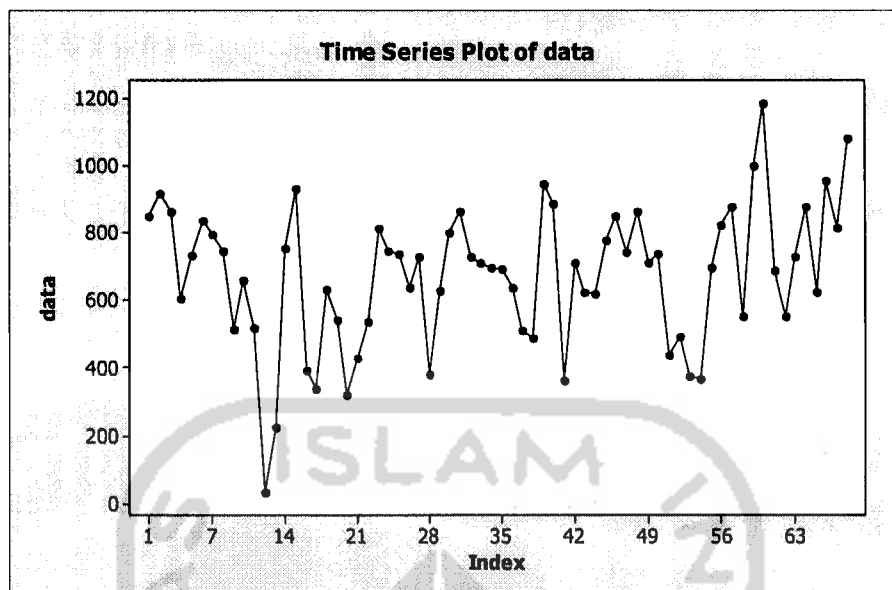
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Untuk menerapkan teori analisis *time series* dengan menggunakan model ARIMA sebagaimana diuraikan dalam bab III, pada bab ini disajikan data tentang jumlah pengunjung UII *Internet student Centre* (lampiran 1) untuk dianalisis dengan metode tersebut. Semua proses pengolahan data menggunakan paket program Minitab 13.2

4.1 Identifikasi Model

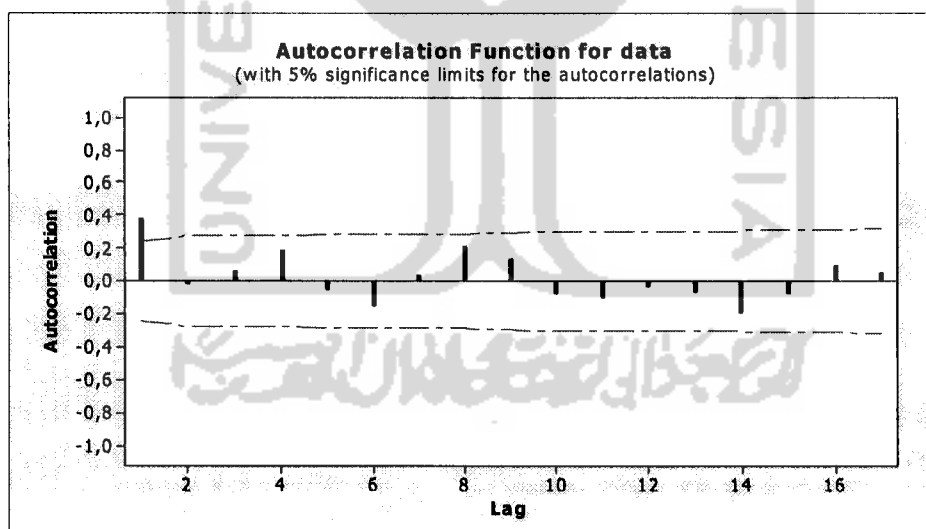
Data yang digunakan harus memenuhi syarat stasioneritas. Stasioner atau tidak stasionernya data, dapat diperoleh dengan memplot data dan atau dengan melihat grafik ACF (fungsi autokorelasi) dan grafik PACF (fungsi autokorelasi parsial). Bila data hasil plot tidak stasioner, maka dilakukan pembedaan pertama atas data asli. Apabila kestasioneran dari data telah diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan model sementara dari data tersebut. Untuk menetapkan model sementara dapat dilakukan dengan melihat grafik ACF (fungsi autokorelasi) dan grafik PACF (fungsi autokorelasi parsial).

Berikut ini adalah plot data jumlah pengunjung UII *internet student centre* selama 68 minggu terakhir (periode Januari 2004 – Mei 2005) adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Plot data jumlah pengunjung UII *internet student centre*

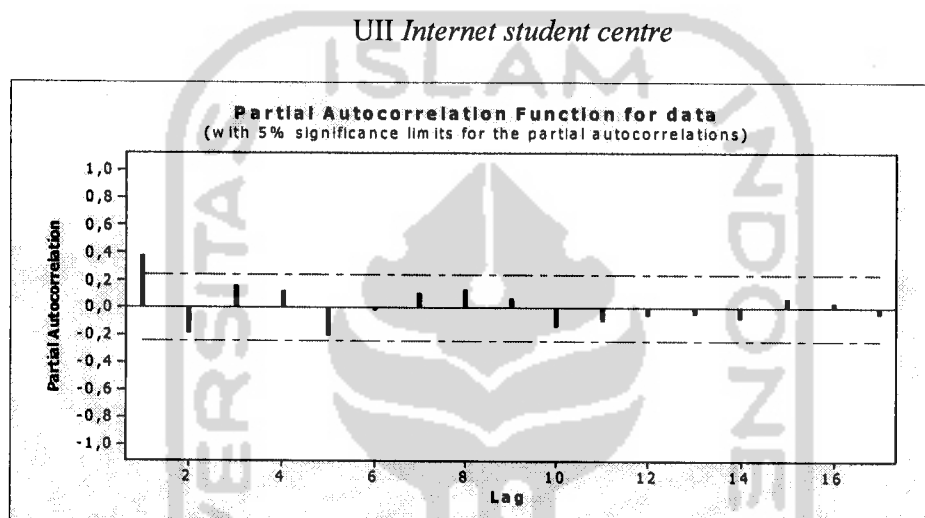
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa data telah memenuhi asumsi stasioner dalam hal variansi.



Lag	ACF	T	LBQ
1	0,375401	3,10	10,01
2	-0,015960	-0,12	10,03
3	0,054500	0,40	10,25
4	0,186894	1,36	12,85
5	-0,046284	-0,33	13,01
6	-0,151733	-1,07	14,78
7	0,037218	0,26	14,88

8	0,212659	1,48	18,47
9	0,137613	0,93	20,00
10	-0,074119	-0,49	20,45
11	-0,102007	-0,68	21,32
12	-0,035783	-0,24	21,43
13	-0,070655	-0,46	21,86
14	-0,193680	-1,27	25,17
15	-0,073679	-0,47	25,65
16	0,092985	0,59	26,45
17	0,049291	0,31	26,67

Gambar 4.2. Fungsi autokorelasi parsial data jumlah pengunjung



Lag	PACF	T
1	0,375401	3,10
2	-0,182621	-1,51
3	0,156717	1,29
4	0,121331	1,00
5	-0,204155	-1,68
6	-0,019438	-0,16
7	0,107902	0,89
8	0,131538	1,08
9	0,066378	0,55
10	-0,134599	-1,11
11	-0,088959	-0,73
12	-0,049317	-0,41
13	-0,038234	-0,32
14	-0,076761	-0,63
15	0,071013	0,59
16	0,030326	0,25
17	-0,045651	-0,38

Gambar 4.3. Fungsi autokorelasi parsial data jumlah pengunjung

UII Internet student centre

Dari grafik diatas terlihat bahwa deret data telah stasioner dalam hal mean ditandai dengan deret data yang *cut off* setelah *lag* ke-1 dan deret data berkala tidak musiman. Dari grafik diatas memberikan kesan bahwa terjadi proses ARIMA (1 0 1) yang ditandai dengan adanya nilai-nilai autokorelasi dan Autokorelasi parsial yang berbeda secara signifikan dengan nol.

4.2 Pengujian Parameter

Pengujian parameter digunakan untuk melihat apakah model sementara yang telah diidentifikasi tersebut baik. Jika dari hasil pengujian parameter tersebut, model yang telah diidentifikasi tidak baik, maka kembali ketahap I (Gambar 3.1) dan alternatif model lain diidentifikasi. Berdasarkan output komputer lampiran 2, maka diperoleh hasil pengujian parameter yang ditampilkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

a. Uji Overall

Berdasarkan output komputer, diperoleh nilai *P-value* seperti pada tampilan output di Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 4.1. Nilai *Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic*

<i>Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic</i>	
<i>Lag</i>	= 36
<i>P-value</i>	= 0,090

Sumber : data diolah

2. Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

3. Daerah kritik :

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < 0,05$

4. Keputusan

Berdasarkan output komputer diperoleh nilai $p\text{-value}$ pada *final estimates of parameter* $0,001 > 0,05$ maka H_0 tidak ditolak.

5. Kesimpulan

Berdasarkan output komputer diperoleh nilai $p\text{-value}$ pada tabel estimates of parameter $0,001 > 0,05$ berarti H_0 tidak ditolak artinya bahwa AR(1) tidak dapat dimasukkan kedalam model.

❖ Parameter MA (1)

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parameter MA (1)

Type	Koef	<i>P-value</i>
MA 1	-0,4830	0,000

Sumber : data diolah

1. Hipotesis :

$$H_0 : \phi_1 = 0, \theta_1 = 0 \text{ atau } \theta_2 = 0$$

$$H_1 : \phi_1 \neq 0, \theta_1 \neq 0 \text{ atau } \theta_2 \neq 0$$

2. Tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$

3. Daerah kritik :

H_0 ditolak jika $p\text{-value} < 0,05$

4. Keputusan

Berdasarkan output komputer diperoleh nilai p-value pada *final estimates of parameter* $0,000 > 0,05$ maka H_0 ditolak.

5. Kesimpulan

Berdasarkan output komputer diperoleh nilai p-value pada tabel estimates of parameter $0,000 > 0,05$ berarti H_0 tidak ditolak artinya bahwa MA(1) dapat dimasukkan kedalam model.

4.3 Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan diagnostik dilakukan dengan *overfitting* atau dapat juga dengan memeriksa plot residual dari model yang telah diestimasi. *Overfitting* digunakan apabila diperlukan model lain yang lebih luas dengan parameter-parameter ekstra dan selanjutnya dilihat apakah model ini benar-benar unggul.

Overfitting

Model yang dicoba adalah model yang semua parameternya memenuhi syarat uji *overall* dan uji parsial. Sehingga dapat dibandingkan MS (*mean square*) nya sehingga dengan prinsip parsimoni (menggunakan parameter sesedikit mungkin) dapat diputuskan model yang akan digunakan untuk peramalan. Berdasarkan output komputer lampiran 2, maka model yang memenuhi uji *overall* dan uji parsial untuk data jumlah pengunjung UII *Internet student centre* adalah :

ARIMA (1 0 0)

Residuals : SS = 247773 (backforecasts excluded)
MS = 37542

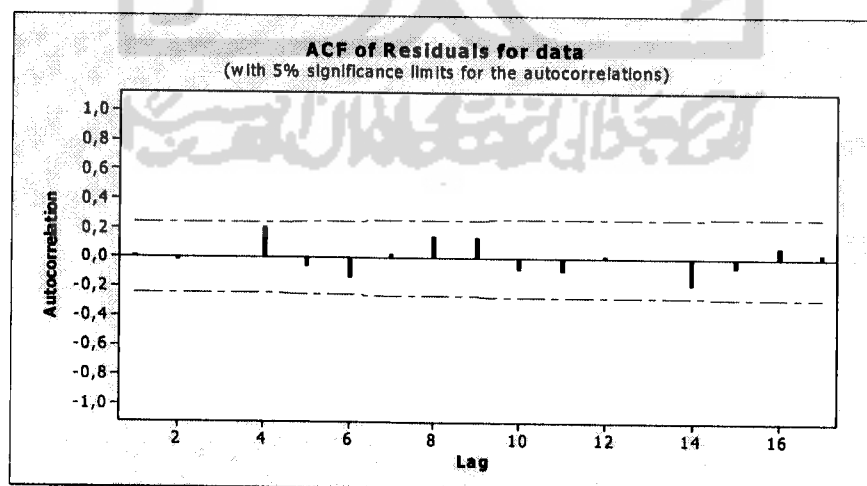
ARIMA (0 0 1)

Residuals: SS = 2368992 (backforecasts excluded)
MS = 35894

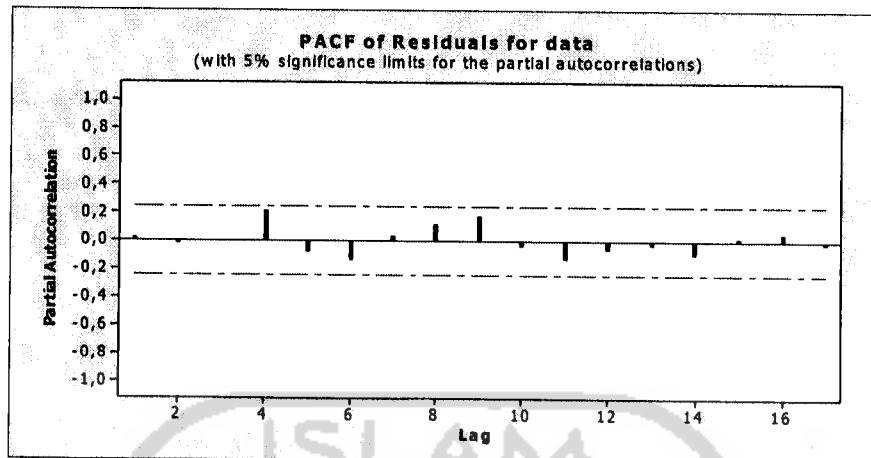
Dengan prinsip parsimoni, maka model yang digunakan untuk peramalan jumlah *client* UII *Internet student centre* adalah model ARIMA (0 0 1).

Analisis Residu

Untuk memeriksa independensi dalam model dengan membuat plot fungsi autokorelasi. Model dikatakan layak jika fungsi autokorelasi untuk lag 1, 2,dst tidak secara signifikan berbeda dengan nol. Jika ada 1 lag yang secara independen berbeda dengan nol, berarti tidak independen. Ini dikarenakan nilai korelasi tersebut merupakan estimasi, jadi akan selalu mengandung resiko kesalahan.

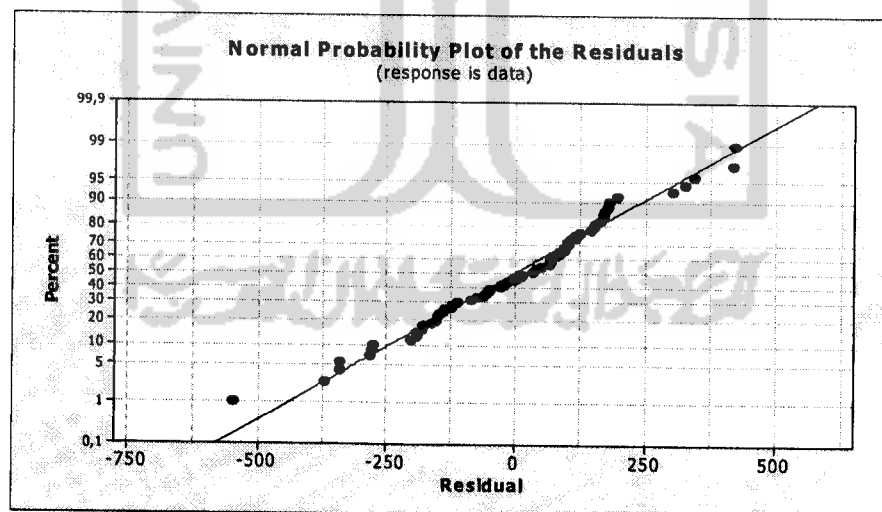


Gambar 4.4. Plot residual Autokorelasi (ACF)



Gambar 4.5. Plot residual Parsial Autokorelasi (PACF)

Fungsi autokorelasi dan autokorelasi parsial untuk lag 1, 2, ...dst tidak secara signifikan berbeda dari nol. Dengan demikian model dikatakan layak. Dan ada satu analisis lagi untuk memenuhi asumsi residual, yaitu memeriksa normalitas residual. Model dikatakan layak jika residual tersebut cenderung membentuk garis lurus atau linier.



Gambar 4.6. Plot residual probabilitas normal data asli

Setelah semua asumsi dari model ARIMA (0 0 1) terpenuhi maka model ini layak digunakan untuk data yang dimiliki. Dengan memasukkan nilai parameter MA (1) lihat lampiran 2, maka model umum diatas akan menjadi :

$$X_t = 677.89 - 0.4830e_{t-1}$$

4.4 Peramalan dengan Model ARIMA (0 0 1)

Dengan menggunakan model ARIMA (0 0 1) atau, $X_t = 677.89 - 0.4830e_{t-1}$ maka dapat diramalkan pengunjung UII *Internet Student Centre* untuk 17 Minggu kedepan (lampiran 3) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. Ramalan pengunjung UII *Internet Student Centre*

Minggu	Ramalan
I	878
II	677,89
III	677,89
IV	677,89
V	677,89
VI	677,89
VII	677,89
VIII	677,89
IX	677,89
X	677,89
XI	677,89
XII	677,89
XIII	677,89
XIV	677,89
XV	677,89
XVI	677,89
XVII	677,89

Sumber : data diolah

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data serta analisa hasil data yang telah diuraikan dalam bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik suatu kesimpulan dan saran-saran sebagai berikut :

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan yaitu :

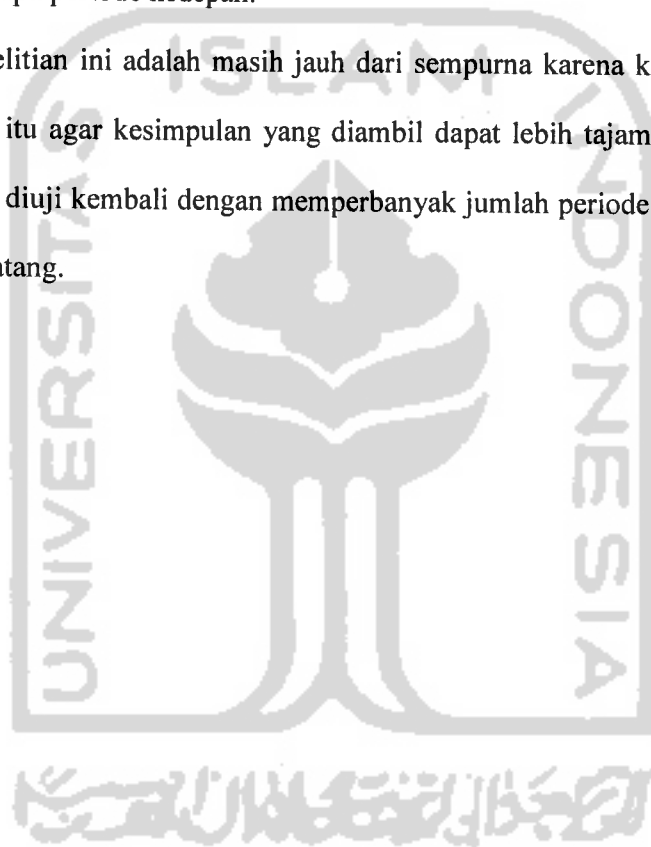
1. Model yang baik untuk meramalkan jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre* adalah dengan menggunakan model ARIMA (0 0 1) atau model umumnya adalah $X_t = 677.89 - 0.4830e_{t-1}$
2. Hasil peramalan jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre* untuk tahun 2005 berdasarkan model ARIMA (0 0 1) adalah pada minggu pertama diramalkan jumlah pengunjung sebanyak 878 orang, sedangkan pada minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-17 diramalkan jumlah pengunjung sebanyak 677 orang.



5.2. Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka saran yang dapat di kemukakan, yaitu : Pihak organisasi dalam hal ini *UII Internet Student Centre*, dapat menggunakan model peramalan ini sebagai model dasar peramalan untuk meramalkan jumlah pengunjung di *UII Internet Student Centre* untuk beberapa periode kedepan.

Penelitian ini adalah masih jauh dari sempurna karena keterbatasan data. Oleh sebab itu agar kesimpulan yang diambil dapat lebih tajam, mungkin dapat direvisi dan diuji kembali dengan memperbanyak jumlah periode data pada masa-masa mendatang.



DAFTAR PUSTAKA

Makridakis / Wheelwright / Mcgee. Metode Dan Aplikasi Peramalan, Edisi 2, Jilid 1, Penerbit Binaruoa Aksara Jakarta.

Dra. Sri Haryatmi Kartiko, M.Sc. Analisi Data Statistika, Modul 6-9. Penerbit Karunika Jakarta Universitas Terbuka 1986.

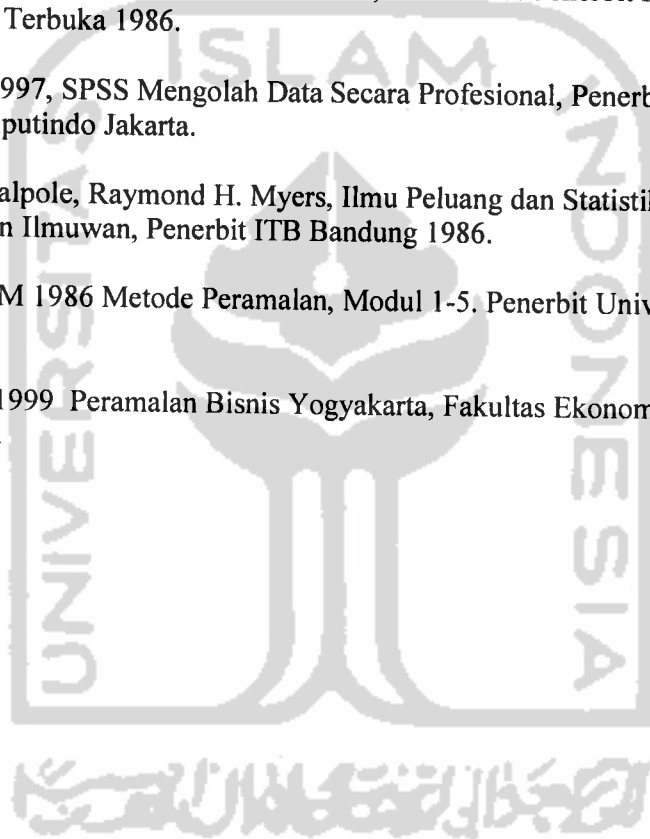
Zanzawi Soejoeti, Ph.D. Metode Statistika, Modul 1-5. Penerbit Karunika Jakarta Universitas Terbuka 1986.

Santoso S.1997, SPSS Mengolah Data Secara Profesional, Penerbit PT Elex Media Komputindo Jakarta.

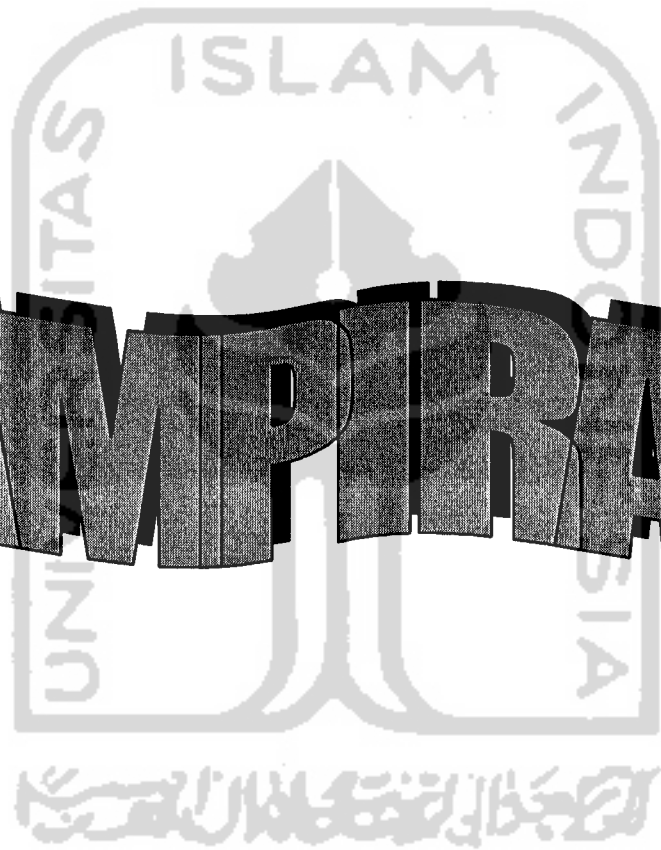
Ronal E. Walpole, Raymond H. Myers, Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur Dan Ilmuwan, Penerbit ITB Bandung 1986.

Djauhari.A.M 1986 Metode Peramalan, Modul 1-5. Penerbit Universitas Terbuka Jakarta

Lincoln A 1999 Peramalan Bisnis Yogyakarta, Fakultas Ekonomi Universitas Gajah Mada



LAMPPIRIAN



Lampiran 1

Data jumlah pengunjung UII *internet student centre* periode januari 2004 sampai dengan mei 2005.

Tabel Data jumlah pengunjung UII *Iternet Student Centre* (orang)

Bulan	minggu	jumlah user
Januari 2004	I	849
	II	916
	III	861
	IV	603
Pebruari 2004	I	732
	II	835
	III	794
	IV	746
Maret 2004	I	513
	II	657
	III	518
	IV	35
April 2004	I	222
	II	754
	III	930
	IV	390
Mei 2004	I	336
	II	632
	III	541
	IV	321
Juni 2004	I	428
	II	537
	III	813
	IV	747
Juli 2004	I	737
	II	637
	III	728
	IV	377
Agustus 2004	I	628
	II	799
	III	861
	IV	728
September 2004	I	709
	II	697
	III	689
	IV	634

Oktober 2004	I	508
	II	487
	III	944
	IV	886
Nopember 2004	I	362
	II	708
	III	621
	IV	616
Desember 2004	I	777
	II	847
	III	742
Januari 2005	I	710
	II	736
	III	439
	IV	492
Pebruari 2005	I	375
	II	365
	III	697
	IV	823
Maret 2005	I	876
	II	549
	III	999
	IV	1183
April 2005	I	685
	II	550
	III	725
	IV	878
Mei 2005	I	622
	II	955
	III	813
	IV	1079

Sumber : laporan jumlah *pengunjung* UII Internet Student Centre

UIN AR-RANIRY

Lampiran 2

Hasil estimasi parameter untuk data jumlah pengunjung UII *Iternet Student* pengunjung untuk model-model ARIMA yang memenuhi syarat uji *overall* dan uji parsial.

ARIMA (1 0 0)

LAMPIRAN DARI MINITAB

```
MTB > ARIMA 1 0 0 'data';  
SUBC> Constant;  
SUBC> Forecast 17 ;  
SUBC> Brief 2.
```

ARIMA Model: data

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	2731632	0,100	606,849
1	2545412	0,250	506,746
2	2482080	0,392	412,591
3	2481687	0,402	406,472
4	2481684	0,403	405,997
5	2481684	0,403	405,957

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0,4028	0,1165	3,46	0,001
Constant	405,96	23,53	17,25	0,000
Mean	679,81	39,40		

Number of observations: 68

Residuals: SS = 2477793 (backforecasts excluded)
MS = 37542 DF = 66

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18,2	36,4	45,5	80,0
DF	10	22	34	46
P-Value	0,051	0,027	0,090	0,001

Forecasts from period 68

Period	Forecast	95 Percent Limits		Actual
		Lower	Upper	
69	840,62	460,78	1220,47	
70	744,59	335,09	1154,10	
71	705,91	291,79	1120,03	
72	690,33	275,46	1105,19	
73	684,05	269,07	1099,03	
74	681,52	266,52	1096,52	
75	680,50	265,50	1095,51	
76	680,09	265,08	1095,10	
77	679,93	264,92	1094,93	
78	679,86	264,85	1094,87	
79	679,83	264,83	1094,84	
80	679,82	264,81	1094,83	
81	679,82	264,81	1094,82	
82	679,81	264,81	1094,82	
83	679,81	264,81	1094,82	
84	679,81	264,81	1094,82	
85	679,81	264,81	1094,82	

LAMPIRAN ARIMA 0 0 1

```
MTB > ARIMA 0 0 1 'data';  
SUBC> Constant;  
SUBC> Forecast 17 ;  
SUBC> Brief 2.
```

ARIMA Model: data

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	3172448	0,100	674,276
1	2820434	-0,050	675,057
2	2576494	-0,200	675,801
3	2422400	-0,350	676,610
4	2372596	-0,500	677,704
5	2371668	-0,481	677,877
6	2371649	-0,483	677,887
7	2371649	-0,483	677,887

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	-0,4830	0,1148	-4,21	0,000
Constant	677,89	34,04	19,91	0,000
Mean	677,89	34,04		

Number of observations: 68

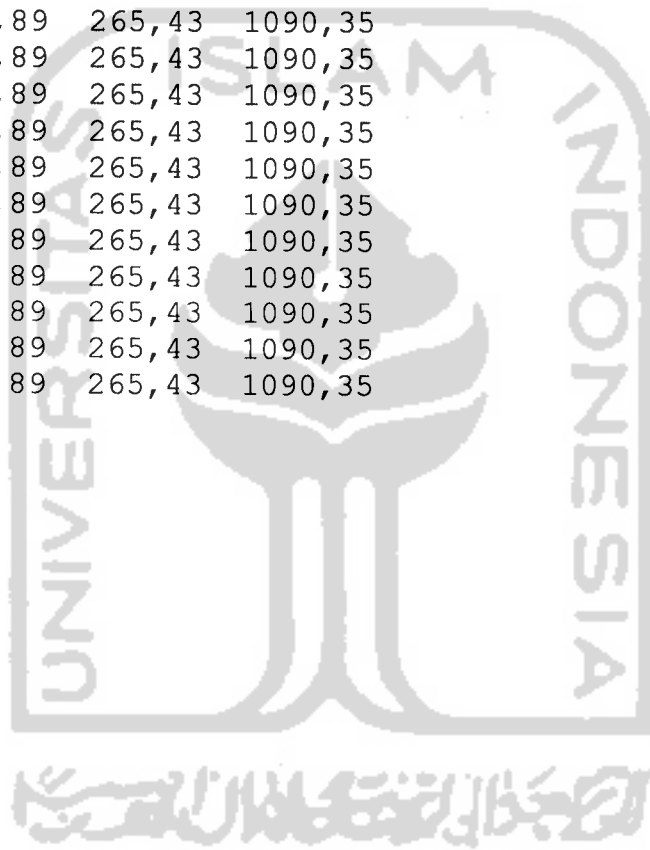
Residuals: SS = 2368992 (backforecasts excluded)
MS = 35894 DF = 66

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	9,4	20,9	26,3	55,1
DF	10	22	34	46
P-Value	0,491	0,528	0,824	0,168

Forecasts from period 68

Period	Forecast	95 Percent Limits		Actual
		Lower	Upper	
69	878,65	507,24	1250,06	
70	677,89	265,43	1090,35	
71	677,89	265,43	1090,35	
72	677,89	265,43	1090,35	
73	677,89	265,43	1090,35	
74	677,89	265,43	1090,35	
75	677,89	265,43	1090,35	
76	677,89	265,43	1090,35	
77	677,89	265,43	1090,35	
78	677,89	265,43	1090,35	
79	677,89	265,43	1090,35	
80	677,89	265,43	1090,35	
81	677,89	265,43	1090,35	
82	677,89	265,43	1090,35	
83	677,89	265,43	1090,35	
84	677,89	265,43	1090,35	
85	677,89	265,43	1090,35	



Lampiran 3

Tabel Hasil Peramalan jumlah pengunjung UII *Internet student centre*

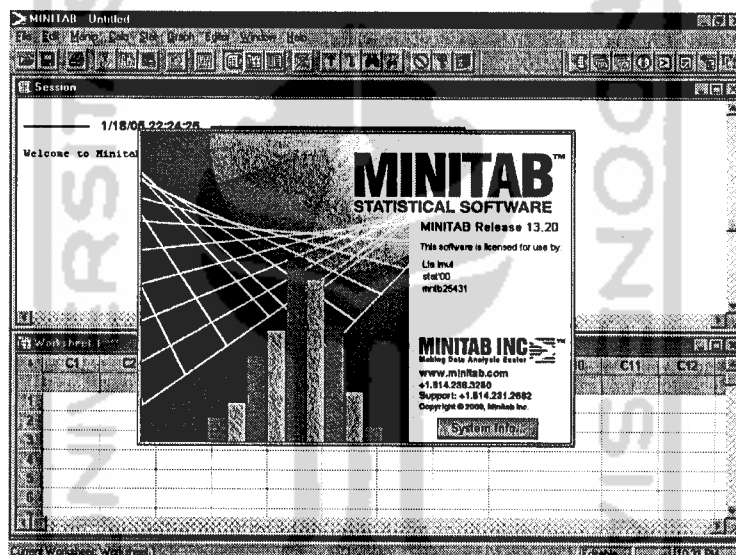
Minggu	Ramalan	Batas bawah ramalan	Batas atas ramalan
I	878,65	507,24	1250,06
II	677,89	265,43	1090,35
III	677,89	265,43	1090,35
IV	677,89	265,43	1090,35
V	677,89	265,43	1090,35
VI	677,89	265,43	1090,35
VII	677,89	265,43	1090,35
VIII	677,89	265,43	1090,35
IX	677,89	265,43	1090,35
X	677,89	265,43	1090,35
XI	677,89	265,43	1090,35
XII	677,89	265,43	1090,35
XIII	677,89	265,43	1090,35
XIV	677,89	265,43	1090,35
XV	677,89	265,43	1090,35
XVI	677,89	265,43	1090,35
XVII	677,89	265,43	1090,35

Sumber : data diolah

Lampiran 4

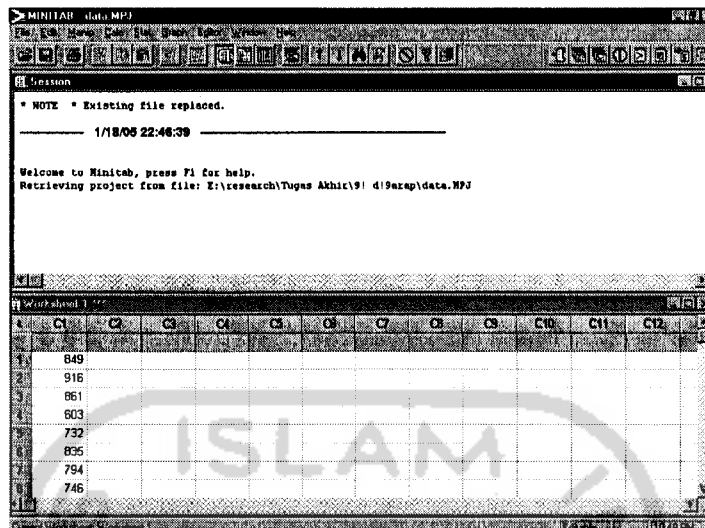
Komputasi data

Semua proses pengolahan data dari penelitian ini memakai *software* Minitab 13.2 sebagai alat bantu dalam menganalisis data. Layar tampilan Minitab 13.2 adalah seperti terlihat Gambar dibawah :



Gambar 1. Tampilan Minitab versi 13.2

Langkah selanjutnya adalah memasukan data hasil penelitian ke dalam kolom-kolom kerja, seperti terlihat pada Gambar 2 dibawah



Gambar 2. Tampilan Masukan data

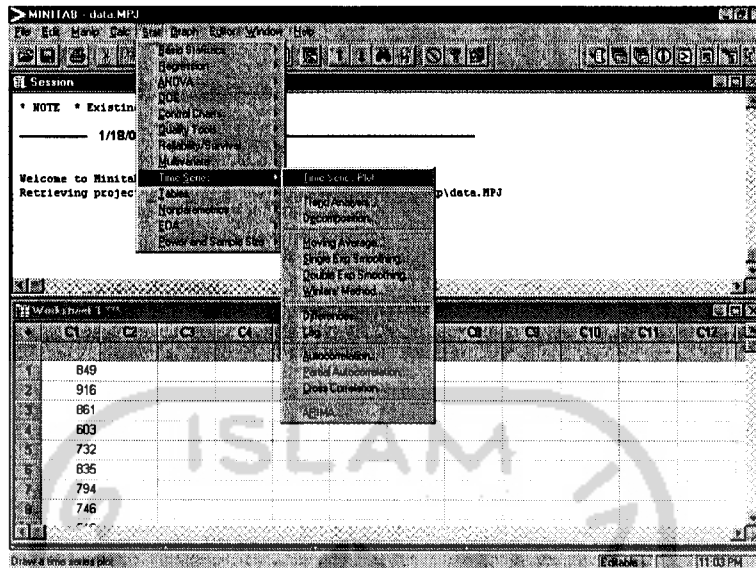
Petunjuk pengisian :

- Masukkan data ke kolom C1 atau ke kolom-kolom diinginkan.
- Pengisian data tersebut akan tampak di layar tampilan seperti Gambar 2

a. Identifikasi model

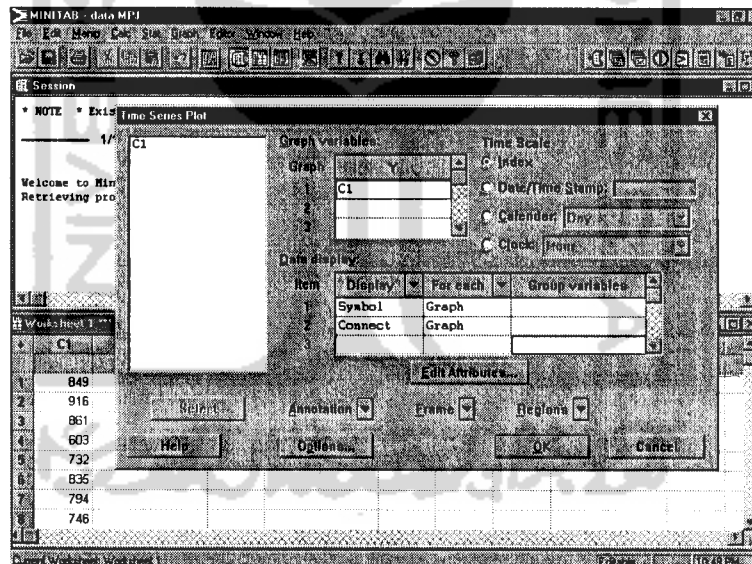
1. *Times series Plot* (TS Plot)

Stat > Times Series > Times Series Plot



Gambar 3. Tampilan menu *time series plot*

Akan tampil di layar kotak dialog *time series plot* seperti Gambar 4



Gambar 4. Tampilan kotak dialog *time series plot*

Petunjuk pengisian :

- *Graph variables*, masukan kolom data yang akan dioperasikan
- *Time scale*, pilih *index*
- Abaikan bagian lain dan tekan OK untuk proses data

Petunjuk pengisian :

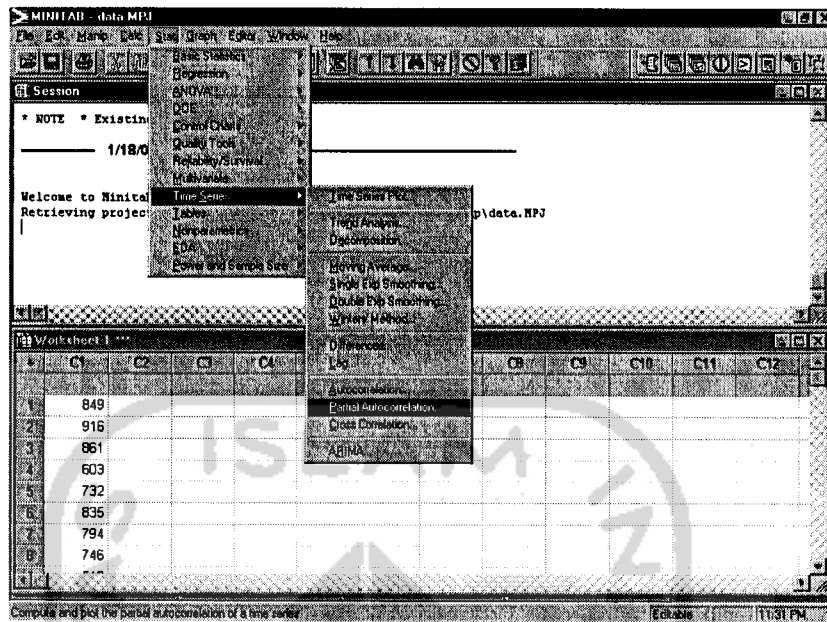
- *Series*, masukan kolom data yang akan dioperasikan
- Abaikan bagian lain dan tekan OK untuk proses data

Keterangan gambar :

- *Series* adalah masukan kolom data yang akan dioperasikan
- *Default number of lags* digunakan untuk $n/4$ series pertama saja dengan data kurang dari 240, sedangkan untuk data lebih dari 240 digunakan $\sqrt{n} + 45$, dimana n adalah jumlah data
- *Number of lags* digunakan untuk berapa jumlah lags diinginkan.
- *Non graph ACF* digunakan apabila tidak dibutuhkan tampilan grafik ACF
- *Graph ACF* digunakan apabila dibutuhkan tampilan grafik ACF

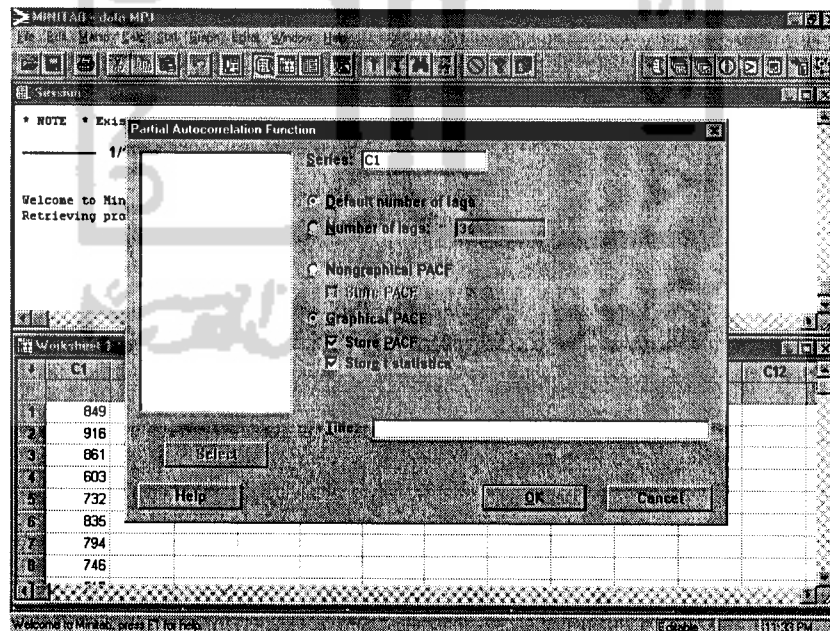
3. *Parsial Autocorrelation Function (ACF)*

Stat > Times Series > Parsial Autocorrelation



Gambar 7. Tampilan menu fungsi autokorelasi parsial

Akan tampil di layar kotak dialog *Partial Autocorrelation function* seperti tampak pada Gambar 8 seperti dibawah ini

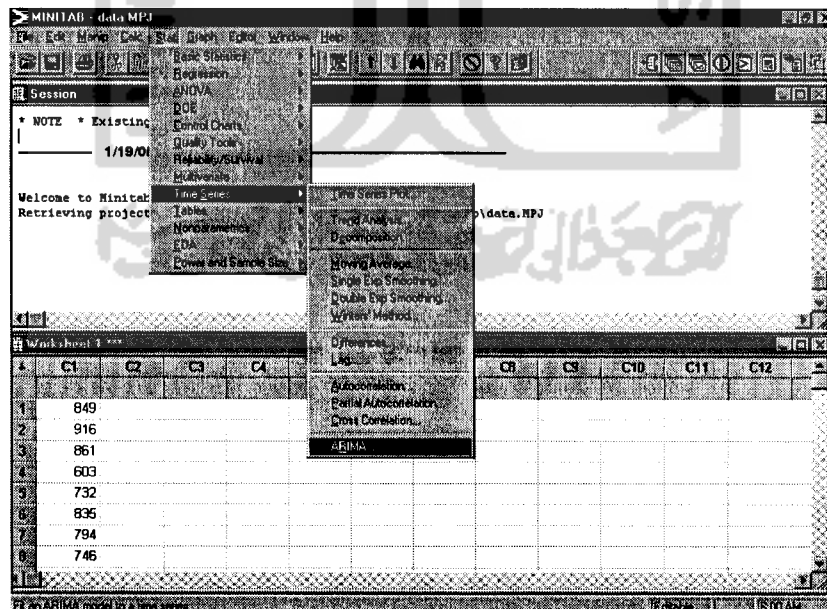


Gambar 8. Tampilan kotak dialog fungsi autokorelasi parsial

Petunjuk pengisian :

- *Series*, masukan kolom data yang akan dioperasikan
- Abaikan bagian lain dan tekan OK untuk proses data
- Keterangan gambar :
- *Series* adalah masukan kolom data yang akan dioperasikan
- *Default number of lags* digunakan untuk $n/4$ series pertama saja dengan data kurang dari 240, sedangkan untuk data lebih dari 240 digunakan $\sqrt{n} + 45$, dimana n adalah jumlah data
- *Number of lags* digunakan untuk berapa jumlah lags diinginkan.
- *Non graph PACF* digunakan apabila tidak dibutuhkan tampilan grafik PACF
- *Graph PACF* digunakan apabila dibutuhkan tampilan grafik PACF

b. Estimasi model



Gambar 9. Tampilan menu ARIMA

Petunjuk pengisian :

- Pilih (aktifkan) *ACF of Residual* dan *PACF of Residual*
- Abaikan bagian lain dan tekan OK untuk proses data

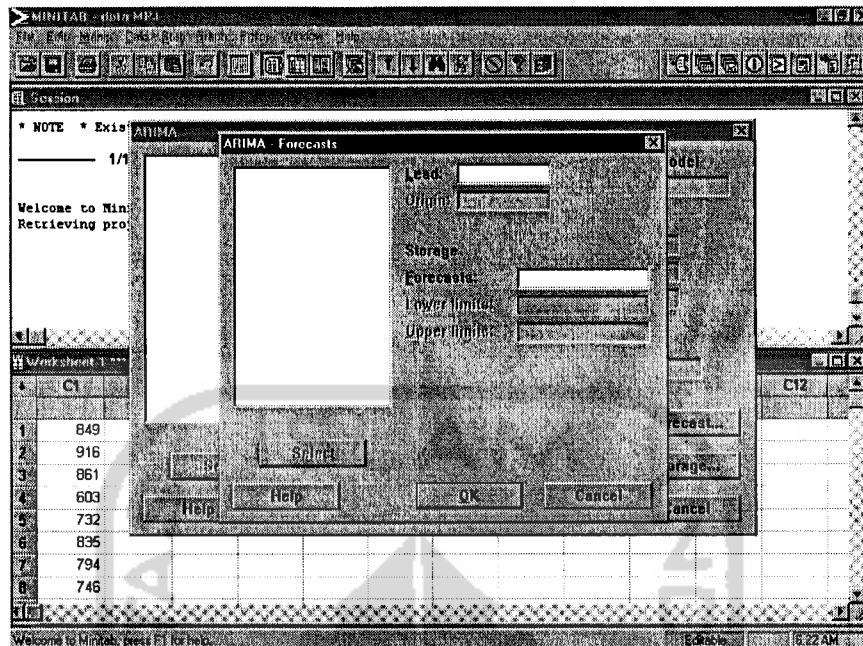
Keterangan gambar :

- *Time series plot* : aktifkan untuk melihat plot *time series* hasil ramalan
- *ACF of residuals* : aktifkan untuk melihat plot fungsi autokorelasi untuk residual.
- *PACF of residuals* : aktifkan untuk melihat plot fungsi autokorelasi parsial untuk residual.
- *Histogram of residuals* : aktifkan untuk melihat grafik histogram dari residual.
- *Normal plot of residuals* : aktifkan untuk melihat plot *normal probability* dari residual.

d. Peramalan

Untuk mendapatkan nilai peramalan, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Pada kotak dialog time ARIMA pilih *Forecast*
- Akan tampil di layar kotak dialog *ARIMA-Forecast* seperti tampak pada Gambar 12 di bawah ini



Gambar 12. Tampilan kotak dialog peramalan

Petunjuk pengisian :

- *Lead*, masukan jumlah peramalan yang ingin diketahui
- Abaikan bagian lain dan tekan OK untuk proses data

Keterangan gambar :

- *Lead* adalah masukan jumlah peramalan yang ingin diketahui
- *Origin* adalah masukan jumlah data asli untuk pengolahan historis nilai peramalan
- *Forecasts* adalah masukan kolom tampilan untuk peramalan
- *Lower limits* adalah masukan kolom tampilan untuk batas bawah peramalan
- *Upper limits* adalah masukan kolom tampilan untuk batas atas peramalan