

PEMODELAN TIME SERIES UNTUK NILAI TUKAR RUPIAH DI MASA PANDEMI COVID-19

Hisyam Ihsan¹, Abdul Rahman², Sukarna^{3*}, Aswi⁴, Muhammad Ammar Naufal⁵

^{1,2,3,5}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar

⁴Program Studi Statistika FMIPA Universitas Negeri Makassar

^{*}Correspondent authors: sukarna@unm.ac.id

ABSTRACT

Covid-19 is an international disaster with a long occurrence interval. The research divides this disaster into four phases, namely before the Covid-19 pandemic (1 January 2019 to 31 March 2020), the implementation of PSBB (1 April 2020 to 20 January 2021), the performance of PPKM & Micro-Lockdown (21 January 2021 to 23 July 2021), and after Covid-19 is reduced (24 July 2021 to 30 June 2022). Data on IDR to USD exchange rates were obtained from the official website from 1 January 2019 to 30 June 2022. Comparing the ARIMA temporal model for the four phases was proposed in this study as an inferential and descriptive way to compare exchange rates. The results showed that the IDR exchange rate against the USD closed at IDR 14,155.63 (before the pandemic), IDR 15,581.83 (PSBB period), IDR 14,362.84 (PPKM period), and IDR 14,368.16 (after the pandemic). According to the smallest AIC or parsimony considerations, the most effective ARIMA model is ARIMA(2,1,0) for the stage before the pandemic, ARIMA(0,2,1) for the stage during PSBB, ARIMA(3,1,0) for the stage during PPKM & micro-lockdown, and ARIMA(2,1,0) for the stage after the pandemic.

Keywords: covid-19, rupiah exchange rate, temporal model, ARIMA

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 merupakan bencana internasional yang sangat panjang interval kejadiannya. Penelitian ini membagi bencana ini menjadi 4 fase, yaitu sebelum pandemi Covid-19 (1 Januari 2019 s/d 31 Maret 2020), pemberlakuan PSBB (1 April 2020 s/d 20 Januari 2021), pemberlakuan PPKM & *Micro-Lockdown* (21 Januari 2021 s/d 23 Juli 2021), dan setelah Covid-19 berkurang (24 Juli 2021 s/d 30 Juni 2022). Data nilai tukar IDR ke USD diambil dari situs resmi mulai 1 Januari 2019 s/d 30 Juni 2022. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan nilai tukar secara deskriptif dan inferensial dengan membandingkan model temporal ARIMA untuk empat fase tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tukar IDR terhadap USD ditutup pada Rp 14.155,63 (sebelum pandemi), Rp 15.581,83 (masa PSBB), Rp 14.362,84 (masa PPKM), dan Rp 14.368,16 (setelah pandemi). Model ARIMA terbaik berdasarkan AIC terkecil atau pertimbangan parsimony untuk tiap fase adalah ARIMA(2,1,0) sebelum pandemi, ARIMA(0,2,1) dimasa PSBB, ARIMA(3,1,0) dimasa PPKM & micro-lockdown, dan ARIMA(2,1,0) setelah masa pandemi.

Kata kunci: covid-19, nilai tukar rupiah, model temporal, ARIMA.

1. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 adalah peristiwa menyebarnya penyakit virus Corona 2019 (Bahasa Inggris: *Corona virus disease* 2019, disingkat Covid-19) di seluruh dunia untuk semua negara. Penyakit ini disebabkan oleh virus Corona jenis baru yang diberi nama SARS-CoV-2 (Gennaro et al., 2020; Gorbalenya et al., 2020; Hariadi & Sulantari, 2021; Shereen et al., 2020). Wabah Covid-19 pertama kali dideteksi di Kota Wuhan, Hubei,

Tiongkok pada Tanggal 31 Desember 2019 (Ciotti et al., 2020; Gennaro et al., 2020), dan ditetapkan sebagai pandemi oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada Tanggal 11 Maret 2020 (Dirjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, 2020; WHO, 2021). Hingga 4 Maret 2022 Jam 17.18, lebih dari 440.807.756 telah dilaporkan wilayah seluruh dunia, mengakibatkan lebih dari 5.978.096 orang meninggal dunia dan terlaporkan juga per-26 Februari 2022 bahwa telah tervaksinasi sebanyak 10.585.766.316 orang (WHO, 2022). Pada Tanggal 10 November 2021, Pemerintah Indonesia melaporkan 4.249.323 orang terkonfirmasi terjangkit Covid-19 dengan 143.592 kasus meninggalnya (WHO, 2022).

Covid-19 ini terus menghantui dunia sehingga hampir semua aktivitas dikoneksikan dengan pencegahan dan penghambatan penularannya. Kondisi ini terus melaju dengan kecepatan yang memukau, sehingga beberapa perlakuan yang dilakukan untuk menghalau dan menghalangi penyebaran virus corona ini. Selama pandemi Covid-19 ini, beberapa istilah kebijakan muncul yaitu PSBB, PPKM hingga *mikro lockdown* (Saptoyo, 2021). Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) secara resmi diumumkan presiden pada tanggal 31 Maret 2020 sesuai dasar hukum UU Nomor 6 Tahun 2018 tentang Karantina Kesehatan. Istilah PSBB ini masih sering dipakai hingga pertengahan Januari 2021. Perjalanan yang cukup panjang untuk beraktivitas bebas bagi masyarakat Indonesia dibawah kendali PSBB.

Mulai Januari 2021 tepatnya Tanggal 11 – 25, istilah PPKM (Perberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) di Jawa dan Bali diberlakukan. Keputusan PPKM di Jawa dan Bali ini diatur dalam instruksi menteri (Inmendagri) Nomor 1 Tahun 2021. Perbedaan mencolok antara PSBB dan PPKM terletak pada bentuk kegiatan masyarakat di beberapa sektor, diantaranya perkantoran, sekolah, perguruan tinggi, restoran, mall, pusat perbelanjaan, dan tempat ibadah. Sejak 9 Februari 2021, pemberlakuan PPKM mikro diseluruh Indonesia menurut inmendagri nomor 10 Tahun 2021. Dalam PPKM mikro ini, zona resiko diberlakukan per-wilayah, mulai dari zona merah, orange, kuning, dan hijau. Kebijakan PPKM mikro ini mengalami perpanjangan beberapa kali (Saptoyo, 2021).

Mendekati Idul Adha Tahun 2021, tiba-tiba diumumkan PPKM darurat mulai 3 sd 20 Juli 2021 dengan menunjukan Luhut Binsar Pandjaitan sebagai koordinator pelaksana kebijakan ini (Saptoyo, 2021). Setelah berjilid-jilid pemberlakuan PPKM darurat ini, muncullah kebijakan PPKM level 1 – 4 (sesuai inmendagri Nomor 22 Tahun 2021 dan Inmendagri Nomor 23 Tahun 2021, yang berlaku 21 – 25 Juli 2021).

Akhirnya, muncullah varian baru Covid-19 bernama *Omicron* yang mulai menyebar di Indonesia yang infonya lebih menular daripada varian lainnya (Saptoyo, 2021). Kasus ini mendatangkan kebijakan lanjutan dari PPKM mikro dengan istilah *Micro-Lockdown*.

Derita pandemi covid-19 ini yang dimulai sejak Maret 2020 sampai saat ini (Maret 2022) telah memperburuk perkembangan semua sektor. Sektor ekonomi menempati urutan tertinggi. Word Bank memprediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia akan berada dibawah 5%, bahkan bisa tak tumbuh sama sekali (Sina, 2020). Beberapa penyebab yang mengakibatkan menurunnya ekonomi Indonesia adalah defisit yang lebih tinggi, pertumbuhan yang lebih lambat, depresiasi nilai tukar rupiah, guncangan suku bunga dan lebih banyak pinjaman untuk membiayai paket stimulus (Sina, 2020).

Kepanikan akibat Covid-19 yang melanda pasar keuangan Indonesia selama periode Januari sd April 2020 terjadi *capital outflow* yang mencapai Rp 139,3 triliun (Haryanto, 2020). Tercatat secara YTD, sejak Covid-19 sampai 16 April 2020 bahwa kurs rupiah terhadap US\$ (Haryanto, 2020) melemah sebesar 12.4% dan rupiah terdepresi sebesar

30,9%. Melemahnya nilai tukar mata uang ini terjadi semua negara (Haryanto, 2020), seperti Colombia (Peso menurun 17,6%), Rusia (Ruble menurun 18.5%), Mexican (Peso menurun 25%), Argentina (Peso menurun 9,4%), Thai (Baht menurun 8,7%), dan Canadian (Dollar menurun 7.5%). Nilai tukar rupiah sebelum pandemic berkisar pada Rp 14.000 per-US\$ dan fluktuatif ke Rp 26.600 per US\$ (Juni 2020) dan kini sudah lebih membaik ke Rp 14.500 per US\$ (Maret 2022).

Salah satu model yang mampu melakukan peramalan adalah analisis runtun waktu (analisis timeseries). Data runtun waktu merupakan data yang diamati atau terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan pada interval tetap. Analisis deret waktu adalah salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan (Aswi & Sukarna, 2017). Salah satu langkah penting dalam memilih metode pendugaan adalah mempertimbangkan pola data sehingga metode pendugaan yang sesuai dengan data tersebut dapat bermanfaat. Berikut ini adalah pola-pola deret berkala yang telah dikenal (Aswi & Sukarna, 2017):

Pada Tahun 1976, George Box dan Gwilym Jenkins (Aswi & Sukarna, 2017; Box & Jenkins, 1970; Makridakis et al., 1983) menawarkan suatu model bernama *Autoregresif Integrated Moving Average* (ARIMA). Box dan Jenkins sering dikonotasikan dengan peramalan dan pengendalian (Suryani, 2016). Pada tahun 1926, Yule memperkenalkan *Autoregresif* (AR) dan kemudian Tahun 1931 temuan Yule tersebut dikembangkan oleh Walker, kemudian pada Tahun 1937, Slutsky memperkenalkan proses *Moving Average* (MA). Tahun 1938, Wold meletakkan dasar teoritis pada kombinasi antara AR dan MA menjadi ARMA, dimana beliau meletakkan tiga identifikasi koefisien dan prosedur penilaian pada AR, MA, dan ARMA, dan dari hasil kombinasi ketiganya, beliau meletakkan dasar untuk konsep musiman (*seasonal time series*) dan pengembangan sederhana yang mencakup proses tidak stasioner (*no-stationary processes*).

Model ARIMA (Aswi & Sukarna, 2017; Box & Jenkins, 1970; Moh.Nasir, 2015; Wei, 2019) memiliki tiga bagian yaitu *autoregressive* (AR) dengan order p , *integrated* dengan order d , *moving average* dengan order q , sehingga menjadi ARIMA(p,d,q) Model ARIMA mempunyai empat proses diagnosis, yaitu identifikasi korelasi, menentukan parameter model, memeriksa model, dan peramalan (Box et al., 2016; Makridakis et al., 1983; Rohmah, 2019).

Berdasarkan kondisi fluktuatif pada nilai tukar rupiah pada masa pandemi covid-19, maka kami tertarik untuk membuat suatu studi yang mendalami bentuk atau pola model yang dibentuk oleh perkembangan nilai tukar tersebut. Model yang dihasilkan bisa dijadikan sebagai acuan akurat dalam membuat suatu kebijakan. Model parsemoni yang dihasilkan dari informasi lengkap dan akurat justru akan menguntungkan semua pihak, baik pemerintah ataupun ilmuwan. Pemerintah dapat membuat kebijakan yang baik dan tepat sasaran. Masyarakat yang merasakan keputusan kebijakan tersebut, akan meningkatkan kepercayaan dan keyakinan kepada pemerintah. Ilmuwan akan mengembangkan model berikutnya yang lebih kompleks dan menghasilkan kebijakan baru yang lebih tepat lagi. Begitulah terjadi seterusnya, sehingga kesinambungan antara ilmuwan, pemerintah, dan masyarakat lebih harmonis. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan data yang tepat lagi akurat, ilmu yang lengkap, dan analisis yang tepat untuk kesinambungan keberlangsungan bermasyarakat dan bernegara.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan model temporal pergerakan nilai tukar rupiah (IDR) terhadap dolar Amerika (USD) tiap fase disekitaran mencekamnya penyebaran Covid-19. Oleh karena itu, tulisan ini memberikan informasi nilai tukar IDR

ke USD secara deskriptif maupun inferensial melalui model temporal-nya.

2. METODOLOGI

Penelitian ini berfokus pada model temporal disekitaran masa pandemi dengan mengaplikasikan model ARIMA pada data nilai tukar rupiah (IDR) pada Dollar Amerika (USD). Oleh karena itu, penelitian ini masih tergolong penelitian terapan dengan melihat dan menentukan *trend* (pola) dari suatu kejadian.

Data nilai tukar rupiah yang terjadi pada sekitaran masa pandemi Covid-19 dibagi menjadi 4 bagian, yaitu sekitaran sebelum pandemi, saat pandemi dalam interval kebijakan PSBB, saat pandemi dalam kebijakan PPKM & *Micro-Lockdown*, dan saat pandemi sudah mulai berkurang. Data diambil melalui *website* resmi investasi (<https://id.investing.com/currencies/usd-idr-historical-data>) berupa data harian mulai 1 Januari 2019 sampai 30 Juni 2022. Pembagian fase tersebut didasarkan pada kebijakan yang diberikan pemerintah untuk mencegah penyebaran Covid-19, yaitu PSBB dan PPKM. Oleh karena itu, penelitian ini membagi periode tersebut berkaitan dengan waktu sebagai berikut:

1. **Fase sebelum Covid-19.** Fase ini sangatlah panjang, namun penelitian ini mengambil istilah pada covid-19, yaitu Tahun 2019. Sehingga, fase sebelum covid-19 dimulai 1 Januari 2019 sampai dengan 31 Maret 2020. Awal interval belum terdengar berita tentang Covid-19 dan diakhir interval sudah mulai ada berita mewabahnya virus corona (Covid-19) di beberapa negara. Kota Makassar menerapkan lokal *lockdown* (Ikhsan et al., 2020) mulai 16 Maret 2020.
2. **Fase kebijakan PSBB** (1 April 2020 s/d 20 Januari 2021). Kebijakan PSBB berlangsung selama sekitar 9 (sembilan) bulan (Saptoyo, 2021). Kebijakan pemberlakuan PSBB ini berakhir dengan munculnya instruksi pemerintah memberlakukan PPKM secara nasional mulai Tanggal 21 Januari 2021.
3. **Fase kebijakan PPKM & Micro-Lockdown** (21 Januari s/d 25 Juli 2021). Fase ini dimulai dengan inmendagri untuk memberlakukan kebijakan PPKM per-21 Januari 2021 dan berakhir per-tanggal 25 Juli 2021.
4. **Fase setelah PPKM** (26 Juli 2021 s/d 30 Juni 2022). Dengan berakhirnya fase PPKM tersebut, covid-19 sudah mulai diasumsikan telah menjadi wabah endemi sebagaimana DBD, Kolera, dan Malaria yang sudah bukan pandemi.

Langkah analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah:

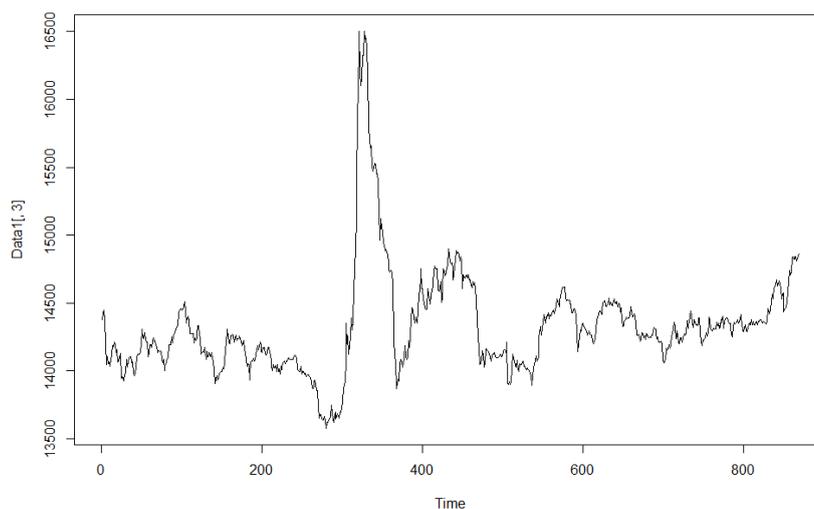
1. Tahap persiapan merupakan tahapan kajian kepustakaan. Pada tahapan inilah ditemukannya situs penyedia data nilai tukar sekaligus periode pembagian waktu perumusan model penelitian.
2. Tahap pengumpulan data merupakan tahapan mengoleksi referensi teoritis dan data.
3. Tahap analisa deskriptif merupakan tahapan memberikan informasi nyata (rirel) mengenai data nilai tukar pada tiap fase yang ditentukan.
4. Analisis data temporal merupakan analisa model ARIMA Box Jenkins untuk setiap fase tersebut melalui langkah-langkah berikut ini.
 - a. Menguji stasioner untuk memastikan adakah nilai d pada ARIMA(p, d, q).
 - b. Mengidentifikasi model ARIMA(p, d, q) melalui plot ACF (*auto correlation function*), PACF (*partial auto correlation function*), dan *try-and-error* bila diperlukan.
 - c. Menghitung nilai AIC untuk menentukan model ARIMA dan memutuskan model terbaik secara parsimony bila dibutuhkan.

d. Menentukan model ARIMA terbaik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Fase sebelum Covid-19 (1 Januari 2019 s/d 31 Maret 2020)

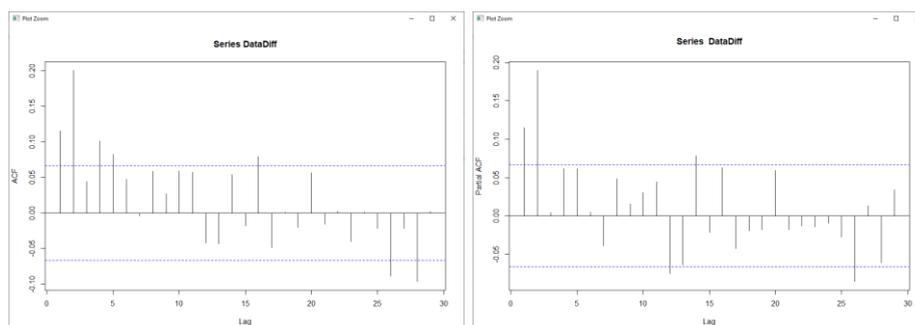
Nilai tukar rupiah sebelum covid-19 berada pada Rp 14.155,63 (harga penutupan) nilai tukar setiap harinya yang dibuka pada harga Rp 14.144,08. Perubahan setiap harinya cenderung lebih besar dari rata-rata nilai tukar tersebut, ini ditunjukkan dengan nilai *skewness* lebih besar dari 3 dan maksimum nilai tukar Rp 14.183 (penutupan) dan Rp 14.126 (pembukaan). Perkembangan nilai tukar dari hari ke hari dapat dilihat pada *plot timeseries* berikut ini.



Gambar 1. Plot Timeseries untuk nilai tukar IDR – USD sebelum Covid-19

Gambar 1 memberikan informasi fluktuasi pergerakan nilai tukar rupiah (IDR) terhadap dollar Amerika (USD). Pola gerak nilai tukar ini pernah melonjak tinggi sekitar data ke-330-an, dimana mulai 18 April 2020 harga tukar sudah diatas Rp 15.000,- terus menanjak sampai pada 24 April 2020 melewati Rp 16.000,- ini bertahan sampai setelah 9 April 2020 telah berada lagi di bawah Rp 16.000,-, serta setelah di atas 8 Mei 2020 sudah berada di bawah 15.000,-. Selanjutnya, diakhir periode ini, berita tentang Covid-19 sudah mulai merambah, dan tampak jelas bahwa nilai tukar mulai menanjak naik sampai mendekati pemberlakuan PSBB Tanggal 1 April 2020.

Model temporal pergerakan data ini dianalisa melalui beragam pertimbangan, mulai dari pemberian differensing (*diffencing*) lag-1 untuk membuat data lebih stasioner. Plot ACF dan PACF yang diperoleh setelah differensing lag-1 diberikan oleh gambar berikut.



Gambar 2. Plot ACF dan PACF diff=1 untuk data sebelum Covid-19

Gambar 2 memberikan banyak rekomendasi model yang mungkin terbentuk. Tulisan ini hanya menampilkan 3 model yang memenuhi kriteria model layak yaitu ARIMA(2,1,0), ARIMA(2,1,2), dan ARIMA(0,1,2). Berikut hasil analisis untuk ketiga model ARIMA(p,d,q) tersebut.

Tabel 1. Koefisien parameter untuk ARIMA(2,1,0)

	Estimate	Std.Error	z value	Pr (> z)
ar1	0.093345	0.033300	2.8031	0.005061**
ar2	0.189715	0.033289	5.6990	1.205e-08***

Tabel 2. Koefisien parameter untuk ARIMA(0,1,2)

	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
ma1	0.097658	0.033805	2.8889	0.003866**
ma2	0.178172	0.031591	5.6399	1.701e-08***

Tabel 3. Koefisien parameter untuk ARIMA(2,1,0)

	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z)
ar1	0.037230	0.175057	0.2127	0.831582
ar2	0.531202	0.184498	2.8792	0.003987**
ma1	0.045255	0.188041	0.2407	0.809815
ma2	-0.356090	0.193897	-1.8365	0.066286

Tabel 4. Nilai AIC untuk ketiga model ARIMA

No	Model	AIC
1	ARIMA(2,1,0)	9634,48
2	ARIMA(0,1,2)	9638,81
3	ARIMA(2,1,2)	9634,69

Tabel 4 memberikan rekomendasi model terbaik dengan nilai AIC terkecil adalah ARIMA(2,1,0). Sehingga, model terbaik untuk nilai tukar IDR terhadap USD adalah

$$(1 - 0,09B - 0,19B^2)(1 - B)\dot{Z}_t = a_t \text{ atau}$$

$$\dot{Z}_t = 1,09\dot{Z}_{t-1} + 0,1\dot{Z}_{t-2} - 0,19\dot{Z}_{t-3} + a_t$$

Berdasarkan model ARIMA(2,1,0) ini dapat disimpulkan bahwa nilai tukar sangat bergantung pada tiga hari sebelumnya (satu, dua, dan tiga hari sebelumnya).

3.2. Fase PSBB (1 April 2020 s/d 20 Januari 2021)

Nilai tukar IDR terhadap USD meningkat dratis dari sebelum pandemi (sekitaran Rp 14.100-an) ke saat awal pandemi (Rp 14.500-an). Nilai tukar rupiah pada masa ini berada pada rata-rata Rp 14.576,83 (penutupan) dan Rp 14.581,09 (pembukaan). Dari hasil skewness yang bernilai sekitaran 1 (satu), perubahan nilai tukar akan mengalami kecenderungan sama (walau sedikit agak melemah nilai tukar), sehingga wajar jika maksimum nilai tukar Rp 16.475 (penutupan) dan Rp 16.505 (pembukaan).

Metode yang sama seperti pada sub Fase sebelum Covid-19 dilakukan juga di fase

ini. Fase yang dimulai dengan pengecekan pola pergerakan nilai tukar dari hari ke hari sekaligus mendeteksi kestasioneran data, lalu menentukan plot ACF dan PACF dan menentukan model terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil. pada fase ini terdapat 7 model yang dibuat untuk mencari model terbaiknya. Model tersebut adalah ARIMA(0,2,1), ARIMA(1,2,0), ARIMA(2,2,0), ARIMA(3,2,0), ARIMA(1,2,1), ARIMA(2,2,1), ARIMA(3,2,1). Nilai AIC untuk 7 model tersebut adalah

Tabel 5. Nilai AIC untuk 7 model temporal masa PSBB

No.	Model	AIC
1	(0,2,1)	2218,86
2	(1,2,0)	2268,36
3	(2,2,0)	2253,12
4	(3,2,0)	1224,68
5	(1,2,1)	2219,66
6	(2,2,1)	2220,50
7	(3,2,1)	2222,28

Tabel 5 memberikan rekomendasi model terbaik dengan nilai AIC terkecil adalah ARIMA(0,2,1). Sehingga, model terbaik untuk nilai tukar IDR terhadap USD adalah

$$(1 - B)^2 \dot{Z}_t = (1 + 0,95B)a_t \text{ atau}$$

$$\dot{Z}_t = 2\dot{Z}_{t-1} + \dot{Z}_{t-2} + 0,95a_{t-1} + a_t$$

Berdasarkan model ARIMA(0,2,1) ini dapat disimpulkan bahwa nilai tukar sangat bergantung pada dua hari sebelumnya (satu dan dua hari sebelumnya) dengan efek ketidapastiannya.

3.3. Fase PPKM dan *Micro Lockdown* (21 Januari 2021 s/d 25 Juli 2021)

Nilai tukar rupiah dimasa pandemi covid-19 (masa kebijakan kedua PPKM dan *mini lockdown*) berada pada Rp 14.326,84 (penutupan) dan Rp 14.330,81 (pembukaan). Perubahan setiap harinya cenderung lebih kecil dari rata-rata nilai tukar tersebut, ini ditunjukkan dengan nilai *skewness* yang negatif (-0,65). Hal ini juga ditunjukkan dengan interval rata-rata nilai tukar adalah 13.910 (penutupan) dan Rp 13.895 (pembukaan). Nilai tukar rupiah sudah mulai menguat setelah mengalami guncangan pandemi covid-19. Hal ini mungkin disebabkan dengan adanya tindakan pemerintah yang lebih serius dengan diterbitkannya kebijakan PPKM dan *Micro Lockdown* sebagai pengganti kebijakan PSBB atau mungkin juga karena kesigapan dan kesiapan masyarakat yang telah berpengalaman menangani serangan dan gangguan dari pandemi Covid-19 ini, walau belum bisa mencapai harga nilai tukar sebelum pandemi yang sekitar Rp 14.100-an.

Model temporal yang dihasilkan untuk fase ini ada 8, yaitu ARIMA(1,1,0), ARIMA(3,1,0), ARIMA(0,1,1), ARIMA(0,1,3), ARIMA(1,1,1), ARIMA(3,1,1), ARIMA(1,1,3), ARIMA(3,1,3) dengan nilai AIC berikut.

Tabel 6. Nilai AIC untuk 8 ARIMA yang dihasilkan pada fase PPKM

No	Model ARIMA	AIC
1	(1,1,0)	1226,40

2	(3,1,0)	1225,20
3	(0,1,1)	1226,93
4	(0,1,3)	1224,68
5	(1,1,1)	1228,40
6	(3,1,1)	1226,56
7	(1,1,3)	1226,68
8	(3,1,3)	1230,41

Tiga urutan dari terkecil nilai AIC adalah 1224,68 pada ARIMA(0,1,3), 1225,20 pada ARIMA(3,1,0) dan 1226,40 pada ARIMA(1,1,0). Dari ketiga model ini, model yang paling gampang diinterpretasikan adalah ARIMA(1,1,0), sehingga secara parsimony dipilihlah model ARIMA(1,1,0) sebagai model terbaik pada fase ini. Persamaan matematis untuk model ARIMA(1,1,0) dalam fase ini adalah

$$(1 - 0,21B)(1 - B)\dot{Z}_t = a_t \text{ atau}$$

$$\dot{Z}_t = 1,21Z_{t-1} - 0,21\dot{Z}_{t-2} + a_t$$

Model ini mengisaratkan bahwa nilai tukar IDR terhadap USD dipengaruhi oleh dua hari sebelumnya (hari kemarin dan kemarin dulunya).

3.4. Fase sebelum Covid-19 (26 Juli 2021 s/d 30 Juni 2022)

Nilai tukar IDR terhadap USD pada fase sebelumnya hampir sama fase ini yaitu sekitar Rp 14.300-an padahal interval waktunya hampir satu tahun. Nilai tukar rupiah pada masa keluar tegangnya kasus Covid-19 ini berada pada rata-rata Rp 14.368,16 (penutupan) dan Rp 14.371,05 (pembukaan). Dari hasil *skewness* yang bernilai sekitaran 1 (satu) menunjukkan bahwa perubahan nilai tukar akan sama dari waktu ke waktu walau dengan sedikit lebih banyak melemah nilai tukarnya, sehingga wajar jika maksimum nilai tukar Rp 14.895 (penutupan) dan Rp 14.860 (pembukaan).

Pada periode setahun keluar pandemi Covid-19 nampak model ARIMA yang memenuhi adalah ARIMA(2,1,0), ARIMA(0,1,2), dan ARIMA(2,1,2). Nilai AIC untuk 3 model tersebut adalah

Tabel 7. Nilai AIC untuk 7 model temporal masa PSBB

No.	Model	AIC
1	(2,1,0)	2278,59
2	(0,1,2)	2279,57
3	(2,1,2)	2279,92

Tabel 7 memberikan rekomendasi model terbaik dengan nilai AIC terkecil adalah ARIMA(2,1,0). Sehingga, model terbaik untuk nilai tukar IDR terhadap USD adalah

$$(1 - 0,10B + 0,14B^2)(1 - B)\dot{Z}_t = a_t \text{ atau}$$

$$\dot{Z}_t = 1,10\dot{Z}_{t-1} - 0,24\dot{Z}_{t-2} + 0,14\dot{Z}_{t-3} + a_t$$

Berdasarkan model ARIMA(2,1,0) ini dapat disimpulkan bahwa nilai tukar sangat bergantung pada dua hari sebelumnya (kemarin dan kemarin).

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari nilai tukar sekitar pandemi Covid-19 ini adalah (1) nilai tukar IDR per-USD saat sebelum pandemi Rp 14.155,63 (penutupan) dan Rp 14.144,08 (pembukaan) yang berarti masih sekitar Rp 14.100,-an, sedangkan nilai tukar pada masa PSBB Rp 15.581,83 (penutupan) dan Rp 14.581,09 (pembukaan), nilai tukar di masa PPKM Rp 14.362,84 (penutupan) dan Rp 14.330,81 (pembukaan), serta nilai tukar setelah pandemi Rp 14.368,16 (penutupan) dan Rp 14.371,05 (pembukaan); (2) nilai tukar mengalami pelemahan dengan datangnya Covid-19, ini terbukti tak pernah lagi mencapai nilai tukar sama atau lebih kecil dari Rp 14.100,-an per USD; (3) Model ARIMA terbaik berdasarkan AIC terkecil atau pertimbangan parsimoni untuk tiap fase adalah ARIMA(2,1,0) sebelum pandemi, ARIMA(0,2,1) dimasa PSBB, ARIMA(3,1,0) dimasa PPKM & micro-lockdown, dan ARIMA(2,1,0) setelah masa pandemi; (4) model ARIMA terbaik sebelum dan setelah pandemi adalah sama yaitu ARIMA(2,1,0) dengan formulasi model $\dot{Z}_t = 1,09\dot{Z}_{t-1} + 0,1\dot{Z}_{t-2} - 0,19\dot{Z}_{t-3} + a_t$ untuk sebelum dan untuk setelah pandemi adalah $\dot{Z}_t = 1,10\dot{Z}_{t-1} - 0,24\dot{Z}_{t-2} + 0,14\dot{Z}_{t-3} + a_t$.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aswi, A., & Sukarna, S. (2017). *Analisis Deret Waktu: Teori dan Aplikasi* (M. A. Tiro, Ed.). Andira Publisher.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1970). *Time Series Analysis, Forecasting and Control*. Holden-Day, Inc.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W. C., Wang, C. Bin, & Bernardini, S. (2020). The COVID-19 pandemic. In *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences* (Vol. 57, Issue 6, pp. 365–388). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>
- Dirjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. (2020). Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Diseases (COVID-19). In *GERMAS Kemenkes RI*.
- Gennaro, F. Di, Pizzol, D., Marotta, C., Antunes, M., Racalbuto, V., Veronese, N., & Smith, L. (2020). Coronavirus Diseases (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. *International Journal of Environment Research and Public Health*, 17(2690), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082690>
- Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., Groot, R. J. de, Drosten, C., Gulyaeva, A. A., Haagmans, B. L., Lauber, C., Leontovich, A. M., Neuman, B. W., Penzar, D., Perlman, S., Poon, L. L. M., Samborskiy, D., Sidorov, I. A., Sola, I., & Ziebuhr, J. (2020). *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: The species and its viruses - a statement of the Coronavirus Study Group* (p. 20). CC-BY-NC-ND 4.0 International License. <https://doi.org/10.1101/2020.02.07.937862>
- Hariadi, W., & Sulantari. (2021). Analisis Survival Lama Waktu Sembuh Pasien Covid-19 dengan Metode Kaplan-Meier dan Log-Rank di Kabupaten Jember. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 415–425.
- Haryanto. (2020). Dampak Covid-19 terhadap Pergerakan Nilai Tukar Rupiah dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). *The Indonesian Journal of Development Planning*, 4(2), 151–165. <https://doi.org/10.36574/jpp.v4i2.114>
- Ikhsan, A., Cipta, H., Farasonalia, R., & Septia, K. (2020). *Antisipasi Penyebaran Corona di Berbagai Daerah, Mulai Sekolah Diliburkan hingga Pemberlakuan Semi Lockdown*.

- Regional.Kompas.Com.
<https://regional.kompas.com/read/2020/03/16/05400001/antisipasi-penyebaran-corona-di-berbagai-daerah-mulai-sekolah-diliburkan?page=all>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1983). *Forecasting: Methods and Applications*.
- Moh.Nasir, W. Y. (2015). *Peramalan Jumlah Penumpang Dari Pelayaran Negeri di Pelabuhan Kota Makassar Menggunakan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Average (SARIMA)*. 151, 10–17.
- Rohmah, N. K. (2019). Prediksi Laju Inflasi Menggunakan Metode ARIMA Kalman Filter di Surabaya. In *Skripsi*.
- Saptoyo, R. D. A. (2021). *Istilah Populer Sepanjang 2021: PSBB, PPKM hingga Micro Lockdown*. KOMPAS.Com.
<https://www.kompas.com/tren/read/2021/12/29/163000265/istilah-populer-sepanjang-2021--psbb-ppkm-hingga-micro-lockdown?page=all>
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of Advanced Research*, 24, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>
- Sina, P. G. (2020). Ekonomi Rumah Tangga Di Era Pandemi Covid-19. *Journal of Management: Small and Medium Enterprises (SMEs)*, 12(2), 239–254. <https://doi.org/10.35508/jom.v12i2.2697>
- Suryani, R. S. (2016). *Peramalan Curah Hujan dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Input (ARIMAX)*. 7(1), 13.
- Wei, W. W. S. (2019). *Multivariate Time Series Analysis and Applications*. John Wiley & Sons, Inc.
- WHO. (2021). *COVID-19 Coronavirus Pandemic*.
- WHO. (2022). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. WHO (COVID-19) Homepage. <https://covid19.who.int/>