



## COVID-19 Intervention Model for Bali Province GRDP Prediction

*Mega Silfiani<sup>a</sup>, Surya Puspita Sari<sup>b</sup>, Farida Nur Hayati<sup>c</sup>, Agung Prabowo<sup>d</sup>*

<sup>a</sup>Program Studi Statistika, Institut Teknologi Kalimantan, Kampus ITK Karang Joang, Balikpapan, 76126, Indonesia. Email: [megasilfiani@lecturer.itk.ac.id](mailto:megasilfiani@lecturer.itk.ac.id)

<sup>b</sup>Program Studi Statistika, Institut Teknologi Kalimantan, Kampus ITK Karang Joang, Balikpapan, 76126, Indonesia. Email: [surya.puspita@lecturer.itk.ac.id](mailto:surya.puspita@lecturer.itk.ac.id)

<sup>c</sup>Program Studi Statistika, Institut Teknologi Kalimantan, Kampus ITK Karang Joang, Balikpapan, 76126, Indonesia. Email: [farida.nurhayati@lecturer.itk.ac.id](mailto:farida.nurhayati@lecturer.itk.ac.id)

<sup>d</sup>Program Studi Bisnis Digital, Institut Teknologi Kalimantan, Kampus ITK Karang Joang, Balikpapan, 76126, Indonesia. Email: [agung.prabowo@lecturer.itk.ac.id](mailto:agung.prabowo@lecturer.itk.ac.id)

### ABSTRACT

COVID 19 has had a significant impact on the economy, particularly in regions where tourism is a major industry. Bali is one of Indonesia's provinces with a robust tourism industry. It is crucial to get information on the degree of COVID-19's effect on the GRDP of Bali Province. Consequently, the objective of this project is to develop a COVID-19 intervention model for the GRDP in the Province of Bali. In this study, the COVID 19 intervention model uses a step function intervention variable based on quarterly GRDP data and current pricing in the lodging, food, and beverage supply sector. From the first quarter of 2010 through the fourth quarter of 2021, data was collected. The best model for estimating the influence of COVID 19 on GRDP in Bali Province, based on modelling performed with the intervention model, is ARIMA(0,1,0)(1,0,0)<sup>4</sup> r = 1 with SMAPE value of 8.327 and MdAPE value of 0.067.

**Keywords:** GRDP, Forecasting, Intervention, RMSE, SMAPE

Diserahkan: 04-07-2022; Diterima: 30-12-2022;

Doi: <https://doi.org/10.29303/emj.v5i2.141>

### 1. Pendahuluan

Pandemi COVID-19 merupakan tantangan bagi sejumlah negara, termasuk Indonesia. Pandemi tersebut telah berdampak negatif pada kesehatan, ekonomi, dan sosial. Pembatasan dan karantina wilayah seringkali menghambat kegiatan ekonomi dan distribusi barang dan jasa. Keadaan ini bertahan untuk waktu yang lama sehingga menghambat pertumbuhan ekonomi di daerah yang terkena dampak COVID-19 (Chaplyuk et al., 2021). Berkurangnya pertumbuhan ekonomi akan berdampak lebih lanjut, antara lain bertambahnya pengangguran (Coibion,

Gorodnichenko & Weber, 2020). Dampak ekonomi dari COVID-19 berefek domino hingga memicu dampak pada aspek sosial. Orang miskin rentan terhadap pandemi COVID-19 (Whitehead et al., 2021). Bank Dunia memperkirakan bahwa selama pandemi, kemiskinan tumbuh secara global.

Pariwisata merupakan salah satu sektor ekonomi utama Bali. Pariwisata di Bali telah berkembang hingga berkontribusi langsung dan tidak langsung pada kesejahteraan masyarakat. Membandingkan tiga bulan pertama tahun 2020 dengan periode yang sama tahun 2019, PDRB Bali mengalami kontraksi sebesar 1,14 persen. Penurunan yang tidak terduga ini

\* Corresponding author.

Alamat e-mail: [megasilfiani@lecturer.itk.ac.id](mailto:megasilfiani@lecturer.itk.ac.id)

disebabkan oleh COVID-19 yang berdampak pada pergerakan individu pada level personal, sosial, ekonomi, dan ekologis. Produk Domestik Regional Bruto atau PDRB memiliki peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu daerah, dimana semakin tinggi PDRB maka dapat dikatakan bahwa pertumbuhan ekonominya juga tinggi. Bali sebagai daerah yang sangat tergantung pada sektor pariwisata, menyebabkan pariwisata menjadi faktor yang sangat mempengaruhi PDRB daerahnya. Sehingga perlu dilakukannya suatu peramalan untuk mengetahui gambaran PDRB Bali untuk selalu menjaga pertumbuhan ekonominya.

Beberapa penelitian terkait peramalan PDRB sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Wellyanti (2019) sudah melakukan penelitian tentang peramalan PDRB ini dengan meramalkan PDRB Provinsi Bali Triwulanan (Q-to-Q) Tahun Dasar 2010 dengan Model ARIMA. Usmia dan Noeryanti (2021) juga melakukan penelitian peramalan data PDRB Daerah Istimewa Yogyakarta menggunakan Kombinasi fuzzy *time series* Chen dengan *particle swarm optimization*. Penelitian peramalan PDRB ini juga dilakukan oleh Hardi et al. (2019) tentang peramalan PDRB pada sektir pertanian, kehutan dan perikanan dengan menggunakan *singular specturm analysis* (SSA). Yuniarti (2022) melakukan Analisa Metode *single exponential smoothing* Sebagai Peramalan Penjualan Terhadap Penyalur Makanan. Abdi et al. (2020) melakukan penelitian *time series fuzzy* pada peramalan kontribusi pengeluaran konsumsi rumah tangga terhadap PDRB Kabupaten Majen.

Sehubungan dengan kasus tersebut dan beberapa penelitian, maka dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian pemodelan intervensi COVID -19 terhadap PDRB triwulanan Provinsi Bali atas dasar harga berlaku dari sektor penyediaan akomodasi, makan dan minum dengan variabel intervensi *step funtion*.

## 2. Studi Literatur

### 2.1. PDRB

Produk Domestik Regional Bruto atas dasar harga pasar adalah nilai tambah bruto semua sektor ekonomi di suatu wilayah. Nilai tambah adalah produk dari variabel manufaktur (produksi) dan sumber daya mentah. Nilai tambah bruto mencakup pendapatan faktor (upah, bunga, sewa, dan keuntungan), depresiasi, dan pajak tidak langsung bersih. Berdasarkan BPS (2022), komponen PDRB terdiri dari:

- pengeluaran konsumsi rumah tangga dan lembaga swasta nirlaba
- pengeluaran konsumsi pemerintah
- pembentukan modal tetap domestik bruto

- perubahan inventori, dan
- ekspor neto (ekspor neto merupakan ekspor dikurangi impor).

### 2.2. Model Intervensi

Model intervensi merupakan model deret waktu yang digunakan untuk mengevaluasi dampak yang ditimbulkan faktor eksternal (Ismail et al., 2009). Misalkan  $Y_t$  merupakan suatu proses deret waktu yang mengikuti model ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^s$  maka dapat dinotasikan seperti persamaan (1)

$$Y_t = \frac{\theta_q(B)\Theta_Q(B^s)a_t}{\phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D} \quad (1)$$

Namun ketika terdapat efek yang ditimbulkan dari suatu intervensi pada deret waktu, maka model intervensi dapat dinotasikan sebagai persamaan (2)

$$Y_t = f(X_t) + n_t \quad (2)$$

dimana  $Y_t$  merupakan variabel respon pada periode  $t$ ,  $X_t$  merupakan variabel intervensi dan  $n_t$  merupakan noise model dari ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^s$

Secara umum terdapat dua jenis fungsi pada variabel intervensi, yaitu *step function* dan *pulse function*. Penelitian ini menggunakan *step function* untuk memodelkan intervensi. *Step function* merupakan variabel intervensi yang dibuat untuk intervensi dengan durasi yang cukup lama, berawal dari dimulainya intervensi sampai dengan intervensi tersebut berakhir (Ismail et al., 2009). Jika  $T$  merupakan waktu pertama terjadinya intervensi maka variabel intervensi *step function* dapat dinotasikan sebagai persamaan (3)

$$X_t = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \quad (3)$$

Jadi, secara matematis model intervensi dengan variabel *step function* dinotasikan sebagai persamaan (4)

$$Y_t = \frac{\omega_s(B)}{\delta_r(B)} B^b X_t + n_t \quad (4)$$

dimana  $\omega_s(B) = \omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s$   
 $\delta_r(B) = 1 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r$  dan  $b$  merupakan waktu tunda yang dimulai dari variabel  $X$  ke variabel  $Y$ .

## 3. Metodologi

### 3.1. Data

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder PDRB triwulanan Provinsi Bali atas dasar harga berlaku dari sektor penyediaan akomodasi, makan dan minum mulai triwulan I tahun 2010 sampai dengan triwulan IV

tahun 2021. Data tersebut diambil dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali (bali.bps.go.id). Variabel terukur dalam juta Rupiah. Sementara untuk variabel yang merepresentasikan COVID 19 adalah variabel dummy ( $d$ ) dimana  $d=1$  jika terdapat kasus COVID 19 di Indonesia dan  $d=0$  untuk lainnya.

Untuk keperluan pemodelan dan evaluasi, data dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data training dan data testing. Data training digunakan untuk proses pemodelan yang terdiri dari triwulan I tahun 2010 sampai dengan triwulan IV tahun 2020. Sedangkan data testing digunakan untuk mengevaluasi model peramalan yang terdiri dari triwulan I tahun 2021 sampai dengan triwulan IV tahun 2021.

### 3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam model intervensi penelitian ini merujuk pada penelitian Ismail et al. (2009) yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Data training dibagi menjadi dua bagian, data sebelum dan setelah adanya kasus positif COVID 19 di Indonesia.
- Memodelkan data sebelum adanya kasus positif COVID 19 di Indonesia ke model ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$ .
- Meramalkan data sebelum dan setelah adanya kasus positif COVID di Indonesia dengan model ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$  pada langkah kedua
- Menghitung residual
- Menggambarkan grafik residual
- Menaksir  $b$ ,  $s$ , dan  $r$  untuk orde model intervensi dengan grafik residual yang didapat sebelumnya.
- Meramalkan 4 kuartal ke depan dengan model intervensi
- Evaluasi model dengan SMAPE dan MdAPE dengan notasi seperti pada persamaan (5) dan persamaan (6)

$$sMAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Z_i - \hat{Z}_i|}{\frac{(|Z_i| + |\hat{Z}_i|)}{2}} \quad (5)$$

$$MdAPE = median \left( \left| \frac{e_1}{y_1} \right|, \dots, \left| \frac{e_n}{y_n} \right| \right) \quad (6)$$

## 4. Hasil dan Pembahasan

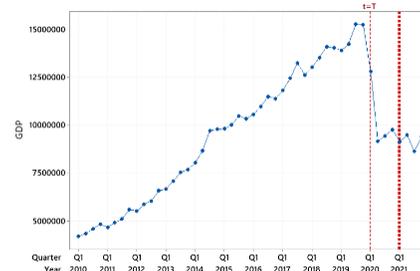
PDRB (produk domestik regional bruto) triwulanan atas harga berlaku sektor penyediaan akomodasi, makanan dan minuman Provinsi Bali dari kuartal I tahun 2010 sampai dengan kuartal IV tahun 2021 diilustrasikan seperti pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Time Series Plot PDRB Triwulanan Sektor Penyediaan Akomodasi, Makanan dan Minuman Provinsi Bali Kuartal I 2010—Kuartal IV 2021

Gambar 1 menunjukkan nilai PDRB triwulanan dari tahun 2010 – 2021. Data pada tahun sebelum pandemi (2010 hingga 2019) menunjukkan kenaikan kontribusi dari Sektor Penyediaan Akomodasi, Makanan dan Minuman terhadap perekonomian Provinsi Bali. Kontribusi sektor ini mulai melandai pada kuartal 4 tahun 2019. Penurunan kontribusi dimulai pada kuartal 1 2020 ( $t=T$ ) hingga kuartal 2 pada tahun yang sama. Penurunan ini menunjukkan adanya pengaruh pandemi COVID yang pada saat itu telah sampai ke Indonesia. Data tersebut juga menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi pada kontribusi sektor dan masih belum pulih ke level sebelum pandemi hingga saat ini.

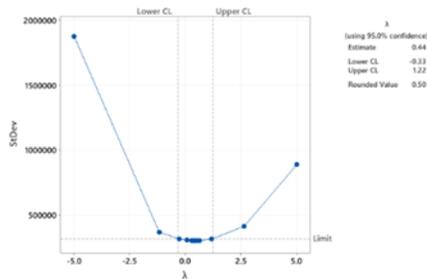
PDRB triwulanan atas harga berlaku sektor penyediaan akomodasi, makanan dan minuman akan dimodelkan menggunakan model intervensi. Untuk kepentingan pemodelan dan evaluasi model, data PDRB tersebut dibagi menjadi dua yaitu data *in-sample* dan data *out-sample*. Data *in-sample* digunakan untuk pemodelan diambil dari kuartal I tahun 2010 sampai dengan kuartal IV tahun 2020. Sementara itu, data *out-sample* yang digunakan untuk evaluasi model diambil 1 tahun terakhir yaitu dari kuartal I tahun 2021 sampai dengan kuartal IV tahun 2021.

Pemodelan intervensi dimulai dengan membangun

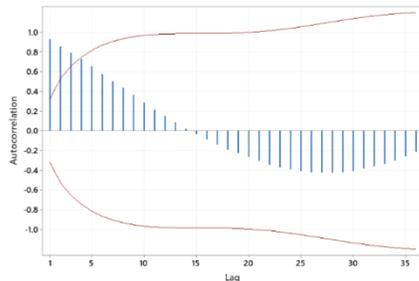


ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$  dengan data *in-sample* sebelum adanya kasus pasien positif COVID 19 di Indonesia. Pasien positif COVID 19 di Indonesia pertama kali ditemukan pada 2 Maret 2020 (kuartal I tahun 2020) sehingga pemodelan ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$  menggunakan data *in-sample* dari kuartal I 2010 sampai dengan kuartal IV 2019 yang terdiri dari 40 observasi. Pemodelan ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$  dalam penelitian ini menggunakan pendekatan ARIMA Box-Jenkins.

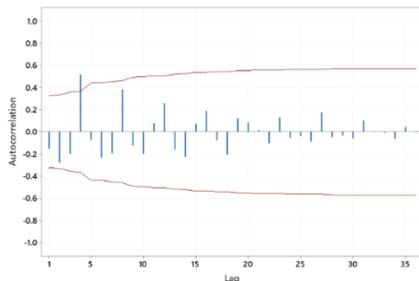
Pemodelan ARIMA  $(p,d,q)(P,D,Q)^S$  dengan pendekatan Box-Jenkins terdiri dari empat tahap yaitu identifikasi, estimasi, cek diagnosa dan peramalan. Pada identifikasi dilakukan pengecekan stasioneritas mean dan varian. Pengecekan stasioneritas mean dapat menggunakan pola dari plot ACF, sedangkan pengecekan stasioneritas varian dapat menggunakan plot lambda ( $\lambda$ ) dari Box-Cox transformation.



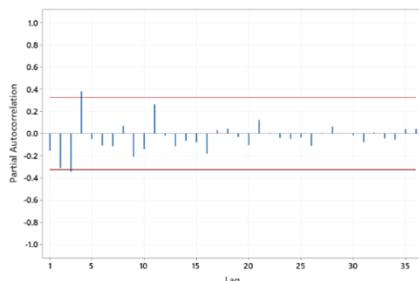
(a)



(b)



(c)



(d)

**Gambar 2.** (a) Plot Box—Cox Transformation, (b) Plot ACF, (c) Plot ACF  $d=1$ , (d) Plot PACF  $d=1$  dari PDRB Triwulanan Sektor Penyediaan Akomodasi, Makanan dan Minuman Provinsi Bali Kuartal I 2010—Kuartal IV 2029

Setelah series sudah stasioner maka dilakukan penentuan orde ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> berdasarkan pola ACF dan PACF (Bowerman, O’Connel, dan Koehler, 2005). Pada tahap estimasi dilakukan estimasi model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> menggunakan

metode *conditional least square* (CLS) dan uji signifikansi parameter menggunakan statistik uji T. Pada tahap cek diagnosa dilakukan pengecekan *white noise* pada residual ARIMA menggunakan uji Ljung-Box dan pengecekan normalitas residual menggunakan uji distribusi normal Kolmogorov-Smirnov (Bowerman, O’Connel, dan Koehler, 2005). Terakhir, tahap peramalan dilakukan peramalan 8 observasi.

Tahapan identifikasi model dapat dilihat melalui Gambar 2. Data sudah stasioner secara varians karena batas kendali bawah dan batas kendali atas memuat  $\lambda=1$  (Gambar 2a). Sementara untuk stasioner mean belum memenuhi karena plot ACF pada Gambar 2(b) belum turun secara signifikan sehingga perlu dilakukan *differencing*. Setelah dilakukan *differencing*  $d=1$ , plot ACF pada Gambar 2(c) menunjukkan lag-lag pada ACF sudah turun secara signifikan sehingga data tersebut telah stasioner secara mean.

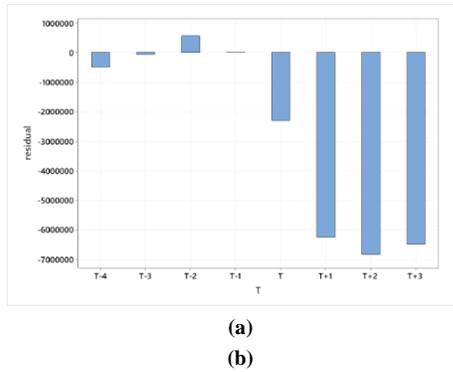
Berdasarkan pola ACF (Gambar 2c) dan PACF (Gambar 2d) maka didapatkan orde ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pemodelan ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> *in-sample* sebelum COVID 19 di Indonesia

Model	Signifikansi parameter	Cek Diagnosa	
		<i>white noise</i>	distribusi normal
ARIMA(0,1,0)(1,0,0) <sup>4</sup>	ya	ya	ya
ARIMA(0,1,0)([2],0,1) <sup>4</sup>	ya	ya	ya

Tabel 1 menunjukkan bahwa ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> masing-masing model sudah memenuhi uji signifikansi parameter dan asumsi residual *white noise* serta berdistribusi normal pada cek diagnosa dengan  $\alpha=5\%$ .

Setelah mendapat model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> maka dapat dilanjutkan dengan pendugaan b, s, dan r pada model intervensi. Pendugaan b, s, dan r pada model intervensi dapat diduga melalui residual dari masing-masing model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> seperti pada Gambar 3. Gambar 3 (a) dan Gambar 3 (b) masing-masing menunjukkan adanya kenaikan nilai residual secara signifikan setelah T terjadi kemudian tumbuh melambat sehingga dugaan orde untuk model intervensi adalah  $r=1$ . Selanjutnya dilakukan estimasi kembali model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> dengan memasukkan variabel intervensi *step function* dengan  $r=1$  yang dapat dilihat seperti pada Tabel 2.



Gambar 3. Plot Residual (a) ARIMA(0,1,0)(1,0,0)<sup>4</sup> dan (b) ARIMA(0,1,0)(2,0,1)<sup>4</sup>

Tabel 2. Pemodelan ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> in-sample sebelum dan selama adanya COVID 19 di Indonesia

Model	Signifikansi parameter	Cek Diagnosa	
		white noise	distribusi normal
ARIMA(0,1,0)(1,0,0) dengan r=1	ya	ya	ya
ARIMA(0,1,0)(2,0,1) dengan r=1	ya	ya	ya

Tabel 2 menunjukkan ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> dengan r=1 masing-masing model sudah memenuhi uji signifikansi parameter dan asumsi residual white noise serta berdistribusi normal pada cek diagnosa dengan  $\alpha=5\%$ . Orde r pada model intervensi menunjukkan efek COVID 19 terhadap PDRB Provinsi Bali akan menurun secara eksponensial. Untuk mengetahui model yang memiliki kinerja terbaik dalam meramalkan PDRB dengan adanya intervensi COVID 19, maka dilakukan evaluasi menggunakan SMAPE dan RMSE seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Model Intervensi COVID 19

Model	Evaluasi Model	
	SMAPE	MdAPE
ARIMA(0,1,0)(1,0,0) <sup>4</sup> dengan r=1	8.327	0.067

ARIMA(0,1,0)(2,0,1) <sup>4</sup> dengan r=1	8.414	0.073
---	-------	-------

Tabel 3 menunjukkan ARIMA(0,1,0)(1,0,0)<sup>4</sup> dengan r=1 merupakan model terbaik karena memiliki SMAPE dan MdAPE terkecil. SMAPE dan MdAPE yang kecil berimplikasi bahwa hasil ramalan pada model tersebut dekat dengan nilai aktualnya. Oleh karena itu, model terbaik untuk peramalan PDRB triwulanan atas harga berlaku sektor penyediaan akomodasi, makanan dan minuman akan yang dimodelkan intervensi dengan variabel step function dapat dinotasikan seperti pada persamaan (7)

$$Y_t = \frac{-3064736}{(1-0.61984B)} X_t + \frac{a_t}{(1-0.80653B^4)(1-B)} \quad (7)$$

### 5. Kesimpulan

Pemodelan menggunakan model intervensi dalam penelitian ini, dimulai dengan membangun ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)<sup>S</sup> dengan data in-sample sebelum adanya kasus pasien positif COVID 19 di Indonesia kemudian menambahkan dummy dari intervensi COVID 19 dengan variabel step function. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa model terbaik yang digunakan peramalan PDRB triwulanan atas harga berlaku sektor penyediaan akomodasi, makanan dan minuman adalah ARIMA(0,1,0)(1,0,0)<sup>4</sup> dengan r=1 karena memiliki nilai SMAPE dan MdAPE terkecil dengan nilai SMAPE sebesar 8.327 dan MdAPE sebesar 0.067.

### DAFTAR PUSTAKA

Abdy, M., Sukarna, & Rahmawati. (2020). Time Series Fuzzy pada Peramalan Kontribusi Pengeluaran. Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya, 158-164.

Badan Pusat Statistik. (2022, Mei 12). Berita Resmi Statistik 1 Februari 2021. Retrieved from <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/02/01/1796/jumlah-kunjungan-wisman-ke-indonesia-bulan-desember-2020-mencapai-164-09-ribu-kunjungan-.html>

Bowerman, B.L., O'Connel, R.T, Koehler, A.B. (2004) Forecasting, Time Series and Regression: An Applied Approach 4<sup>th</sup> ed. California: Thomson Brooks/Cole.

Chaplyuk, V. Z., Alam, R. M., Abueva, M. M., & Humssi, A. S. (2021). COVID-19 and Its Impact on Global Economic Spheres. Modern Global Economic System : Evolutional Development vs Revolutionary Leap, 198, 824-833.

Coibion, O., Gorodnichenko, Y., & Weber, M. (2020). Labor Markets During The COVID-19 Crisis : A

- Preliminary View . NBER Working Paper 27017, 27017.
- EGSAUGM. (2021, Februari 11). Pariwisata Indonesia di Tengah Pandemi. Retrieved from <https://egsa.geo.ugm.ac.id/2021/02/11/pariwisata-indonesia-di-tengah-pandemi>
- Hardi, D. T., Safitri, D., & Agus, R. (2019). Peramalan PDRB Pada Sektor Pertanian, Kehutan dan Perikanan dengan Menggunakan Singular Specturm Analysis (SSA). *Jurnal Gaussian*, 68-80.
- Hariani, T. (2018) Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Islam
- Ismail, Z., Suhartono, Yahya, A., & Efendi, R. (2009). Intervention Model for Analyzing the Impact of Terrorism to Tourism Industry. *Journal of Mathematics and Statistics*, 322-329.
- Maziyah, L. (2021). Analisis Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada Masa Pandemi COVID-19 Sebagai Teknik Ukur Kinerja Perekonomian di Provinsi Jawa Timur. Surabaya: *Skripsi Sarjana Program Studi Matematika*, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Purwahita, R., Putu, B. W., Ardiansa, I. K., & Winia, I. M. (2021). Dampak COVID-19 Terhadap Pariwisata Bali Dari Sektor Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan. *JKTP*, 68-80.
- Usmia, N., & Noeryanti. (2021). Peramalan Data Produk Domestik Regional Bruto Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Kombinasi Fuzzy Time Series Chen Dengan Practicle Swarm Optimization. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 123-131.
- Wellyanti, B. (2019). Peramalan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Bali Triwulan (Q-To-Q). *JEKT*, 63-72.
- Whitehead, M., Taylor-robinson, D., & Barr, B. (2021). Poverty, Health, and COVID-19 Yet Again, Poor Families Will be Hardest Hit by the Pandemic's Long Economic Fallout *BMJ*. 376.
- Yuniarti, R. (2020). Analisa Metode Single Eksponential Smoothing Sebagai Peramalan Penjualan Terhadap Penyalur Makanan (Studi Kasus: Lokatara Dimsum). *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 29-33.