

PROPOSAL PENELITIAN

**PEMBAHARUAN MODEL DAN PENENTUAN MODEL TERBAIK
UNTUK DATA RUNTUN WAKTU NONMUSIMAN YANG MEMILIKI
KECENDERUNGAN POLA MUSIMAN**

Oleh:

- 1. Entit Puspita, S.Pd, M.Si (Ketua)**
- 2. Drs. Dadan dasari, M.Si (Anggota)**
- 3. Drs. Bambang A piv Priatna, M.Si (Anggota)**

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

2008

**LEMBAR PENGESAHAN
PROPOSAL PENELITIAN**

Judul Penelitian		Pembaharuan Model dan Penentuan Model Terbaik untuk Data Runtun Waktu Non Musiman yang Memiliki Kecenderungan Pola Musiman
(Program Payung Penelitian)		Dalam Rangka Penyusunan Tugas Akhir (skripsi) Mahasiswa Program Studi Matematika.
Lama Penelitian		9 Bulan (Maret 2008 – November 2008)
Unit Kerja		Jurusan Pendidikan Matematika, FPMIPA UPI
Alamat Kantor		Jln. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154
Nama Anggota		1. Entit Puspita, S.Pd, M.Si 2. Drs. Dadan Dasari, M.Si 3. Drs. Bambang A piv Priatna, M.Si
Biaya Penelitian		Rp. 15.000.000,-
Sumber Dana		Dana Masyarakat (Eks DIKs) Tabungan Universitas TA. 2008

Mengetahui:
Dekan,

Dr. H. Sumar Hendayana, M.Sc.
NIP : 130608529

Bandung, 5 Mei 2008
Ketua Peneliti,

Entit Puspita, S.Pd, M.si
NIP : 132086616

1.. JUDUL :

Pembaharuan Model dan Penentuan Model Terbaik untuk Data Runtun Waktu Non Musiman yang Memiliki Kecenderungan Pola Musiman.

2. LATAR BELAKANG MASALAH

Suatu runtun waktu atau deret berkala adalah himpunan observasi berurut menurut waktu (atau dalam dimensi yang lain). Jika dari pengalaman yang lalu keadaan yang datang suatu runtun waktu dapat diramalakan secara pasti maka runtun waktu tersebut dikatakan deterministik dan tidak memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Sebaliknya jika dari pengalaman yang lalu hanya dapat menunjukkan struktur probabilistik keadaan yang akan datang maka runtun waktu tersebut disebut stokastik.. Runtun waktu stokastik inilah yang akan ditentukan modelnya, yang selanjutnya akan digunakan untuk peramalan.

Berkaitan dengan data runtun waktu non musiman, Box-Jenkins mengelompokkan model ke dalam model ARMA (untuk kasus stasioner) dan ARIMA (untuk kasus non stasioner). Sekelompok data runtun waktu *univariate* dapat ditentukan modelnya dengan cara membandingkan FAK dan FAKP estimasi dengan FAK dan FAKP teoritik.

Masalah musiman kerap kali kita jumpai dalam fenomena kehidupan. Musiman berarti kecenderungan mengulangi pola tingkah gerak dalam periode musim, biasanya satu tahun. Karena itu, runtun waktu musiman mempunyai karakteristik yang ditunjukkan oleh adanya korelasi beruntun yang kuat pada jarak semusim, yakni waktu yang berkaitan dengan banyak observasi per periode musim. Beberapa contoh diantaranya : harga buah-buahan, produksi perkebunan, perjalanan dengan pesawat dan lain-lain.

Alat yang digunakan untuk mengidentifikasi data runtun waktu musiman hampir sama dengan runtun waktu non musiman, hanya adanya korelasi semusim. Oleh karena itu tahap identifikasi memegang peranan penting dalam menentukan model yang paling sesuai baik untuk data musiman maupun untuk data non musiman. Pada saat (Fungsi Auto Korelasi (FAK) dan Fungsi Auto Korelasi Parsial (FAKP) mengikuti (dengan baik) suatu pola dari proses ARMA atau ARIMA tertentu maka dengan mudah model dapat ditentukan. Begitu juga jika FAK dan FAKP mengikuti (dengan baik) suatu pola dari proses ARMA atau ARIMA musiman tertentu maka model musiman dapat ditentukan.

Tetapi tidak jarang dijumpai bahwa pola FAK dan FAKP estimasi menyimpang dari FAK dan FAKP teoritik, sehingga modelpun sulit ditentukan. Salah satu dari kasus

tersebut adalah FAK dan FAKP menyerupai FAK dan FAKP non-musiman tetapi memiliki pola yang hampir menyerupai pola musiman pada 2 SE dari FAK dan FAKP. Untuk kasus seperti ini apakah data akan lebih baik dimodelkan sebagai runtun waktu non-musiman atau runtun waktu musiman?.

Apabila sebuah model telah ditentukan, kemudian model tersebut digunakan untuk peramalan beberapa periode yang akan datang (belum terjadi). Runtun waktu adalah suatu proses yang terus berjalan, sehingga pada saat periode yang diramalkan tersebut telah terjadi kita dapat memeriksa kesesuaian data hasil ramalan dengan data yang sebenarnya terjadi. Muncul suatu pertanyaan bagaimanakah model peramalan dapat diperbaharui berdasarkan data yang telah terjadi?. Dengan harapan ketidaksesuaian data ramalan dengan data real dapat diminimalisir.

3. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk menyelidiki permasalahan tersebut, dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah model peramalan runtun waktu non-musiman lebih baik dari model peramalan runtun waktu musiman? (Untuk kasus data runtun waktu non-musiman yang memiliki kecenderungan pola musiman)
2. Bagaimanakah model peramalan dapat diperbaharui jika data yang diramalkan telah terjadi?
3. Apakah Metode Dekomposisi Dapat Memisahkan unsur Trend dan Unsur Musiman dari Model Runtun Waktu Sehingga Diperoleh Model Terbaik?

4. KETERKAITAN DENGAN PAYUNG PENELITIAN

Penelitian ini akan berkolaborasi dengan penelitian tugas akhir(skripsi) mahasiswa Program Studi Matematika, dengan harapan mahasiswa dapat menyelesaikan study tepat waktu dengan tugas akhir yang cukup berkualitas. Dengan kata lain penelitian ini akan menjadi payung bagi tiga penelitian tugas akhir mahasiswa.

Untuk mencapai tujuan di atas, kegiatan penelitian dibagi menjadi tiga kegiatan penelitian secara paralel yang masing-masing penelitiannya berkolaborasi dengan penelitian tugas akhir mahasiswa. Hasil dari ketiga penelitian tersebut akan saling memberikan masukan dan saling melengkapi.

Judul kedua penelitian tersebut adalah:

1. Analisis Runtun Waktu Non-Musiman yang Memiliki Kecenderungan Pola Musiman (Suatu Study Kasus untuk Banyaknya Produksi Teh Sedep di PTPN VIII)
2. Pembaharuan Model Peramalan Data Runtun Waktu (Suatu Evaluasi Terhadap Model Peramalan jika Data yang Diramalkan Telah Terjadi)
3. Dekomposisi Model Runtun Waktu Sebagai Upaya untuk Memisahkan unsur Trend dan Unsur Musiman dari Model Runtun Waktu

5. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan uraian di atas tujuan umum penelitian ini adalah mengkaji teori dari berbagai model runtun waktu Box-Jenkins baik untuk kasus non-musiman maupun untuk kasus musiman, serta contoh aplikasinya. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah peramalan model runtun waktu non-musiman lebih baik dari peramalan model runtun waktu musiman, pada kasus data runtun waktu non-musiman yang memiliki kecenderungan pola musiman.
2. Mengetahui tehnik-tehnik pembaharuan model peramalan pada saat data yang diramalkan telah terjadi.
3. Mengetahui berbagai metode dekomposisi model runtun waktu sebagai upaya untuk memisahkan unsur trend dan unsur musiman sehingga diperoleh model terbaik.

6. MANFAAT PENELITIAN

Ada empat manfaat dari hasil penelitian ini, yaitu kepada peneliti, institusi perguruan tinggi, mahasiswa dan instansi/perusahaan yang memanfaatkan data masa lalu dalam rangka pembuatan prediksi di masa yang akan datang.

1. Peneliti

Penelitian ini merekomendasikan suatu penentuan model peramalan untuk data runtun waktu non musiman yang memiliki kecenderungan pola musiman, sehingga untuk peneliti yang konsen terhadap analisis runtun waktu penelitian ini memberi masukan untuk pengembangan konsep selanjutnya.

2. Institusi Perguruan Tinggi

Penelitian ini membantu institusi perguruan tinggi khususnya UPI dalam menghasilkan lulusan yang berkualitas, dengan lama studi yang relatif cepat.

3. Mahasiswa

Penelitian ini membantu mahasiswa program studi Matematika untuk menyelesaikan studinya tepat waktu dengan kualitas tugas akhir yang memadai, mengingat selama ini banyak mahasiswa yang kesulitan dalam memperoleh judul penelitian. Selain itu penelitian ini memberi masukan dan pengalaman kepada mahasiswa dalam mengaplikasikan teori yang diperoleh selama perkuliahan dalam pembuatan model peramalan, yang akan sangat berguna pada saat mereka terjun di lapangan kerja kelak dikemudian hari.

4. Institusi/Perusahaan Pengguna Jasa Pemodelan Data Runtun Waktu

Penelitian ini membantu institusi/perusahaan yang memanfaatkan data masa lalu untuk menentukan model peramalan terbaik dalam rangka penentuan kebijakan di masa yang akan datang didasarkan pada tingkah gerak data di masa lalu. Sehingga dengan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini Perusahaan yang memiliki pola data tidak musiman tetapi memiliki kecenderungan pola musiman dapat dengan cepat menentukan model peramalan terbaiknya.

7. TINJAUAN PUSTAKA

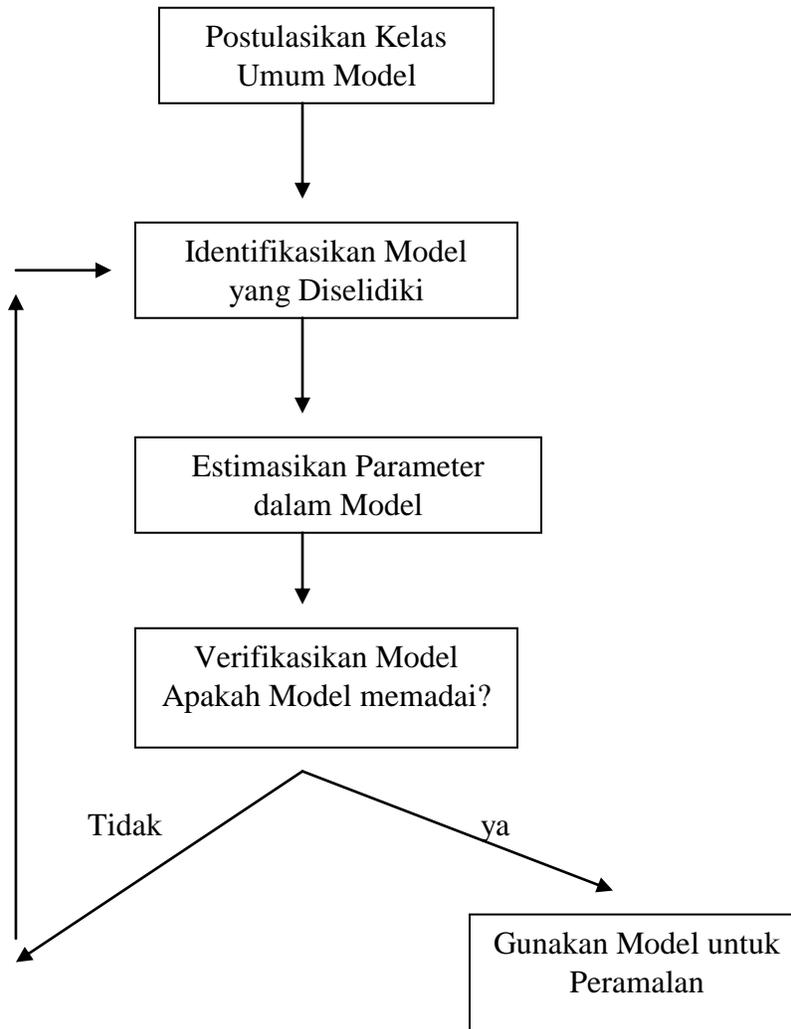
Berbagai metode peramalan telah digunakan tergantung kepada keperluan, biaya yang tersedia, dan jenis data. Pada saat jenis data berupa data runtun waktu, model peramalan Box-Jenkins yang dikenal dengan model ARMA/ARIMA dapat digunakan. Peramalan merupakan studi terhadap data histories untuk menemukan hubungan, kecenderungan dan pola yang sistematis. Dari pengertian tersebut terlihat bahwa prasyarat utama peramalan adalah adanya pola atau hubungan atas peristiwa yang diamati. Pola tersebut harus diidentifikasi dengan benar dan diproyeksikan untuk menghasilkan model ramalan.

Peramalan pada data runtun waktu univariat hanya memerlukan data yang terdiri dari satu variabel, kemudian model ramalan dibuat berdasarkan nilai masa lalu dari variabel tersebut, atau dengan kata lain kita akan membandingkan pengamatan pada satu periode waktu dengan pengamatan pada periode waktu lainnya. Untuk data runtun stasioner kita kenal proses *autoregressive* (AR), proses *moving average* (MA) dan proses campuran antara AR dan MA yang dikenal dengan proses ARMA. Sementara untuk runtun waktu non-stasioner kita kenal model ARIMA (*Integrated Autoregressive Moving Average*)

Pada data runtun waktu univariat diasumsikan bahwa untuk setiap waktu t , Z_t merupakan peubah acak. Secara matematis runtun waktu didefinisikan sebagai nilai Z_1, Z_2, \dots dari suatu peubah acak Z terhadap waktu t_1, t_2, \dots , sehingga dapat dikatakan bahwa Z adalah fungsi dari t . Beberapa asumsi yang harus dipenuhi adalah :

- 1) adanya ketergantungan kejadian masa yang akan datang dengan masa sebelumnya,
- 2) aktivitas dimasa yang akan datang mengikuti pola yang terjadi di masa lalu,
- 3) hubungan atau keterkaitan masa lalu dapat ditentukan dengan observasi atau penelitian.

Langkah-langkah iteratif dalam memilih model peramalan untuk data runtun waktu dapat digambarkan oleh bagan berikut:



Jika diperhatikan ternyata langkah identifikasi memegang peranan penting dalam menentukan model yang paling sesuai untuk data runtun waktu yang ada. Dua alat utama yang digunakan untuk identifikasi model ARMA/ARIMA adalah:

1. Fungsi Autokorelasi (Fak)

Misal Z_1, Z_2, \dots, Z_N adalah data runtun waktu stasioner maka berlaku $E(Z_t) = \mu$ dan $Kov(Z_t, Z_{t-k}) = \gamma_k$, dengan μ adalah mean proses dan γ_k adalah autokovarian lag ke-k. Himpunan $\{\gamma_k, k = 0, 1, 2, \dots\}$ disebut fungsi autokovariansi.

Autokorelasi lag ke-k didefinisikan:

$$\rho_k = \frac{\text{kov}(z_t, z_{t-k})}{[\text{var}(z_t) \cdot \text{var}(z_{t-k})]^{1/2}} = \frac{\rho_k}{\rho_0}$$

Fungsi autokorelasi adalah himpunan $\{\rho_k, k = 1, 2, \dots\}$ dengan $\rho_0 = 1$

Untuk proses normal yang stasioner, Bartlett menyatakan bahwa dengan mengangggap $\rho_k = 0$ untuk $k > K$ berlaku $\text{var}(r_k) = \frac{1}{N} (1 + 2 \sum_{i=1}^k r_i^2)$, dengan $r_i = \hat{\rho}_i$.

2. Fungsi Autokorelasi Parsial (Fakp)

Fungsi autokorelasi parsial dinotasikan dengan $\{\phi_{kk} ; k = 1, 2, \dots\}$ yaitu himpunan autokorelasi parsial untuk berbagai lag k, dengan definisi :

$$\phi_{kk} = \frac{|\tilde{P}_k^*|}{|\ddot{P}_k|}, \text{ dan } \tilde{P}_k \text{ adalah matrik autokorelasi } k \times k.$$

Untuk lag yang cukup besar, dimana FAKP menjadi kecil sekali (tidak signifikan dengan nol), Quenouille memberikan rumus $\text{Var}(\hat{\phi}_{kk}) \approx \frac{1}{N}$

Untuk menentukan representasi yang memadai dari suatu proses yang dimanifestasikan oleh runtun waktu non-musiman Z_1, Z_2, \dots, Z_N , tabel berikut dapat dijadikan acuan :

TABEL 1
NILAI PENDEKATAN DARI FAKP DAN FAKP

Nilai Pendekatan	Model
$\hat{\phi}_{kk} \approx N(0; \frac{1}{N}), \text{ untuk } k > p$	AR(p)
$r_k \approx N(0; \frac{1}{N} (1 + 2 \sum_{i=1}^q r_i^2)), \text{ untuk } k > q$	MA(q)
Baik $\hat{\phi}_{kk}$ maupun r_k tidak terputus	ARMA

Pada kasus stasioner, acuan penentuan model dapat menggunakan TABEL 1 dengan terlebih dahulu data asli diselidihkan sampai diperoleh data yang stasioner.

FAK dan FAKP runtun waktu musiman mempunyai pola yang dapat dianalogikan dengan FAK dan FAKP runtun waktu non-musiman. Sehingga acuan penentuan model seperti yang dianjurkan pada TABEL 1 dapat digunakan, tentu dengan adanya penyesuaian pola musiman.

Langkah selanjutnya adalah mencari estimasi terbaik atau paling efisien untuk parameter-parameter yang terdapat pada model. Apabila estimasi efisien disini dimaksudkan sebagai estimasi yang meminimumkan kuadrat selisih antara nilai parameter yang sebenarnya dengan nilai estimasinya, maka teori statistik belum mampu menunjukkan estimasi yang paling efisien untuk semua situasi. Tetapi apabila jumlah observasi cukup besar, estimasi yang memaksimumkan **fungsi likelihood** adalah estimasi yang efisien.

Langkah selanjutnya dalam metode Box-Jenkins adalah verifikasi, yakni memeriksa apakah model yang telah diestimasi cukup cocok dengan data yang ada. Apabila dijumpai penyimpangan yang cukup serius, harus dirumuskan kembali model yang baru, yang selanjutnya diestimasi dan verifikasi. Beberapa tahapan yang harus ditempuh pada tahap verifikasi adalah :

- a. Uji keberartian koefisien (parameter model)
- b. Penilaian variansi sesatan
- c. Melakukan uji kurang sesuaian (uji lack of fit)

Dari langkah-langkah tersebut sebuah model terbaik dapat ditentukan, yang selanjutnya digunakan untuk peramalan. Mengingat runtun waktu adalah suatu proses yang terus berjalan, maka pada suatu saat kita bisa membandingkan suatu nilai ramalan dengan data sebenarnya. Jika terjadi perbedaan, bagaimana kita memperbaiki nilai ramalan tersebut? Atau secara umum bagaimana sebuah model peramalan dapat diperbaharui berdasarkan data terbaru?

8. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature, yakni mengkaji ciri-ciri teoritik pada model Box-Jenkins untuk berbagai model runtun waktu baik untuk kasus non-musiman maupun kasus musiman dari berbagai literature seperti buku dan jurnal. Dari kajian tersebut diharapkan akan ditemukan suatu acuan penentuan model terbaik untuk kasus data non-musiman yang memiliki kecenderungan pola musiman, atau sebagai acuan untuk pengembangan konsep selanjutnya.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

1. Studi literature tentang model umum dari runtun waktu non-musiman dan runtun waktu musiman.
2. Studi literatute tentang ciri-ciri teoritik runtun waktu non-musiman
3. Studi literature tentang ciri-ciri teoritik runtun waktu musiman.
4. Studi literature tentang tahap-tahap penentuan model terbaik.
5. Studi literature tentang aplikasi penggunaan model terbaik untuk peramalan.
6. Mengambil data untuk studi kasus.
7. Menggunakan metode pada 2, 3, dan 4 untuk data yang diteliti.
8. Melakukan pemeriksaan diagnostik pada berbagai model yang dibentuk.
9. Melakukan peramalan peramalan untuk beberapa peride yang akan datang.
10. Membandingkan kesesuaian data ramalan untuk model non-musiman dan model musiman dengan data real (jika telah terjadi).
11. Melakukan pembaharuan model.

10. PERSONALIA PENELITIAN

KETUA

Nama Lengkap dan Gelar : Entit Puspita, S.Pd, M.si
Jenis Kelamin : Perempuan
Pangkat/Golongan/NIP : Penata/III-d/132086616
Jabatan Fungsional : Lektor
Fakultas/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
Universitas : UPI
Bidang Keahlian : Statistika
MataKuliah yang di ampu : 1. Kalkulus I
2. Kalkulus II
3. Statistika Dasar
4. Statistika Matematika I
5. Statistika Matematika II
6. Metode Runtun Waktu

ANGGOTA: 1

Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Dadan dasari, M.Si
Jenis Kelamin : Laki-laki
Pangkat/Golongan/NIP : Penata Tingkat I/IV-a/131932682
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Fakultas/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
Universitas : UPI
Bidang Keahlian : Statistika
MataKuliah yang di ampu : 1. Statistika Dasar
2. Statistika Matematika I
3. Statistika Matematika II
4. Disain Penelitian
5. Teori Sampling

ANGGOTA ; 2

Nama Lengkap dan Gelar : Drs. Bambang Apiv Priatna, M.Si
Jenis Kelamin : Laki-laki
Pangkat/Golongan/NIP : Penata/III-d/131911637
Jabatan Fungsional : Lektor
Fakultas/Jurusan : FPMIPA/Pendidikan Matematika
Universitas : UPI
Bidang Keahlian : Statistika
MataKuliah yang di ampu : 1. Analisis Data Uji Hidup
2. Statistika Matematika I
3. Statistika Matematika II
4. Analisis Kombinatorik
5. Pengolahan Data

12. PRAKIRAAN BIAYA PENELITIAN

Peruntukan Biaya	Rincian	Jumlah
Bahan Habis Pakai:		
Kerta 7 Rim	7 x Rp 35.000	Rp 245.000
USB 7 Buah	7 x Rp 100.000	Rp 700.000
Sewa Komputer	6 x Rp 200.000	Rp 1.200.000
Pengadaan Literature		Rp 500.000
Pembuatan Laporan		Rp 500.000
Perbanyakan		Rp 300.000
Transfortasi	Dosen: 3 x 9 x Rp 100.000 Mahasiswa: 4 x 6 x Rp 50.000	Rp 2.700.000 Rp 1.200.000
Honorarium		
Ketua	1 x Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
Anggota:		
Dosen	2 x Rp 1.500.000	Rp 3.000.000
Mahasiswa	4 x Rp 500.000	Rp 2.000.000
Lain-lain		Rp 155.000
Total		Rp. 15.000.000

Lampiran:

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, B. (1983). *Statistical Methods for Forecasting*. John Wiley & Sons. New York.
- Anderson, O.D. (1977). *Time Series Analysis and Forecasting- The Box-Jenkins Approach*. Butterworths. London.
- Box, G and Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-day. San Francisco.
- Chatfield, C. (1975). *The Analysis of Time Series: Theory and Practice*. Chapman and Hall. London.
- Cryer, J. D. (1986). *Time Series Analysis*. PWS-KENT Publishing Company. Boston.
- Fuller, W. A. (1976). *Introduction to Statistical Time Series*. John Wiley & Sons. New York
- Nelson, C. R. (1974). *Applied Time Series Analysis for Managerial Forecasting*. Holden-day, Inc. San Francisco.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Entit Puspita, S,Pd, M.Si
Tempat Tanggal Lahir : Garut, 8 April 1967
Alamat : Jalan Jati Kencana No. 26, Komplek Pasir jati
Ds Jati Endah Kec : Cilengkrang
Bandung 40611
No. Tlp/Hp : (022)7835641/08121478436

Riwayat Pendidikan:

Pendidikan	Universitas	Jurusan	Tahun Lulus
S-1	IKIP Bandung	Pendidikan Matematika	1992
S-2	UGM	Matematika(Konsentrasi Statistika)	1996

Karya Tulis:

1. Fungsi Transfer (Multivariate Autoregressive Moving Average -MARIMA), sebagai Metode yang menggabungkan Pendekatan Runtun Waktu dengan Pendekatan Kausal (Dibiayai oleh Dana Proyek SP-4 TA 2004, DIRJEN DIKTI)
2. Model GARCH untuk Variansi Sesatan dari Model Autoregressive Moving Average (Disampaikan pada Seminar Nasional di Jurusan Pendidikan Matematika, Tahun 2007)
- 3.