

PREDIKSI PASIEN COVID-19 DI PAMEKASAN MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES ANALYSIS* ARIMA (*AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE*)

Lailatul hasanah¹, hoiryah², Hozairi³

¹Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Madura

¹aylaavartika@gmail.com, ²hoiryah.file.uim@gmail.com, ³dr.hozairi@gmail.com

ABSTRAK

Corona virus telah menjadi permasalahan penyakit berbahaya yang mematikan yang muncul di akhir desember tahun 2019 di wuhan china. Penyakit ini memiliki perbedaan dengan penyakit lainnya yaitu penularan yang sangat cepat dengan hanya berinteraksi. Maka diperlukan sebuah aplikasi sitem prediksi pada pasien yang terjangkit covid, sembuh dan meninggal dengan menggunakan metode *time series* dengan model ARIMA (*auto regressive integrated moving average*) Untuk membangun sebuah aplikasi sistem yang memprediksi pasien covid yang meninggal sembuh dan positif menggunakan metode *time series* model *Auto regressive integrated moving average*. Penelitian ini menggunakan data covid-19 di pamekasan mulai dari awal virus corona masuk ke Madura, yang di dapat dari situs resmi Satgas Covid-19 Pamekasan. Berdasarkan hasil metode arima dengan model terbaik ARIMA (24,0,9) (9,0,6) (37,0,6), dengan hasil peramalan kasus Meninggal Karena covid -19 di Pamekasan sama sama mengalami penurunan atau bahkan tidak ada peningkatan vangka kematian akibat virus ini.

Kata kunci: Covid-19, Arima, Prediksi, *Time series*

ABSTRACT

Corona virus has become a deadly dangerous disease problem that emerged at the end of December 2019 in Wuhan, China. This disease has a difference with other diseases, namely very fast transmission from one individual to another. From the discussion above, how to build a prediction system application for patients infected with covid, recovering and dying using the time series method with the ARIMA model (Auto Regressive Integrated Moving Average).this model using study uses Covid-19 data in Pamekasan, starting from the beginning of the corona virus entering Madura, which was obtained from the official website of the Pamekasan Covid-19 Task Force. Based on the results of the Arima method with the best model ARIMA (24,0,9) (9,0,6) (37,0,6), cases of Death due to Covid-19 in Pamekasan have either decreased or even not increased the death rate due to this virus.

Keywords: Covid-19, Arima, Forecasting, *Time series*.

1. PENDAHULUAN

Corona virus telah menjadi permasalahan penyakit berbahaya yang mematikan yang muncul di akhir desember tahun 2019 di wuhan china. Penyakit ini memiliki perbedaan dengan penyakit lainnya yaitu penularan yang sangat cepat antara satu individu dengan individu yang lain, Bahkan untuk kontak fisik bersalaman dan dekat dengan yang tidak terjangkit bisa tertular sangat cepat. Penyebaran virus ini sangat cepat hingga ke 204 negara di dunia pada akhirnya, bulan Maret 2020 *World Health Organization* (WHO) menetapkan penyakit ini sebagai pandemi global

dan menyebut virus corona ini dengan sebutan Covid-19 (*Corona Virus Disease* tahun 2019). Berdasarkan WHO indonesia merupakan salah satu negara di asia dengan angka kematian tertinggi (*death rate*).[1]

Kabupaten Pamekasan merupakan kabupaten pertama dari ketiga kabupaten lainnya di Pulau Madura yang mengumumkan kasus positif COVID-19. Kasus pertama positif COVID-19 di Kabupaten Pamekasan diumumkan pada tanggal 29 Maret 2020. Pasien positif tersebut merupakan anak usia 11 tahun yang meninggal dengan status PDP (Pasien Dalam Pengawasan) pada tanggal 20

Maret 2020 (data kasus harian COVID-19 Dinas Kesehatan, 2020).[2] Pada awalnya penambahan kasus positif di Kabupaten Pamekasan tidak cepat, bertambah 1 kasus setelah sekian hari, namun pada saat ini per harinya bisa bertambah belasan kasus positif.[3] Terbukti hingga tanggal 19 Juli 2020 virus ini telah menyebar ke seluruh kecamatan yang ada di Pamekasan dengan jumlah kasus positif mencapai 203 orang dimana kasus meninggal sebanyak 25 orang, sembuh 90 orang, dan dirawat 88 orang [4]

Banyaknya kasus yang masih belum terdeteksi dan tidak dapat di perkirakan membuat situasi di Indonesia tepatnya di madura pamekasan menjadi lebih buruk, mulai dari masalah kesehatan, ekonomi, sosial, bahkan politik, sehingga persediaan dan kesiapan dalam menyiapkan fasilitas, tenaga medis serta layanan kesehatan tidak dapat diprediksi jumlahnya. [5] Selain itu angka keseluruhan penderita Covid-19 yang terus mengalami peningkatan setiap harinya dan bahkan dengan varian varian baru tidak terkontrol karena masyarakat yang masih mengabaikan protokol kesehatan sehingga membuat virus ini sulit di hilangkan.[6]

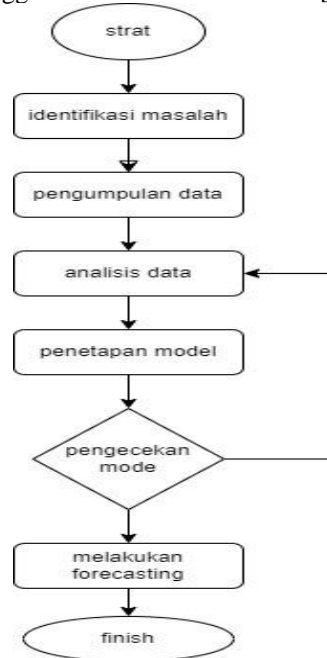
Oleh karena itu untuk memprediksi kasus covid-19 di kabupaten pamekasan dilakukan analisis menggunakan pendekatan timer series dengan metode ARIMA (Auto regressive integrated moving average)series.[7] Metode ini menggunakan metode analisis yang ditujukan untuk melakukan suatu peramalan pada masa yang akan datang, untuk mengetahui apakah trend pandemi virus corona di pamekasan akan berkurang , bertambah, dan bahkan cenderung tetap sehingga pemerintah kabupaten pamekasan dapat mengantisipasi dan mempersiapkan segala kemungkinan kasus covid-19 di Kabupaten Kota Pamekasan.[8]

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan sebuah penelitian untuk membangun sebuah sistem untuk memprediksi jumlah pasien covid, dengan memberikan judul “Prediksi pasien Covid-19 di kabupaten pamekasan dengan menggunakan metode time series analysis Arima”[9]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Autoregressive*

Integrated Moving Average (ARIMA). Metode ARIMA mempunyai nama lain yaitu metode *BoxJenkins*. Metode ini dikembangkan tahun 1970 oleh *Gwilym Jenkins* dan *George Box* Prediksi dengan metode ARIMA akan menghasilkan suatu prediksi berdasarkan sintesis dari pola data secara historis. Hal ini dikarenakan data yang digunakan dalam metode ARIMA adalah data history dengan menggunakan metode *time series* [10]



Gambar 1 tahapan penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Corona virus merupakan sebuah penyakit yang saat ini menjadi pandemi di seluruh dunia.virus inii berkembang dan menyebar dengan sangat cepat, indonesia merupakan negara yang terdampak virus corona tak terkecuali daerah Madura tepatnya di Pamekasan. Penyakit covid-19 ini di sebabkan oleh infeksi severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-cov 2). Penyebarannya yang tak terkendali membuat kasus ini sulit hilang dan kemungkinan penambahan kasusnya setiap harinya semakin besar, hal ini membuat penanganan layanan kesehatan dan tim medis dan layanan untuk pasien covid-19 terbatas dan tidak dapat di perkirakan. Tujuan daripada penelitian ini yaitu untuk memprediksi pasien sembuh,positif dan meninggal di kabupaten

pamekasan agar membantu pemangku kebijakan dalam penanganan COVID-19 untuk segera mengambil langkah-langkah pencegahan agar pandemi covid19 tidak bertambah parah dan memakan korban lebih banyak.

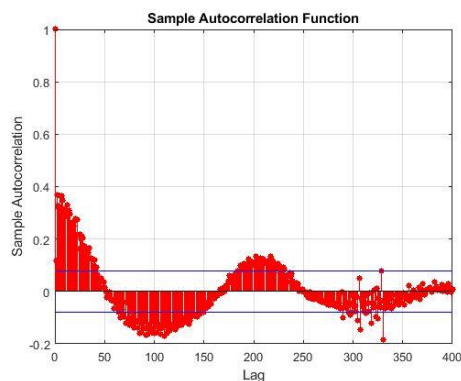
2.2 Pengumpulan/Input Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan data sekunder. Data yang digunakan adalah jumlah total kasus pasien positif dan pasien sembuh dan Meninggal akibat COVID-19 harian di Kabupaten Pamekasan. Penelitian ini menggunakan Data dari Satgas covid-19 Pamekasan yang terlampir disitus resmi Satgas Covid-19 Pamekasan <https://covid19.pamekasankab.go.id/>. Data yang digunakan dalam Penelitian ini adalah angka data Kematian, angka data Sembuh, dan Meninggal, yang dikumpulkan sejak awal Virus Corona masuk ke Pamekasan yaitu mulai tanggal 25 Maret 2020-29 Desember 2022. Penelitian ini menggunakan data *time series* yang dibaca setiap hari, atau terdapat 353 data dari 25 maret 2020- 06 januari 2022, akan tetapi dari 353 data harian yang digunakan hanya 245 data (25 maret 20 sampai 29 Desember 22). untuk membentuk model ARIMA atau sebagai data latih, dan Sisa 8 data harian (dari 30 Desember 2021 hingga 06 Januari 2022) akan digunakan sebagai data atau data uji untuk menguji akurasi prediksi model ARIMA.

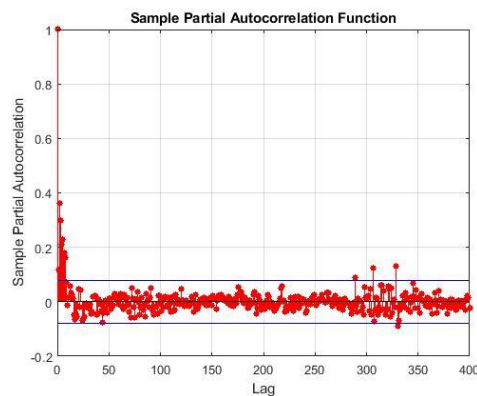
2.3 Analisis Data

Analisis data di lakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan sesuai dengan metode yang dipilih, dengan harapan memperoleh suatu kesimpulan yang lebih terukur dan terarah terhadap Masalah yang jadi pembahasan. Dengan menganalisis apakah data stasioner dalam varian dan ragam. Data time series kebanyakan bersifat non-stasioner sedangkan karakteristik dan aspek-aspek model Arima sendiri bersifat stasioner. Stasioner berarti nilai yang terdapat pada data tidak terdapat penurunan atau penambahan, dengan kata lain fluktuasi data yang terjadi hanya berkisar pada mean atau rata rata yang konstan, tidak tergantung oleh waktu dan data hanya akan menunjukkan garis horizontal sepanjang

waktu [1]. Uji stasioneritas dalam varians dilakukan dengan menggunakan Transformasi. Jika nilai rounded value atau lambda (λ) lebih darisatu.

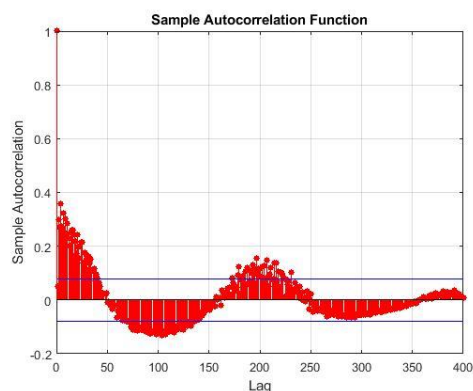


Gambar 2 Plot ACF positif

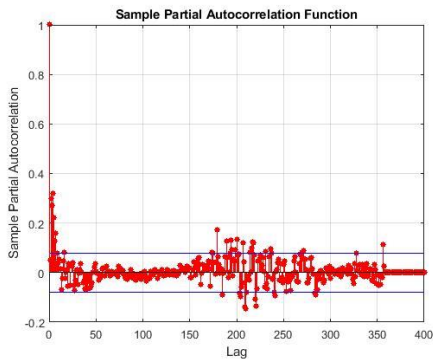


Gambar 3 Plot PACF positif

Pada Gambar di atas terlihat setelah dilakukan autokorelasi terdapat tidak lebih dari tiga lag pertama yang keluar dari garis konviden interval. Hal ini berarti data sudah stasioner terhadap mean.. selanjutnya melakukan perhitungan terhadap variabel selanjutnya yaitu sembuh



Gambar 4 Plot ACF Sembuh



Gambar 5 Plot PACF sembuh

Setelah dilakukan differencing pada data pasien sembuh, plot ACF menunjukkan bahwa grafik tidak menunjukkan turun lambat, plot ACF tidak memotong lebih dari tiga garis pada lag pertama sehingga data sudah dikatakan Stasioner dalam Rata rata. Selanjutnya melakukan uji Stasioneritas terhadap Variabel total Meninggal Covid-19 di Kabupaten Pamekasan dengan cara yang sama. Setelah semua data sudah dikatakan Stasioner maka dilakukan Pengecekan Model yang tepat dalam penggunaan peramalan. Pada Variabel total kasus Positif dilakukan beberapa uji Parameter model ARIMA (p,d,q). Model ARIMA dikatakan terbaik jika nilai p value <0,05. Berikut tabel uji Parameter model ARIMA (24,0,9).

Tabel 1 Identifikasi Model arima (24,0,9)

No	Model	value	SE	pvalue
1	AR(1)	-0.51625	0.77719	0.50653
2	AR(2)	-0.24294	0.7303	0.73939
3	AR(3)	-0.4366	0.42756	0.30719
4	AR(4)	-0.20846	0.62955	0.74055
5	Ar(18)	-0.13809	0.12306	0.26179
6	AR(19)	-0.19413	0.082501	0.018619
7	MA(1)	0.24139	0.78103	0.75727
8	MA(2)	0.23328	0.76332	0.7599

Tabel 2 Identifikasi Model arima (9,0,6)

No	Model	value	SE	Pvalue
1	AR(1)	-0.1329	0.24287	0.58424
2	AR(2)	-0.22009	0.15883	0.16586
3	AR(3)	0.033575	0.14258	0.81384
4	AR(4)	-0.23642	0.1488	0.11209

5	Ar(5)	-0.03243	0.18612	0.86168
6	AR(8)	0.19171	0.049445	0.00010563
7	AR(9)	0.18614	0.049985	0.00019613
8	MA(4)	0.49843	0.18156	0.0060461
9	MA(6)	-0.496	0.20356	0.014826

Tabel 3 Identifikasi Model arima (37,0,6)

No	Model	value	SE	Pvalue
1	AR(1)	-0.98046	0.099236	5.0757e-23
2	AR(13)	-0.19775	0.080206	0.013679
3	AR(14)	-0.20982	0.0764	0.0060258
4	AR(33)	-0.15677	0.065318	0.016394
5	MA(5)	-0.75192	0.14918	4.6488
6	MA(6)	-0.84073	0.094532	5.9158

Dari semua uji parameter Model ARIMA (37,0,6) pada tabel di atas memperoleh sebuah persamaan yang parameternya signifikan yaitu pada Model AR(13) dengan nilai p value 0.013679 dan RA(14) dengan nilai pvalue 0.0060258. setelah semua model terbaik Sudah di Uji maka dilakukan peramalan menggunakan Model terpilih menggunakan Metode Time series Analysis ARIMA.

2.4 Time series

Model Time Series Analisis deret waktu (time series) diperkenalkan pada tahun 1970 oleh E.P. Box dan Gwilym M. Jenkins melalui bukunya yang berjudul Time Series Analysis : Forecasting and Control. Beberapa ahli mengatakan, Time Series adalah suatu rangkaian pengamatan (xt), yang dilakukan pada waktu (t). Periode waktu (t) dapat berbentuk tahun, bulan minggu dan beberapa kasus dapat juga hari atau jam.

Beberapa konsep yang berkaitan dengan analisis time series adalah Autocorrelation function (ACF) atau fungsi autokorelasi dan Partial Autocorrelation Function (PACF) atau fungsi autokorelasi pasrial. Autokorelasi merupakan korelasi atau hubungan antar data pengamatan suatu data time series. Autokorelasi untuk $-lag-k$ dari data runtun waktu dinyatakan sebagai berikut

$$r_k = \rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k}(z_t - \bar{z}_t)(z_{t+k} - \bar{z}_t)}{\sum_{t=1}^n(z_t - \bar{z}_t)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

- r_k = Koefisien antar korelasi
- Z_t = nilai variabel Z pada waktu t
- Z_{t+k} = nilai variabel Z pada waktu $t+k$
- \bar{z}_t = nilai rata rata variabel \bar{z}_t

2.5 Arima (Auto regressive integrated moving Average)

ARIMA merupakan salah satu metode forecasting yang dikembangkan oleh *George Box* and *Gwilym Jenkins* pada tahun 1970a. Model ARIMA merupakan perluasan dari model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) ketika data tidak stasioner, yaitu dengan melakukan *differencing* pada data. Penerapan metode ARIMA untuk periode jangka pendek lebih akurat dibandingkan untuk peramalan periode jangka panjang.

Model arima merupakan suatu kombinasi dari beberapa model yaitu *Auto Regressive* (AR) dan dinotasikan $AR(p)$ dan *moving average* (MA). Model ARIMA umumnya dilambangkan dengan ARIMA (p, d, q) di mana p adalah urutan (jumlah jeda waktu) dari model *Autoregresif*, d adalah derajat dari *differencing* (berapa kali data memiliki nilai masa lalu dikurangi), dan q adalah urutan model *moving-average*.

Bentuk umum persamaan model ARIMA yaitu:

$$X_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \varphi_p X_{t-p} + \delta - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \quad (2)$$

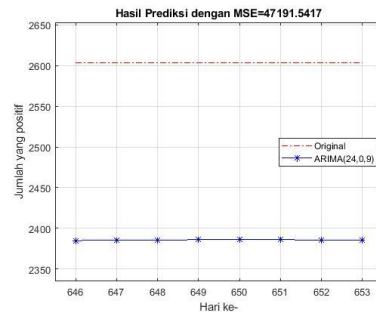
Keterangan :

- X_t = nilai seris yang stasioner
- X_{t-1}, X_{t-2} = nilai lampau seris yang bersangkutan
- e_{t-1}, e_{t-2} = variabel bebas
- $\theta q, \delta 1, \delta q, \varphi 1, \varphi p$ = Koefisien model

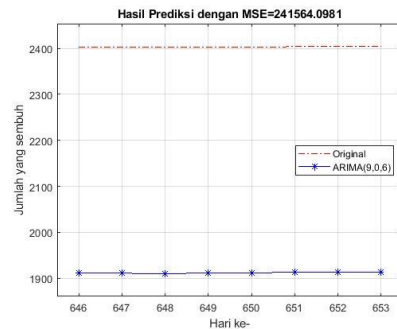
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil prediksi Menunjukkan bahwa hasil *forecast* mengindikasikan COVID-19 di Pamekasan pada hari ke 646 atau pada tanggal 30 Desember 2021-06 Januari 2022 Mengalami ketetapan tidak ada peningkatan atau bisa dikatakan Kasus covid-19 di Pamekasan tidak berlanjut. Namun Masyarakat Harus tetap

waspada dan tetap Menjalankan Protokol Kesehatan untuk Menjaga jaga akan datangnya virus dengan Varian yang baru.

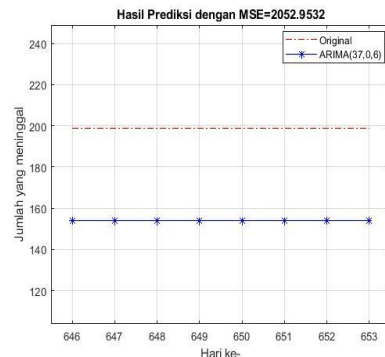


Gambar6 Hasil Prediksi Kasus Positif



Gambar 7 hasil grafik prediksi sembuh

Sama dengan halnya Total pasien Positif bahwa pasien Sembuh yang ada di Pamekasan sudah mulai Menurun atau tidak Mengalami peningkatan, dengan ini covid-19 di Pamekasan bisa dinyatakan tidak lagi berkembang



Gambar 8 Hasil Prediksi meninggal

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil implementasi sistem adalah sebagai berikut ;

Model Arima yang cocok digunakan pada Peramalan Jumlah pasien Positif, sembuh, dan Meninggal Akibat Covid-19 di Pamekasan adalah Model ARIMA (24,0,9) (9,0,6) (37,0,6), Model tersebut dikatakan layak untuk digunakan karena estimasi parameter sudah signifikan. Nilai Prediksi Pasien covid-19 di Pamekasan dari tanggal 30-Desember-2021 sampai 06-Januari-2022 Menunjukkan Data tren Menetap/menurun. Sistem dapat menunjukkan hasil yang akurat dengan data asli dengan nilai MSE = 4. 7192 (positif), MSE = 2,4156 (sembuh), MSE = 2,0530 (Meninggal).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. S. Utami and S. Musyarofah, "Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal," *Peran Mikronutrisi Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19*, vol. 11 No 1, no. Januari, pp. 1–8, 2021.
- [2] G. A. Qandi and N. A. Rakhmawati, "Visualisasi Data Penyebaran COVID-19 di Indonesia," no. April, pp. 2–5, 2020.
- [3] I. Solihati, P. Rismawati Arum, and T. Wahyu Utami, "Peramalan Jumlah Kasus Covid-19 Di Semarang Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average," *Prosiding Seminar Edusainstech*, p. ISBN : 978-602-5614-35-4, 2020.
- [4] Arman Haqqi Anna Zili, Selly Anastassia Amellia Kharis, and Dian Lestari, "Peramalan Tingkat Kematian Indonesia Akibat Covid-19 Menggunakan Model Arima," *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [5] Salma, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," vol. 2, no. 6, p. 6, 2021.
- [6] A. K. Rachmawati, "Peramalan Penyebaran Jumlah Kasus Covid19 Provinsi Jawa Tengah dengan Metode ARIMA," *Zeta - Math Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 11–16, 2020.
- [7] P. S. Matematika and D. N. Samsiah, "Analisis Data Runtun Waktu Menggunakan," 2008.
- [8] F. Ariyanto and M. B. Tamam, "Analisis Time Series Dengan Metode Arima Dan Aplikasinya," *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi dan Manajemen (JATIM)*, vol. 1, no. 2, pp. 26–36, 2020.
- [9] H. Wiguna, Y. Nugraha, F. Rizka R, A. Andika, J. I. Kanggrawan, and A. L. Suherman, "Kebijakan Berbasis Data: Analisis dan Prediksi Penyebaran COVID-19 di Jakarta dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Jurnal Sistem Cerdas*, vol. 3, no. 2, pp. 74–83, 2020.
- [10] W. Y. Rusyida and V. Y. Pratama, "Prediksi Harga Saham Garuda Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode ARIMA," *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, vol. 2, no. 1, p. 73, 2020.