

Pemodelan Penderita HIV/AIDS dengan Metode ARIMA

Modeling Patients HIV / AIDS with ARIMA Method



Siska Candra Ningsih^{1*}, Padrul Jana²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Yogyakarta. Jalan PGRI 1 Sonosewu
Yogyakarta

* E-mail: siskazamri@gmail.com

Abstrak

Penanggulangan penyakit yang disebabkan oleh *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) perlu dilakukan dari pihak lain. Sebagai salah satu kontribusi pihak lain adalah memberikan data informasi tambahan hasil peramalan (orang dengan HIV/AIDS) ODHA di beberapa tahun kedepan. Data dan informasi tersebut dibaca dan dianalisa pihak terkait untuk menentukan arah kebijakan penanggulangan. Peramalan yang digunakan di dalam penelitian ini menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dengan bantuan program R. Langkah yang dilakukan yaitu model kategorisasi, estimasi model dan peramalan. Hasil yang diperoleh adalah model terbaik yaitu ARIMA (1,1,1) dengan hasil ramalan 221 ODHA dalam empat tahun ke depan.

Keyword: ARIMA; ODHA; Program R.

Abstract

Disease prevention caused by Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) needs to be done from another party as one of the other parties' contributions is to provide additional information data on the results of forecasting (people with HIV / AIDS) ODHA in the next few years. The data and information are read and analyzed by related parties to determine the direction of the mitigation policy. Forecasting used in this study uses the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method with the help of the R program. Steps taken are the categorization model, model estimation and forecasting. The results obtained are the best models, namely ARIMA (1,1,1) with the results of predictions of 221 ODHA in the next four years.

Keyword: ARIMA; ODHA,; R Programe.



PENDAHULUAN

Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) merupakan suatu gejala penyakit yang disebabkan oleh menurun/rusaknya sistem kekebalan tubuh pada manusia karena terinfeksi virus *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Situasi terkini epidemi HIV merupakan masalah kesehatan yang cukup serius menjadi momok tersendiri bagi masyarakat dunia (Tjolleng, Komalig, & Prang, 2013). Menurut (Shaluhiah, Musthofa, & Widjanarko, 2015) di Indonesia upaya penanggulangan dan pencegahan HIV/AIDS masih menjadi hambatan, salah satu alasannya adalah stigma dan diskriminasi terhadap penderita HIV/AIDS (ODHA) masih tinggi. Akibat yang muncul dari situasi tersebut adalah ODHA akan mengucilkan diri dan menjauh dari informasi terhadap HIV/AIDS (Alifatin, 2015).

Jumlah ODHA di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) masih cukup signifikan dan mengkhawatirkan jika terus bertambah. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan DIY pada tahun 1993 jumlah ODHA hanya 2 orang. Jumlah penderita tersebut terus meningkat setiap tahunnya. Tercatat sampai pada tahun 2017 total penderita yang telah terdeteksi HIV berjumlah 3854 orang yang tersebar diseluruh daerah di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari 3854 orang tersebut diketahui 3512 orang dalam kondisi hidup, 318 orang meninggal dan 24 orang tidak diketahui kondisinya. Berikut adalah tabel data ODHA dalam 10 tahun terakhir:

Tabel 1. Data ODHA per tahun dalam 10 tahun terakhir

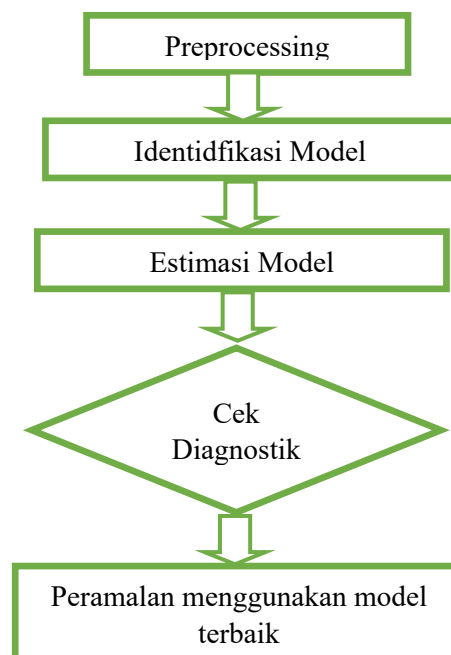
Tahun	Jumlah
2008	111
2009	552
2010	128
2011	306
2012	463
2013	515
2014	532
2015	311
2016	542
2017	166

Keadaan ini tentu tidak boleh dibiarkan begitu saja, semua pihak terkait diperlu melakukan tindakan yang tepat agar peningkatan jumlah penderita penyakit ini dapat diminimalkan setiap tahunnya. Salah satu caranya adalah dengan memodelkan data yang sudah ada dan kemudian dilakukan peramalan untuk beberapa tahun kedepan. Harapannya dengan mengetahui gambaran jumlah ODHA ditahun mendatang, bisa dijadikan informasi alternatif pihat terkait dalam menekan pertumbuhan HIV/AIDS. Untuk mengetahui seberapa besar penurunan atau kenaikan ODHA pada tahun berikutnya diperlukan proses peramalan berdasar pada data jumlah ODHA ditahun sebelumnya (Jana, 2016). Adanya kegiatan pemodelan dan peramalan peningkatan jumlah penderita HIV/AIDS ini, dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan atau kebijakan sehingga dapat mengantisipasi kemungkinan terburuk yang dapat terjadi di masa yang akan datang.

METODE

Data dalam penelitian ini diperoleh dari laporan internal Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta, Komisi Penanggulangan AIDS (KPA) dan instansi – instansi lain yang terkait. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan sinkronisasi data yang dimiliki oleh KPA. Data yang telah terkumpul dari tahun 2000 sampai dengan 2017 selanjutnya disajikan dan kemudian dimodelkan dan diramal untuk beberapa langkah ke depan. Software yang digunakan dalam memodelkan data jumlah ODHA adalah program R. Program R bersifat *opensource* juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya Portabilitas, Multiplatform, hampir berbagai metode statistik telah diprogramkan ke dalam R, program dapat dimodifikasi dari fungsi analisis statistik yang telah ada di R, Bahasa berbasis analisis matriks dan fasilitas grafik yang cenderung lebih baik (Rosadi, 2011). Sedangkan untuk memodelkan data menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)(Galavi, Mirzaei, Shui, & Valizadeh, 2013; Hutasuhut, Anggraeni, & Tyasnurita, 2014; Kumar & Jain, 2010; UL UKHRA, 2014). ARIMA merupakan

teknik memodelkan data yang paling cocok dipakai meramalkan dalam jangka pendek (Jana & Dwipa, 2017; W. chuan Wang, Chau, Xu, & Chen, 2015). Model ARIMA digunakan dalam meramalkan data salah satunya mengenai popularitas pencarian judul artikel dengan kombinasi *Backpropagation Neural Networks* (BPNNs) (Omar, Hoang, & Liu, 2016; S. J. Wang, Huang, Wang, & Chen, 2010). Bahkan *Autoregressive Integrated Moving Average-based Distributed Predictive Tracking* (ARIMA-DPT) dapat menampilkan model yang akurat untuk memprediksikan target lokasi menggunakan data time series sampai pada tahapan evaluasi signifikansi model prediksi yang telah disajikan (Banaezadeh & Haghghat, 2015). Tahapan memodelkan data menggunakan ARIMA atau biasa dikenal metode Box-Jenkins didasarkan pada tiga tahap: (1) identifikasi model, (2) estimasi parameter dan (3) *Diagnostic check* dan tahap terakhir meramalkan (Kavousi-Fard & Kavousi-Fard, 2013). Dalam (Jana & Dwipa, 2017) lebih jelas disajikan dalam diagram di bawah ini:

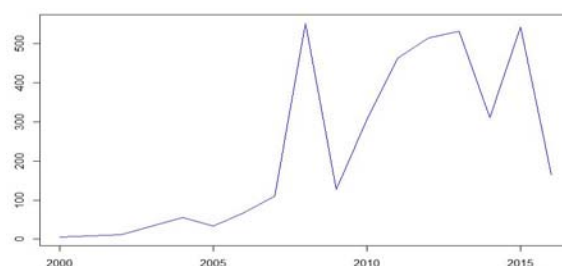


Gambar 1. Diagram alir metodologi pemodelan Box-Jenkins

Ukuran yang dipakai dalam menguji kesesuaian model menggunakan *Mean Square Error* (MSE), *Root of MSE*, *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk data insample. Terakhir, model terbaik yang telah diperoleh digunakan untuk peramalan beberapa langkah ke depan. Ukuran kesesuaian juga dipakai dalam mengukur sejauh mana estimasi yang kita lakukan cocok dengan sifat data yang dimiliki (Giacomoni, Kanta, & Zechman, 2013; Grigonytė, 2016; Hermansah, 2017; Rosadi, 2011).

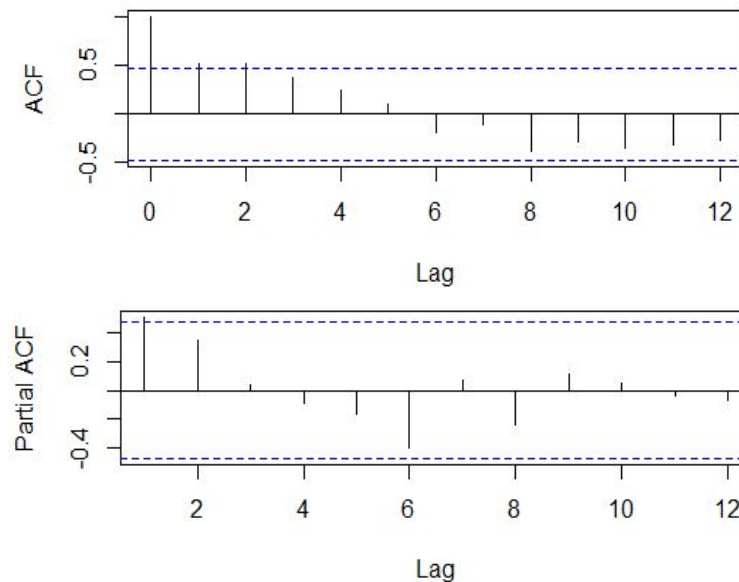
HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal dalam menganalisis karakteristik data adalah dengan melihat plotting data mentah. Hasil pengamatan mengenai plotting data digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya. Berikut adalah hasil plotting data ODHA menggunakan program R:

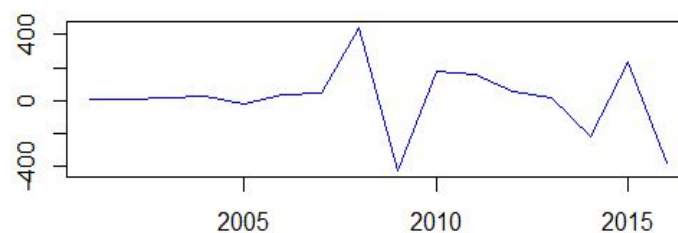


Gambar 1. Hasil Ploting data jumlah ODHA kurun waktu 2000-2017.

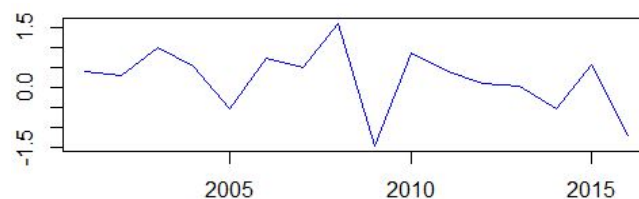
Mencermati plot data awal, terlihat masih terdapat *trend*, untuk memastikan adanya *trend* akan dilakukan uji *Augmented Dickey-Fuller/ADF*. Hasil uji ADF yaitu Dickey-Fuller = -1.5122, Lag order = 2, p-value = 0.7582. Hasil uji ADF menjelaskan bahwa H_0 memiliki *unit root* dalam data (data tidak stasioner) diterima, hal ini diperkuat dengan plot ACF/PACF.

**Gambar 2.** Hasil Ploting ACF/PACF.

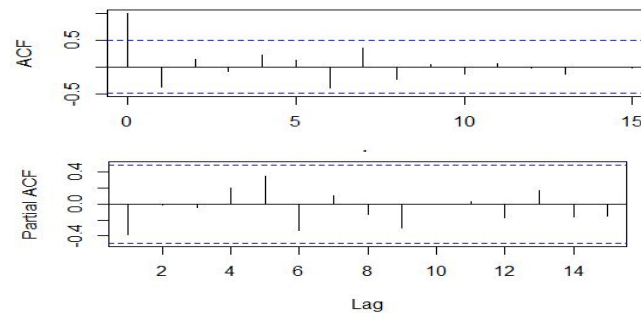
Terlihat plot ACF meluruh menuju nol, artinya data belum stasioner secara mean. Langkah selanjutnya yaitu menstasionerkan mean menggunakan *differencing* sekaligus transformasi logaritma untuk membuat data lebih stasioner secara variansi. Hasilnya sebagai berikut:

**Gambar 3.** Hasil Ploting setelah differencing orde pertama.

Hasil uji nilai Dickey-Fuller = -2.4752, Lag order = 2, p-value = 0.01438 menunjukkan data sudah stasioner secara mean. Hal itu dikonfirmasi oleh gambar 3 selanjutnya transformasi logaritma dengan hasil uji Dickey-Fuller = -3.8187, Lag order = 2, p-value = 0.03438 dan dikonfirmasi gambar 4 di bawah ini.

**Gambar 4.** Hasil Ploting setelah differencing orde pertama dan transformasi logaritma.

Untuk mengestimasi model menggunakan ARIMA, perlu dilakukan plotting ACF/PACF dari data yang sudah maupun



stasioner secara mean variansi.

Gambar 5. Hasil Ploting ACF/PACF setelah differencing orde pertama dan transformasi logaritma.

Melihat plotting ACF/PACF signifikan pada lag pertama dan meluruh menuju nol pada lag lain. Menurut prinsip *parsimony* beberapa alternatif model yang mungkin adalah model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (1,1,1). Rangkuman hasil pemodelan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil estimasi model

	a1	a2	b1	b2	RMSE	AIC	SBC/BIC
ARIMA(1,1,0)	-0.2963						
	s.e.	-	-	-	0.7423057	40.93	42.48
	0.2492						
ARIMA(1,1,1)	-0.6051	-	0.3299	-	0.03868311	42.66	44.98

Analisis dari rangkuman pemodelan ARIMA di atas adalah pada model ARIMA (1,1,0), (1,1,1) terlihat dari hasil uji t koefisien dari model signifikan, tetapi model ARIMA (1,1,1) menjadi model terbaik karena memiliki koefisien -0.6051. selanjutnya dilakukan peramalan dalam beberapa tahun kedepan dengan hasil:

Tabel 2. Hasil peramalan dengan model terbaik

Tahun	2018	2019	2020	2021
Jumlah	236	212	219	217

Melihat pada data hasil ramalan menunjukkan bahwa ODHA di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berkisar pada rata-rata 221 dalam empat tahun kedepan. Terjadi kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan setiap tahunnya. Tetapi, apabila dilihat dari jumlah ODHA pada tahun 2017 yang berjumlah 166 tahun 2018-2021 mengalami kenaikan cukup signifikan. Hal ini tentunya menjadi perhatian serius pihak terkait untuk menentukan arah kebijakan penanggulangan HIV/AIDS.

SIMPULAN

Serangkaian identifikasi sifat-sifat data ODHA di propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan *Autoregressive Integrated Moving Average* berbantuan program R telah diperoleh beberapa hal. Pertama model terbaik yang telah didapatkan yaitu ARIMA (1,1,1) dengan nilai koefisien AR = -0.6051 dan MA = 0.3299. Kedua hasil peramalan diperoleh rata-rata dalam empat tahun kedepan diperkirakan terdapat 221 ODHA. Ketiga dengan temuan seperti di atas, sudah sepatutnya ini menjadi salah satu dasar informasi alternatif dalam mengambil kebijakan menekan bertambahnya ODHA. Paket kebijakan tersebut seperti sosialisasi lebih dini dan masif pada generasi milenial baik usia sekolah maupun tingkat mahasiswa mengenai bahaya, pencegahan dan pertolongan pada HIV/AIDS.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifatin, A. (2015). Membangun Karakter Kelompok Marginal (ODHA / ADHA) dengan Pendampingan Kesehatan. *JURNAL DEDIKASI*, 12, 22–25.
- Banaezadeh, F., & Haghighat, A. (2015). Evaluation ARIMA Modeling-Based Target Tracking Scheme in Wireless Sensor Networks Using Statistical Tests. *Wireless Personal Communications*, 84(4), 2913–2925. <https://doi.org/10.1007/s11277-015-2772-9>
- Galavi, H., Mirzaei, M., Shui, L. T., & Valizadeh, N. (2013). Klang River-level forecasting using ARIMA and ANFIS models. *Journal - American Water Works Association*, 105(9), 81–82. <https://doi.org/10.5942/jawwa.2013.105.0106>
- Giacomoni, M. H., Kanta, L., & Zechman, E. M. (2013). Complex Adaptive Systems Approach to Simulate the Sustainability of Water Resources and Urbanization. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 139(June), 554–564. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452)
- Grigonytė, E. (2016). Short-term wind speed forecasting using ARIMA model. *Energetika*, (1), 45–55.
- Hermansah. (2017). Estimasi Value At Risk Dengan Distribusi Normal Untuk Memprediksi Return Investasi. *Mercumatika*, 1(2), 92–96.
- Hutasuhut, A. H., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. (2014). Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 169–174.
- Jana, P. (2016). Aplikasi Triple Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin. *Derivat*, 2(2), 75–81.
- Jana, P., & Dwipa, N. M. S. (2017). Pemodelan dan Forecasting Kebutuhan Air Bersih di Propinsi DIY Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 1(1), 237–242.
- Kavousi-Fard, A., & Kavousi-Fard, F. (2013). A new hybrid correction method for short-term load forecasting based on ARIMA, SVR and CSA. *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, 25(4), 559–574. <https://doi.org/10.1080/0952813X.2013.782351>
- Kumar, U., & Jain, V. K. (2010). ARIMA forecasting of ambient air pollutants (O₃, NO, NO₂ and CO). *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 24(5), 751–760. <https://doi.org/10.1007/s00477-009-0361-8>
- Omar, H., Hoang, V. H., & Liu, D. R. (2016). A Hybrid Neural Network Model for Sales Forecasting Based on ARIMA and Search Popularity of Article Titles. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9656453>
- Rosadi, D. (2011). *Analisis Ekonometrika & Runtun Waktu Terapan dengan R*. (N. W. Kurniawan, Ed.) (I). Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Shaluhyah, Z., Musthofa, S. B., & Widjanarko, B. (2015). Stigma Masyarakat Terhadap Orang Dengan Hiv/Aids. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9(4), 333–339.
- Tjolleng, A., Komalig, H. A. H., & Prang, J. D. (2013). Dinamika Perkembangan Hiv / Aids Di Sulawesi Utara Menggunakan Model Persamaan Diferensial Nonlinear Sir the Development Dynamic of Hiv / Aids in North Sulawesi Using Nonlinear Differential Equation Model of Sir (Susceptible , Infectious and Recovered). *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1), 9–14.
- UL UKHRA, A. (2014). Pemodelan dan peramalan data deret waktu dengan metode seasonal arima. *Jurnal Matematika UNAND*, 3(3), 59–67.
- Wang, S. J., Huang, C. T., Wang, W. L., & Chen, Y. H. (2010). Incorporating ARIMA forecasting and service-level based replenishment in RFID-enabled supply chain. *International Journal of Production Research*, 48(9), 2655–2677. <https://doi.org/10.1080/00207540903564983>

Wang, W. chuan, Chau, K. wing, Xu, D. mei, & Chen, X. Y. (2015). Improving Forecasting Accuracy of Annual Runoff Time Series Using ARIMA Based on EEMD Decomposition. *Water Resources Management*, 29(8), 2655–2675. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-09626>