



Identifikasi Publikasi Dosen dalam Mewujudkan Internasionalisasi Universitas Negeri Semarang Menggunakan *Time Series*

Walid^{a,*}, Y.L Sukestiyarno^b, Sunarmi^c

^{a,b,c}Jurusan Matematika FMIPA UNNES, Gedung D7 Lt 1, Sekaran Semarang 50229, Indonesia

*Alamat surel: walid.mat@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menggunakan studi literatur dan kajian teoritis untuk melakukan identifikasi data dengan menggunakan analisis time series. Plot data time series digunakan untuk mengetahui stasioneritas dan nonstasioneritas. Selanjutnya studi simulasi dari data yang diperoleh melalui kuesioner responden dosen di FMIPA UNNES dan data yang berasal dari penelusuran di internet terkait dengan publikasi dosen. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah model yang diperoleh dari identifikasi yang sesuai dengan data yang ada. Model time series terbaik dari penelitian ini adalah model ARIMA (0, 2, 1), hasil ini didasarkan pada nilai MSEnya terkecil. Perolehan model ARIMA terbaik ini memberikan model time seriesnya dalam bentuk $Z_t = 0.01151 + Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9777a_{t-1} + a_t$. Hasil identifikasi publikasi dosen menggunakan time series dan simulasi di peroleh bahwa publikasi ilmiah dosen dengan karya jurnal bereputasi internasional sebanyak 25%, untuk jurnal internasional sebanyak 22%, dan jurnal nasional terkreditasi sebesar 4,8% dan karya publikasi dalam prosiding internasional sebanyak 48,2%.

Kata kunci:

internasionalisasi, MSE, publikasi, *time series*

© 2019 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Publikasi ilmiah adalah salah satu sistem terkait publikasi yang dilakukan berdasarkan peerreview dalam rangka untuk mencapai tingkat obyektivitas setinggi mungkin. Sistem ini, bervariasi tergantung bidang masing-masing, dan selalu berubah, meskipun seringkali secara perlahan. Sebagian besar karya akademis diterbitkan dalam jurnal ilmiah atau dalam bentuk buku.

Sebagian besar bidang akademik yang telah mapan memiliki jurnal dan bentuk publikasi tersendiri, meskipun banyak pula terdapat jurnal akademik yang bersifat interdisipliner (antar cabang) dan mempublikasikan karya dari beberapa bidang yang berbeda. Jenis-jenis publikasi yang dapat diterima sebagai kontribusi terhadap bidang ilmu pengetahuan dan penelitian sangat bervariasi di antara berbagai bidang.

Publikasi ilmiah saat ini sedang mengalami perubahan yang besar, yang muncul akibat transisi dari format penerbitan cetak ke arah format elektronik, yang memiliki model bisnis berbeda dengan pola sebelumnya. Tren umum yang berjalan sekarang, akses terhadap jurnal ilmiah secara elektronik disediakan secara terbuka. Hal ini berarti semakin banyak publikasi ilmiah yang dapat diakses secara gratis melalui internet, baik yang disediakan oleh pihak penerbit jurnal, maupun yang disediakan oleh para penulis artikel jurnal itu sendiri.

Perkembangan di ilmu pengetahuan bidang time series juga begitu luar biasa dalam aplikasinya diberbagai aspek kehidupan manusia. Sebagai salah satu cabang ilmu statistika, time series sering kali digunakan dalam identifikasi, diagnosis dan juga peramalan. Peramalan diartikan sebagai suatu kegiatan memprediksi masa depan menggunakan kondisi ataupun data di masa lalu. Peramalan merupakan kegiatan dalam memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang, atau lebih tepatnya

To cite this article:

Walid, Sukestiyarno, Y.L & Sunarmi. (2019). Identifikasi Publikasi Dosen dalam Mewujudkan Internasionalisasi Universitas Negeri Semarang Menggunakan *Time Series*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2*, 109-115

peramalan adalah kegiatan mencoba menduga perubahan yang akan terjadi. Hasil ramalan adalah situasi/kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Ramalan dapat diperoleh dengan bermacam-macam cara yang dikenal dengan metode peramalan.

Metode peramalan dapat diklasifikasikan 2 (dua) kelompok yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode peramalan kualitatif lebih mendasarkan kualitatif dimasa lalu yaitu berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat dan pengetahuan serta pengalaman. Metode ini banyak digunakan dalam banyak pengambilan keputusan sehari-hari. dalam hal ini ramalan dikatakan baik atau tidak bergantung dari banyak hal antara lain pengalaman, perkiraan dan pengetahuan yang didapat.

Metode peramalan kuantitatif merupakan peramalan yang didasarkan pada data kuantitatif dimasa lalu. Hasil yang dibuat tergantung dari metode yang digunakan untuk melakukan peramalan. Menurut Makridakis dkk (1999:8) peramalan dengan menggunakan metode kuantitatif dapat diterapkan apabila terdapat tiga kondisi berikut yaitu. tersedia informasi tentang masa lalu, informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik, dan dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

Menurut Australia Bureau of Statistics, data time series adalah sekumpulan data pengamatan yang diperoleh dari perhitungan dari waktu ke waktu. Pada umumnya pengumpulan dan pencatatan itu dilakukan dalam jangka waktu tertentu misalnya tiap bulan, tiap akhir tahun, sepuluh tahun dan sebagainya. Contoh data time series adalah pertumbuhan ekonomi suatu negara pertahun, jumlah produksi minyak per bulan, indeks harga saham perhari. Hal yang perlu diperhatikan pada peramalan data time series adalah galat (error), dimana merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam metode peramalan. Hasil dariprediksi sangatlah jarang yang sama dengan data sesungguhnya, maka seorangperamal hanya bisa berusaha untuk membuat galatnya menjadi seminimal mungkin.

Runtun waktu adalah himpunan observasi berurut dalam waktu atau dalam dimensi apa saja yang lain (Soejoeti, 1987: 22). Runtun waktu statistik dapat dipandang sebagai satu realisasi dari suatu proses statistik (stokastik). Runtun waktu yang dipakai model diskrit dengan observasi Z_t pada waktu $t = 1, 2, \dots, N$. Jika model runtun waktu aslinya kontinu, masih dapat memperoleh runtun waktu diskrit dengan mengambil observasi pada waktu-waktu tertentu. Model-model runtun waktu antara lain, metode Box-Jenkins dengan operator backshift B , Autoregressive (AR), Moving Average (MA), dan campuran keduanya ARMA (Autoregressive Moving Average), serta model runtun waktu tak stasioner ARIMA (Autoregressive Integreted Moving Average). Unsur yang berkaitan dengan analisis runtun waktu Box-Jenkins yakni konsep stasioner dan tak stasioner, konsep dan cara menghitung autokovariansi, autokorelasi, autokorelasi parsial, dan operator backshiff serta operator diferensi.

Di sisi lain Unnes telah menetapkan tahun 2018 ini merupakan tahun internasionalisasi salah satunya dalam bidang penelitian dan pengabdian. Salah satu target untuk internasionalisasi ini adalah meningkatnya kualitas dan kuantitas publikasi ilmiah Dosen, baik di tingkat nasional maupun internasional. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan publikasi dosen-dosen, terutama untuk publikasi ilmiah tingkat internasional menjadi salah satu agenda penting. Selain itu, juga akan mendorong mahasiswa-mahasiswa, terutama mahasiswa kelas internasional untuk mengikuti berbagai kegiatan yang berskala internasional.

Berdasarkan uraian di atas, dikembangkan suatu kajian keilmuaan tentang penggunaan time series neural network dalam identifikasi terkait dengan publikasi dosen di FMIPA UNNES dalam mewujudkan program internasionalisasi di bidang penelitian dan pengabdian. Berdasarkan identifikasi ini akan diperoleh faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi dalam pengembangan publikasi dosen baik di tingkat nasional maupun ditingkat internasional sebagai upaya mewujudkan internasionalisasi UNNES. Berdasarkan uraian di atas, fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana model identifikasi publikasi dosen dalam mewujudkan internasionalisasi UNNES menggunakan time series?

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode penelusuran di internet terkait dengan publikasi dosen dan kuesioner dengan responden terkait publikasi Dosen di FMIPA UNNES.

Berdasarkan data primer ini akan dilakukan analisis sintesis terkait dengan identifikasi publikasi dengan menggunakan time series.

2.2. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data didasarkan pada kajian teori, kajian komputasi dan kajian terapan. Berdasarkan fokus penelitian, tahapan penelitian ini dijabarkan secara detail dalam pemaparan berikut.

2.2.1. Kajian Teori

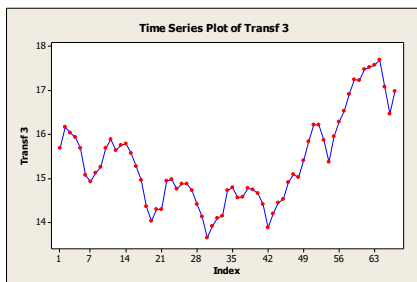
Studi literature dan kajian teoritis mendalam dilakukan untuk memperoleh kajian identifikasi data dengan menggunakan analisis runtun waktu. Plot data time series ini digunakan untuk mengetahui stasioneritas dan nonstasioneritas, selain itu juga akan digunakan untuk pemodelan time series dan analisis sintesis pada statistika inferensial.

2.2.2. Kajian Komputasi

Kajian komputasi ini dilakukan untuk memperoleh hasil analisis dengan menggunakan time series dan komputasional tahap-tahap identifikasi data yang memuat penentuan variabel, penyusunan fokus pada pemilihan indikator disetiap variabel yang menjadi objek pilihan data pada penelitian ini. Analisis selanjutna dilakukan simulasi dan analisis komputasional terhadap model time series yang diperoleh pada data yang memuat variabel-variabel yang menjadi objek penelitian dengan menggunakan simulasinya menggunakan program SAS, Matlab dan MINITAB.

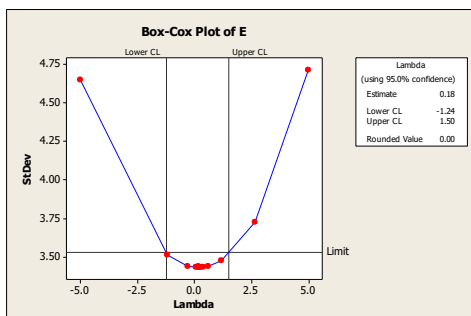
3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil plotting data untuk jurnal bereputasi internasional dengan menggunakan studi komputasi diperoleh sebaran data sebagai berikut.



Gambar 1. Plot Data Asli Publikasi Jurnal Ilmiah Bereputasi Internasional

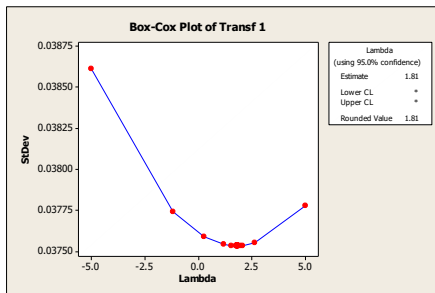
Adapun hasil Box-Cox plot data dengan menggunakan analisis komputasi dapat disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 2. Hasil Analisis Box-Cox Plot

Diperoleh lambda rounded value sama dengan 0,00 (belum stasioner). Sedangkan data yang stasioner terhadap varians memiliki nilai rounded value sama dengan 1,00, maka ulangi langkah menstasionerkan terhadap varians untuk nilai trans 1

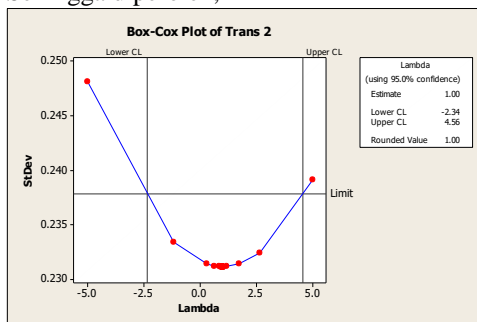
Sehingga diperoleh,



Gambar 3. Hasil

Diperoleh lambda rounded value sama dengan 1,81 (belum stasioner) maka ulangi langkah menstasionerkan terhadap varians untuk nilai trans 2.

Sehingga diperoleh,



Gambar 4. Hasil Lambda

Diperoleh lambda rounded value sama dengan 1,00 sehingga data sudah stasioner dalam varians. Kestasioneran dalam varian juga dapat dilihat dari grafik plot data runtun waktunya. Berikut plot data runtun waktu setelah transformasi ke-3.

Selanjutnya penentuan model terbaik untuk runtun waktu tersebut dan digunakan model yang telah diperoleh analisis terkait dengan identifikasi publikasi dosen di FMIPA UNNES. Berdasarkan tabel ACF dan PACF diff 2 diperoleh model ARIMA yang mungkin adalah ARIMA (1, 2, 0), ARIMA (1, 2, 1) dan ARIMA (0, 2, 1). Model umum ARIMA (p, d, q) adalah $\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)$

Selanjutnya adalah estimasi model untuk mencari model terbaik.

3.1. Estimasi model ARIMA (1, 2, 0)

Berdasarkan final estimasi parameter diperoleh $AR = -0.54$ dan $constant = -0.01$. Sehingga model untuk ARIMA (1, 2, 0) adalah sebagai berikut.

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B) a_t$$

$$\phi_1(B)(1-B)^2 Z_t = \theta_0(B) a_t$$

$$(1 - \phi_1 B)(1 - 2B + B^2) Z_t = a_t$$

$$(1 - 2B + B^2 - \phi_1 B + \phi_1 B^2) Z_t = a_t$$

$$(1 - (2 + \phi_1)B + (1 + \phi_1)B^2) Z_t = a_t$$

$$Z_t = (2 + \phi_1) Z_{t-1} - (1 + \phi_1) Z_{t-2} + a_t$$

$$Z_t = -0.0198 + (2 - 0.5804) Z_{t-1} - (1 + 0.5804) Z_{t-2} + a_t$$

$$Z_t = -0.0198 + (1.4196) Z_{t-1} - (0.4196) Z_{t-2} + a_t$$

3.2. *Estimasi model ARIMA (1, 2, 1)*

Berdasarkan final estimasi parameter diperoleh $AR = -0.17$ dan $constant = 0.01$; $MA = 0.9$. Sehingga model untuk ARIMA (1, 2, 1) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \phi_p(B)(1 - B)^d Z_t &= \theta_q(B) a_t \\ \phi_1(B)(1 - B)^2 Z_t &= \theta_1(B) a_t \\ (1 - \phi_1 B)(1 - 2B + B^2) Z_t &= (1 - \theta_1 B) a_t \\ (1 - 2B + B^2 - \phi_1 B + \phi_1 B^2) Z_t &= (1 - \theta_1 B) a_t \\ (1 - (2 + \phi_1)B + (1 + \phi_1)B^2) Z_t &= (1 - \theta_1 B) a_t \\ Z_t &= (2 + \phi_1)Z_{t-1} - (1 + \phi_1)Z_{t-2} - \theta_1 a_{t-1} + a_t \\ Z_t &= 0.01354 + (2 - 0.1735)Z_{t-1} - (1 + 0.1735)Z_{t-2} - 0.9778a_{t-1} + a_t \\ Z_t &= 0.01354 + (1.8265)Z_{t-1} - (0.8265)Z_{t-2} - 0.9778a_{t-1} + a_t \end{aligned}$$

3.3. *Estimasi model ARIMA (0, 2, 1)*

Berdasarkan final estimasi parameter diperoleh $MA = 0.9$ dan $constant = 0.01$.

Sehingga model untuk ARIMA (0, 2, 1) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \phi_p(B)(1 - B)^d Z_t &= \theta_q(B) a_t \\ \phi_0(B)(1 - B)^2 Z_t &= \theta_1(B) a_t \\ (1 - 2B + B^2) Z_t &= (1 - \theta_1 B) a_t \\ Z_t &= 2Z_{t-1} - (1 + \phi_1)Z_{t-2} - \theta_1 a_{t-1} + a_t \\ Z_t &= 0.01151 + Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9777a_{t-1} + a_t \end{aligned}$$

Berdasarkan final estimates of parameters diperoleh nilai P-value dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

| Model | Parameter | P-value |
|-----------------|-----------|---------|
| ARIMA (1, 2, 0) | AR 1 | 0.000 |
| ARIMA (1, 2, 1) | AR 1 | 0.079 |
| ARIMA (0, 1, 1) | MA 1 | 0.000 |
| ARIMA (0, 2, 1) | MA 1 | 0.000 |

Kriteria Uji

H_0 ditolak jika $P\text{-value} < \alpha$

Keputusan

H_0 diterima untuk parameter model ARIMA (1, 2, 1) karena $P\text{-value} > \alpha = 0.05$

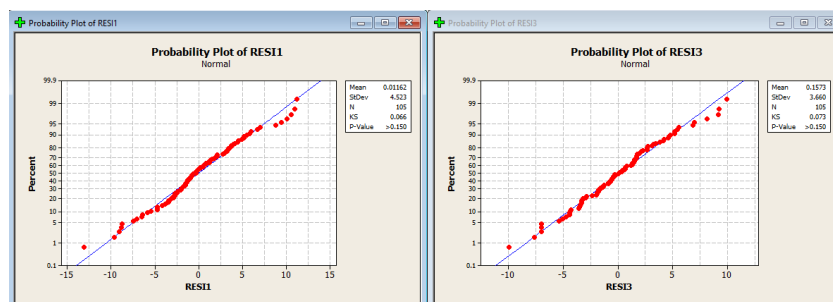
Kesimpulan

Jadi para taraf signifikansi 5% H_0 diterima untuk parameter model ARIMA (1, 2, 1) karena $P\text{-value} > \alpha = 0.05$.

Sehingga koefisien AR 1 tidak cocok terhadap model ARIMA (1, 2, 1).

Selanjutnya adalah verifikasi model yang mungkin . Beberapa hal yang perlu dilakukan yaitu:

Uji normalitas residual



Gambar 5. Uji Normalitas Residual

Hipotesis

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual tidak berdistribusi normal

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji

Berdasarkan probability plot of RESI1 dan RESI3 diperoleh nilai P-value > 0.150

Kriteria Uji

H_0 ditolak jika P-value $< \alpha$

Keputusan

H_0 diterima untuk RESI1 dan RESI3 karena P-value $> \alpha = 0.05$

Kesimpulan

Jadi para taraf signifikansi 5% H_0 diterima, sehingga residual untuk model ARIMA (1, 2, 0) dan ARIMA (0, 2, 1) berdistribusi normal.

Uji independensi**Hipotesis**

H_0 : tidak ada korelasi residual antar lag

H_1 : ada korelasi residual antar lag

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ dengan Statistik uji

Berdasarkan output ARIMA model: data-D pada modified Box-Pierce (L-Jung box) Chi-square statistic diperoleh nilai P-value sebagai berikut.

| Model | Lag | P-Value |
|----------------|-------------|-------------------------|
| ARIMA(1, 2, 0) | 12 24 36 48 | 0.005 0.003 0.002 0.002 |
| ARIMA(0, 2, 1) | 12 24 36 48 | 0.187 0.133 0.050 0.069 |

Kriteria Uji

H_0 ditolak jika P-value $< \alpha$

Keputusan

H_0 diterima untuk lag 12 24 36 48 pada model ARIMA (0, 2, 1) karena P-value $> \alpha = 0.05$

Kesimpulan

Jadi para taraf signifikansi 5% H_0 diterima, sehingga tidak ada korelasi antar lag atau independen pada model ARIMA (0, 2, 1)

Menghitung MSE

Pada output ARIMA model: data-D diperoleh MSE sebagai berikut.

| Model | MSE |
|-----------------|-------|
| ARIMA (1, 2, 0) | 20.66 |
| ARIMA (0, 2, 1) | 13.28 |

Setelah dilakukan verifikasi model, langkah selanjutnya yaitu penentuan model terbaik. Hasil verifikasi model dapat diringkas dalam tabel berikut.

| Model | Uji signifikansi parameter | Uji normalitas residual | Uji independensi | Nilai MSE |
|-----------------|----------------------------|-------------------------|------------------|-----------|
| ARIMA(1, 2, 0) | Koefisien cocok | normal | Tidak independen | 20.66 |
| ARIMA (1, 2, 1) | Koefisien tidak cocok | - | - | - |
| ARIMA (0, 2, 1) | Kofisien cocok | normal | independen | 13.28 |

Model terbaik adalah ARIMA (0, 2, 1) karena uji signifikansi parameter, uji normalitas residual, uji independensi terpenuhi semua serta nilai MSE nya terkecil dengan modelnya yaitu $Z_t = 0.01151 + Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9777a_{t-1} +$

Berdasarkan hasil analisis dan simulasi terhadap model yang diperoleh terkait persentase publikasi menggunakan model time series dan metode komputasi dengan diawali identifikasi, estimasi dan verifikasi. Hasil identifikasi publikasi dosen menggunakan time series dan simulasi di peroleh bahwa publikasi ilmiah dosen dengan karya jurnal bereputasi internasional sebanyak 25%, untuk jurnal internasional sebanyak 22%, dan jurnal nasional terakreditasi sebesar 4,8% dan karya publikasi dalam

prosiding internasional sebanyak 48,2%. Selanjutnya dalam penelitian ini dianalisis untuk publikasi jurnal yang bereputasi internasional saja dengan pertimbangan jurnal ini akan sangat berpengaruh terhadap internasionalisasi UNNES ditingkat dunia.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di bagian sebelumnya, maka disimpulkan bahwa model identifikasi publikasi dosen dalam mewujudkan internasionalisasi UNNES menggunakan time series adalah model ARIMA (1,2,0) dan model ARIMA (0,2,1). Selanjutnya hasil identifikasi publikasi dosen dalam mewujudkan internasionalisasi UNNES menggunakan time series memberikan model terbaik adalah ARIMA (0, 2, 1) karena uji signifikansi parameter, uji normalitas residual, uji independensi terpenuhi semua serta nilai MSE nya terkecil dengan modelnya yaitu $Z_t = 0.01151 + Z_{t-1} - Z_{t-2} - 0.9777a_{t-1} + a_t$. Hasil identifikasi publikasi dosen menggunakan time series dan simulasi di peroleh bahwa publikasi ilmiah dosen dengan karya jurnal bereputasi internasional sebanyak 25%, untuk jurnal internasional sebanyak 22%, dan jurnal nasional terakreditasi sebesar 4,8% dan karya publikasi dalam prosiding internasional sebanyak 48,2%.

Daftar Pustaka

- Abdullah, Lazim. (2012). ARIMA Model for Gold Bullion Coin Selling Prices Forecasting. *International Journal of Advances in Applied Sciences (IJAAS)*, 1 (4), 153 – 158.
- Ariefianto, Moch. Doddy. (2012). *Ekonometrika: Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan Eviews*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chen, J.F., Wang, W.M. & Huang, C.M. (1995). Analysis of an adaptive time-series autoregressive moving-average (ARMA) model for short-term load forecasting. *Electric Power System Research*, 34, 187-196.
- Chatfield, C. (2001). *Time Series Forecasting*. Chapman & Hall, London.
- Gers F.A., Schmidhuber, J (2001). LSTM Recurrent Networks Learn Simple Context Free and Context Sensitive Languages. *IEEE Transactions on Neural Network* 12 (6), 1333-1340.
- Hosking, J.R.M. (1981). Fractional Differencing, *Biometrika*, vol.68, hal. 165-176.
- Lawrance dan Balakrishma, N. (2001). Statistical aspects of chaotic maps with negative dependence in communication setting. *Journal of the Royal Statistical Society, B* 63, 843-853.
- Makridakis, Spyros dkk. (1991). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: Andriyanto, Untung Sus dan Abdul Basith. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Menezes, L.M. & McSharry, P.E. (2006). A comparison of univariate methods for forecasting electricity demand up to a day ahead. *International Journal of Forecasting*, 22, 1-16.
- Park, K, and Willinger W. (2000). (eds) *Self-similar network traffic and performance evaluation*. New York: John Wiley & Sons
- Rosadi, Dedi. (2016). *Analisis Runtun Waktu dan Aplikasinya dengan R*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Soejoeti, Zanzawi. (1987). *Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Penerbit Karunia Universitas Terbuka.
- Wei, W. (2006). *Time Series Univariate and Multivariate Method*. USA: Pearson Education, Inc.