

Article Number :  
406-1537-1-SM  
Received :  
2022-10-14  
Accepted :  
2023-01-21  
Published :  
Volume : 09  
Issue : 01  
Month, Year  
July 2023  
pp.20-24

## **Bimbingan Teknis Peningkatan Informasi dari Pemodelan Deterministik dan Stokastik untuk Data Sektoral Diskominfo Kabupaten Malang**

**Heni Kusdarwati\*, Henny Pramoedyo , Luthfatul Amaliana**

*Departemant Statistika FMIPA Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia*

**\*Corresponding author:** [hkusdarwati@ub.ac.id](mailto:hkusdarwati@ub.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Diskominfo sectoral data has been presented well using descriptive statistics with tables and data plots. Data on the number of people with diabetes mellitus in Kanjuruhan Hospital and monthly rainfall in Malang are used as examples for extracting information with inferential statistics. The statistic models used are linear and harmonic regression deterministic models and ARIMA and SARIMA stochastic models. The purpose of community service activities is to provide technical guidance on understanding sectoral time series data analysis for Malang Regency Communication and Information Technology employees using RStudio. Methods for understanding time series data analysis using presentations and modeling practice guidance using RStudio. Each participant is given a theoretical module, modeling steps and RStudio script. There is an increase in information from the number of people with diabetes mellitus in Kanjuruhan Hospital and the monthly rainfall associated with increasing time becomes related to the value of the data itself at the previous time. Descriptively there is an increase in the understanding value of the ARIMA and SARIMA models between before and after technical guidance. The average value of the pre test is 63.67 and the average value of the post test is 70.*

### **KEYWORDS**

***data sektoral diskominfo, deterministik, stokastik***

### **PENGANTAR**

Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) kabupaten Malang mempunyai unit Bidang Statistik dan Informasi. Salah satu fungsinya adalah pengumpulan dan pengolahan data dalam rangka perencanaan teknis layanan statistik, pengelolaan informasi dan data [3]. Data sektoral Diskominfo ditampilkan dalam Tabel dan Gambar yang merupakan bagian dari statistika deskriptif. Banyak informasi yang didapatkan dari statistika deskriptif diantaranya adalah nilai terbesar dan terkecil, rata rata, median, variansi pola data. Pengolahan data membutuhkan statistika, dimana didalamnya terdapat banyak sekali jenis analisis dan

pemodelan. Langkah pertama analisis data deret waktu adalah deskripsi dasar untuk menunjang analisis inferensia. Model pertama yang sederhana adalah model deterministik seperti regresi dengan peubah respon adalah  $Z_t$  dan peubah predictor adalah  $t$ . model deterministik sering kali tidak memenuhi adanya autokorelasi sisaan sehingga diperlukan model stokastik yang mampu menampung adanya autokorelasi sisaan yaitu model ARIMA [5]. Pemilihan analisis akan tergantung dari pola data dan informasi apa yang ingin didapatkan dari data tersebut. Semakin banyak analisis akan semakin meningkat juga informasi yang akan didapatkan [1],[7]. Faktor utama yang

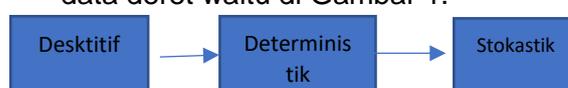
mempengaruhi iklim di Indonesia adalah pertama Monsun, kedua adalah El Nino Southern Oscillation (ENSO) dan ketiga adalah bintik matahari (*sunspot*). Pengaruh EL Nino dan La Nina serta kemunculannya di setiap daerah berbeda beda, dengan periode ulang berbeda beda [8]. Karena data deret waktu sering kali mengandung penciran sehingga model outlier perlu ditambahkan ke model ARIMA [6]. RStudio merupakan program open source yang banyak dipakai dan mengikuti perkembangan model statistika [4]. pesat Diskominfo Kabupaten Malang telah menjalin kerja sama dengan departemen Statistika F MIPA Universitas Brawijaya dengan mengadakan Bimbingan Pengelolaan Satu Data Statistik Sektoral Kabupaten Malang . Bimbingan tehnis selanjutnya untuk pegawai Diskominfo kabupaten Malang dan para operator Satu Data di organisasi perangkat daerah Pemerintah Kabupaten Malang masih banyak diperlukan seiring dengan pesatnya perkembangan model dan analisis dari statistika inferensia. Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah memberikan bimbingan teknis pemahaman analisis data deret waktu sektoral dengan model deterministik dan stokastik ARIMA dan SARIMA menggunakan RStudio. Serta menjalin kerjasama berkelanjutan antara perguruan tinggi dengan Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Malang.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah:

1. Penggalan informasi dan koordinasi dengan pihak Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Malang, dilakukan bulan April 2022.
2. Penyusunan Program pemahaman dan pembuatan modul model deterministik dan stokastik ARIMA dan SARIMA dengan RStudio, dilaksanakan Bulan Mei 2022.
3. Membagikan modul untuk memahami model deterministik dan stokastik ARIMA dan SARIMA [2],[5].

4. Membantu instal RStudio, *library* TSA dan *readxl* . Mengirimkan *soft copy script* untuk memperlancar praktek analisis data deret waktu dengan RStudio [4].
5. Melaksanakan bimbingan teknis Pemahaman model deterministik dan stokastik ARIMA dan SARIMA dilaksanakan pada Selasa 28 Juni 2022. Bertempat di Ruang Rapat Panji Pulang Jiwo Gedung Sekretariat Jalan Panji No.158 Kapanjen.
6. Langkah Langkah pemodelan untuk peningkatan nilai informasi dari analisis data deret waltu di Gambar 1.



**Gambar 1. Langkah langkah pemodelan**

7. Evaluasi kegiatan bimbingan teknis menggunakan *Google Form*.

## HASIL DAN DISKUSI

Bimbingan teknis pemahaman model ARIMA dan SARIMA dilakukan dengan persentasi dengan power point. Model deterministik dan stokastik, langkah langkah pemodelan dan penggunaan RStudio untuk pemodelan data sektoral Gambar 2.



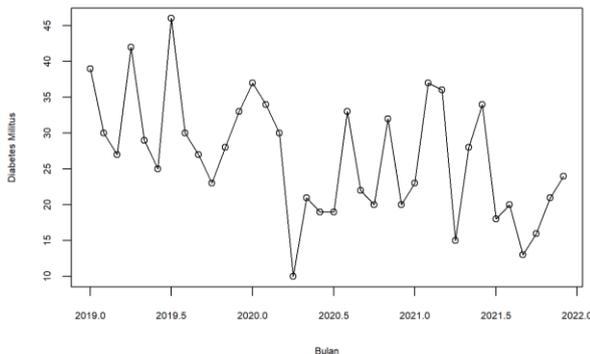
**Gambar 2. Presentasi pemodelan data sektoral.**

Kegiatan praktek bimbingan teknis analisis data deret waktu sektoral menggunakan *scrip* RStudio dan data sektoral yang sudah diinstal dilaptop peserta di Gambar 3. Pemateri memberikan arahan dan peserta mengikuti praktek dengan laptop masing masing dibantu dengan 4 anggota pengabdian masyarakat. Dari praktek pemodelan data deret waktu sektoral memberikan informasi sebagai berikut.



**Gambar 3. Praktek pemodelan data sektoral.**

Analisis deskriptif dengan plot data banyaknya penderita diabetes militus di RSUD Januari 2019 sampai Desember 2021 di Gambar 4.



**Gambar 4. Plot banyaknya penderita diabetes militus di RSUD Kanjuruhan**

Statistika deskriptif memberikan informasi bahwa banyaknya penderita diabetes militus di RSUD Kanjuruhan mempunyai pola menurun. Analisis inferensia pertama dengan deterministik regresi linier menghasilkan model

$$Z_t = 9141.380 - 4.511 t + a_t \quad (1)$$

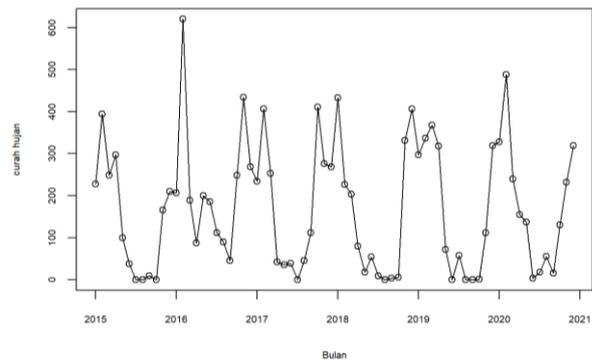
Statistika inferensia dengan model regresi linier memberikan informasi bahwa banyaknya penderita diabetes militus di RSUD Kanjuruhan dengan model regresi linier memberikan informasi bahwa menurun dari waktu ke waktu dengan kemiringan 4.511 dan intercept 9141. Analisis inferensia kedua dengan model stokastik menghasilkan ARIMA(0,1,1)

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t + 0.8134 a_{t-1} \quad (2)$$

Model ARMA(0,1,1) memberikan informasi bahwa banyaknya penderita diabetes militus di

RSUD Kanjuruhan waktu ke  $t$  dipengaruhi banyaknya penderita diabetes militus satu periode sebelumnya ditambah pengaruh acak satu waktu sebelumnya sebesar 0.8134.

Analisis deskriptif dengan plot data curah hujan bulan Malang Januari 2016 sampai Desember 2020 di Gambar 5.



**Gambar 5. Plot curah hujan bulanan Malang.**

Statistika deskriptif memberikan informasi bahwa curah hujan bulanan Malang mempunyai pola musiman. Statistika inferensia pertamamenghasilkan model harmonik orde satu

$$Z_t = 170.40 + 164.72 \cos(2\pi ft) + 24.11 \sin(2\pi ft) + e_t \quad (3)$$

Model harmonik orde satu memberikan informasi bahwa curah hujan pada bulan  $t$  dipengaruhi curah hujan bulan yang sama pada tahun sebelumnya intercept 170.40 ditambah amplitudo cosinus sebesar 164.72 dan amplitudo sinus sebesar 24.11. Analisis inferensia kedua menghasilkan model stokastik S ARMA (0,0,1)(0,1,1)<sub>12</sub>

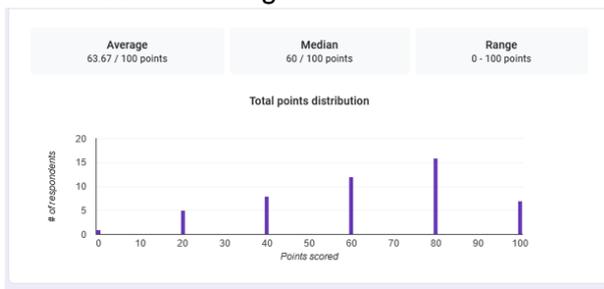
$$\sqrt{Z_t} = 0.3694 \sqrt{Z_{t-1}} + \sqrt{Z_{t-12}} - 0.3694 \sqrt{Z_{t-13}} + a_t + 0.9999 a_{t-12} \quad (4)$$

Model S ARMA (0,0,1)(0,1,1)<sub>12</sub> memberikan informasi bahwa curah hujan pada bulan  $t$  dipengaruhi curah hujan satu bulan sebesar 0.3694, dua belas bulan dan tiga belas bulan sebelumnya sebesar 0.3694 dan ditambah pengaruh acak dua belas sebelumnya sebesar 0.9999. Model stokastik S ARMA (0,0,1)(0,1,1)<sub>12</sub> masih dapat ditambahkan

informasi terjadinya *outlier* AO pada Februari 2016.

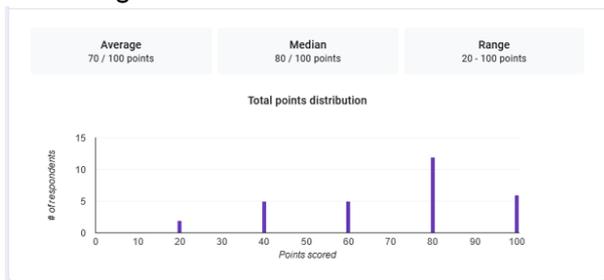
$$\sqrt{Z_t} = -7.2266I_t^{(46)} + 0.4304\sqrt{Z_{t-1}} + \sqrt{Z_{t-12}} - 0.4304\sqrt{Z_{t-13}} + a_t + 0.9999 a_{t-12} \quad (5)$$

Terjadi peningkatan informasi. Informasi pertama dari statistika deskriptif adalah pola data. Informasi kedua dari model deterministic adalah nilai data deret waktu  $Z_t$  dipengaruhi waktu  $t$ . Informasi ketiga dari model stokastik adalah nilai data deret waktu  $Z_t$  dipengaruhi nilai data deret waktu sebelumnya  $Z_{t-k}$ , kesalahan acak waktu sebelumnya  $a_{t-k}$  dan terdapat *outlier*. Nilai rata rata *pre test* yaitu 63.67, median 60 dan histogram nilai di Gambar 6



Gambar 6. Rata rata dan median *pre test*

Nilai rata rata *post test* yaitu 70, median 80 dan histogram nilai di Gambar 7.



Gambar 7. Rata rata dan median *post test*

Secara deskriptif terdapat peningkatan nilai pemahaman model ARIMA dan SARIMA antara sebelum dan sesudah dilakukan bimbingan teknis. Jika dilakukan uji perbedaan rata rata dengan uji Z antara nilai *pre test* dan nilai rata rata *post test* didapatkan  $p$  value = 0.512 yang berarti secara uji statistik belum terdapat perbedaan nilai rata rata sebelum dan sesudah bimbingan.

## KESIMPULAN dan SARAN

Bimbingan teknis pemahaman analisis deret waktu dengan model ARIMA dan SARIMA data sektoral kabupaten Malang dengan menggunakan bantuan RStudio mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pemodelan data deret waktu bagi pegawai kominfo kabupaten Malang. Terjadi peningkatan informasi pertama dari statistika deskriptif adalah pola data. Informasi kedua dari model deterministic adalah nilai data deret waktu  $Z_t$  dipengaruhi waktu  $t$ . Informasi ketiga dari model stokastik adalah nilai data deret waktu  $Z_t$  dipengaruhi nilai data deret waktu sebelumnya  $Z_{t-k}$ , kesalahan acak waktu sebelumnya  $a_{t-k}$  dan terdapat *outlier*. Terdapat peningkatan informasi dari plot data, model deterministic dan model stokastik. Pemodelan memberikan nilai tambah data sektoral menjadi informasi yang lebih bermanfaat. Melihat semangat dan manfaat peningkatan informasi selayaknya jika bimbingan teknis bagi pegawai kominfo kabupaten Malang perlu perkulanjutan dengan memanfaatkan statistika untuk meningkatkan nilai tambah informasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh dana (DIPA BLU) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat DPP/SPP tahun 2022, Nomor: 2539/UN10.F09/PM/2022, tanggal 18 April 2022. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ferry Hari Agung, ST., MT., sebagai Plt Kepala Dinas Kominfo Kab Malang, yang telah menjalin kerja sama dengan Departemen Statistika FMIPA Universitas Brawijaya Malang.

## REFERENCES

- [1] Caraka, R.E., Bakar, S.A dan M.Tahmid, 2019. *Rainfall Forecasting Multi Kernel Support Vector Regression Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (MKSVR-SARIMA)*. AIP Conference

- Proceedings 2111, 020014 (2019)*
- [2] Cryer, J. D. & Chan, K. S., 2008. *Time Series Analysis. With Application in R.. Second ed. New York: Springer Science+Business Media.*
- [3] Dinas Komunikasi dan Informasi Kabupaten Malang. 2022. Detail Berita. Bimtek Pemodelan ARIMA dan SARIMA di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Malang. Juli 2022. [KOMINFO@MALANGKAB.GO.ID](mailto:KOMINFO@MALANGKAB.GO.ID)
- [4] Hui, E. G. M., 2019. *Learn R for Applied Statistics With Data Visualizations, Regressions, and Statistics.* Singapore: Springer.
- [5] Kusdarwati, H. U. Effendi dan S. Handoyo. 2022. *Analisis Deret Waktu Univariat Linier. Teori dan terapannya dengan RStudio.* UB Press.
- [6] Mauludiyanto A, Gamantyo H, Mauridhi H P, Suhartono. 2009. *Pemodelan Arima dan Deteksi Outlier data curah hujan sebagai Evaluasi Sistem Radio Gelombang Milimeter. JUTI. ITS Volume 7, Nomor 3, Januari 2009 : 107–112*
- [7] Mohamed, N M. H. Ahmad, Suhartono dan Z. Ismail. 2011. *Improving Short Term Load Forecasting Using Double Seasonal Arima Model. World Applied Sciences Journal 15 (2): 223-231, 2011. ISSN 1818-4952. © IDOSI Publications, 2011*
- [8] Utami, A. W., Jamhari, dan S. Hardyastuti. 2011. *El Nino, La Nina, dan Penawaran Pangan di Jawa, Indonesia. Jurnal Ekonomi Pembangunan Volume 12, Nomor 2, Desember 2011, hlm.257-271*