

Contents list available at www.jurnal.unimed.ac.id

CESS
(Journal of Computing Engineering, System and Science)

journal homepage: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>



**Peramalan Tingkat Penghunian Kamar Berdasarkan Kelas Hotel di Bali
Menggunakan Metode ARIMA**

**Forecasting Room Occupancy Rates Based on Hotel Class in Bali Using the
ARIMA Method**

I Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi^{1*}, Ni Putu Sri Mulyani², Wayan Gede Suka Parwita³

¹ Universitas Pendidikan Ganesha
Jl. Udayana No. 11 Singaraja, Bali, Indonesia

^{2,3} Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia
Jl. Tukad Pakerisan No. 97, Denpasar, Bali, Indonesia

email: indradewi@undiksha.ac.id, paramithaniken9@gmail.com, gede.suka@stiki-indonesia.ac.id

Submitted: 15 April 2022 | Revision: 20 Juni 2022 | Accepted: 27 Juni 2022

ABSTRAK

Bali merupakan destinasi wisata di Indonesia yang diminati oleh wisatawan dan didukung oleh ketersediaan hotel yang memadai. Covid-19 yang melanda dunia termasuk Bali telah mengakibatkan tingkat penghunian kamar (TPK) hotel mengalami penurunan drastis. Oleh karena itu, perlu upaya untuk kembali menaikkan rata-rata TPK hotel. Salah satu langkah awal yang diharapkan mampu berkontribusi dalam upaya ini adalah dengan melakukan peramalan TPK hotel. Hasil peramalan dengan metode ARIMA diperoleh hasil bahwa pada hotel bintang lima, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (0,1,1) dengan MSE sebesar 39,65% dan MAPE sebesar 80,83%. Pada hotel bintang empat, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,2) dengan MSE sebesar 24,14% dan MAPE sebesar 60,14%. Pada hotel bintang tiga, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,0) dengan MSE sebesar 25,57% dan MAPE sebesar 59,11%. Pada hotel bintang dua, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,1) dengan nilai MSE sebesar 13,29% dan MAPE sebesar 68,00%. Pada hotel bintang satu, model ARIMA (1,0,1) merupakan model terbaik berdasarkan nilai MSE dengan persentase sebesar 19,49%, sedangkan model ARIMA (1,0,0) merupakan model terbaik berdasarkan nilai MAPE dengan persentase sebesar 431,12%.

Kata Kunci: *Tingkat penghunian kamar hotel; ARIMA; MSE; MAPE.*

ABSTRACT

Bali is a tourist destination in Indonesia that is in demand by tourists and is supported by the availability of adequate hotels. The Covid-19 that has hit the world, including Bali, has resulted

*Penulis Korespondensi:
email: indradewi@undiksha.ac.id

in the hotel room occupancy rate (TPK) experiencing a drastic decline. Therefore, efforts are needed to increase the average TPK for hotels again. One of the initial steps that are expected to be able to contribute to this effort is to forecast the hotel's TPK. The results of forecasting using the ARIMA method show that in five-star hotels, the best model obtained is the ARIMA model (0,1,1) with MSE of 39,65% and MAPE of 80,83%. In four-star hotels, the best model obtained is the ARIMA model (1,0,2) with MSE of 24,14% and MAPE of 60,14%. For three-star hotels, the best model obtained is the ARIMA model (1,0,0) with MSE of 25,57% and MAPE of 59,11%. In two-star hotels, the best model obtained is for the ARIMA model (1,0,1) with MSE of 13,29% and MAPE of 68,00%. In one-star hotels, the best model based on MSE is obtained by ARIMA model (1,0,1) with MSE of 19,49%. While the ARIMA model (1,0,1) is the best model based on MAPE with the value of 431,12%.

Keywords: *Hotel room occupancy rate; ARIMA; MSE; MAPE.*

1. PENDAHULUAN

Masyarakat luas memahami pariwisata sebagai perjalanan yang dilakukan oleh individu untuk sementara waktu, meninggalkan tempat mereka dan pergi ke suatu tempat untuk berlibur dalam jangka waktu tertentu [1]. Pariwisata telah menjadi salah satu sumber penerimaan devisa yang menjanjikan bagi suatu negara termasuk Indonesia. Provinsi Bali merupakan salah satu destinasi wisata di Indonesia yang diminati oleh wisatawan domestik (wisdom) dan wisatawan mancanegara (wisman) karena memiliki daya tarik berupa alam dan budaya sebagai obyek wisata utama. Popularitas Bali sebagai destinasi pariwisata unggulan bahkan dinyatakan dalam *Bucket List Travel: The Top 50 Places In The World* yang dirilis oleh Forbes dengan menempati urutan teratas [2]. Selain mengedepankan obyek wisata yang menarik, industri pariwisata Bali juga didukung oleh ketersediaan akomodasi wisata yang memadai. Akomodasi merupakan tempat tinggal sementara wisatawan yang sedang melakukan kegiatan wisata. Berdasarkan jenis akomodasi dan strategi manajemen pengelolaannya, salah satu jenis akomodasi adalah hotel. Jenis akomodasi ini menggunakan sebagian maupun seluruh bangunan untuk penginapan dan memberikan layanan makanan, minuman, dan pelayanan lain. Hotel merupakan akomodasi yang dikelola secara mandiri maupun profesional untuk tujuan komersial [3]. Perkembangan jumlah akomodasi hotel di Provinsi Bali, khususnya hotel bintang kian mengalami peningkatan. Jumlah akomodasi hotel yang meningkat ini tentunya mengakibatkan jumlah kamar hotel mengalami peningkatan pula. Dampak peningkatan jumlah akomodasi hotel yang signifikan diharapkan mempengaruhi Tingkat Penghunian Kamar (TPK) hotel.

TPK hotel adalah perbandingan antara banyaknya malam kamar yang terpakai dengan banyaknya malam kamar yang tersedia. Informasi mengenai TPK hotel memberikan gambaran mengenai persentase kamar yang tersedia pada akomodasi terisi oleh tamu yang menginap dalam suatu waktu tertentu [4]. Peningkatan TPK hingga cenderung mendekati 100 persen menunjukkan bahwa sebagian besar atau hampir seluruh kamar yang tersedia laku terjual. Sebaliknya, jika penurunan TPK hingga mendekati 0,00 persen maka pertanda bahwa sebagian besar atau hampir seluruh kamar tersedia tidak laku terjual [5]. Selain itu, TPK hotel dapat digunakan untuk menunjukkan seberapa diminatinya suatu akomodasi oleh pengunjung sehingga dapat diketahui apakah di suatu daerah memerlukan tambahan keberadaan akomodasi atau tidak untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (wisatawan) [4]. Temuan pada penelitian [6] menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan jika jumlah kunjungan wisman

naik, maka rata-rata TPK hotel juga naik, begitu pula sebaliknya. Berdasarkan [5], TPK hotel bintang pada tahun 2020 di Provinsi Bali tercatat sebesar 28,71 persen, menurun 30,85 persen jika dibandingkan dengan tahun 2019. Penurunan TPK pada tahun 2020 disebabkan oleh pandemi Covid-19 yang mewabah di seluruh dunia dan berpengaruh ke hampir seluruh bidang, termasuk industri pariwisata. Oleh karena itu, perlu upaya untuk kembali menaikkan rata-rata TPK hotel sehingga industri pariwisata tidak semakin terpuruk. Salah satu langkah awal yang diharapkan mampu berkontribusi dalam upaya ini adalah dengan melakukan peramalan TPK hotel. Hasil peramalan dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan terkait dengan kebijakan maupun strategi selanjutnya yang akan diimplementasikan pada industri pariwisata, khususnya pada masa pemulihan pandemi Covid-19 yang menekankan pada keamanan dan kenyamanan wisatawan sesuai dengan protokol kesehatan.

Penelitian dalam ruang lingkup peramalan dapat menggunakan berbagai metode dan telah banyak diterapkan pada berbagai bidang. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Meskipun metode ini termasuk metode *classic time series*, tetapi penelitian [7] dan [8] menunjukkan bahwa metode ini mampu mengungguli metode lain seperti *wavelet neural network* (WNN), *support vector machine* (SVM), dan *neural network auto-regressive* (NNAR) dalam melakukan peramalan. Keunggulan metode ARIMA menjadikan metode ini banyak digunakan untuk peramalan dalam berbagai ruang lingkup permasalahan. Metode ARIMA digunakan pada [9] untuk memprediksi dinamika kejadian Covid-19 pada berbagai tahap epidemi, mulai dari fase pertumbuhan pertama, kejadian harian maksimum, hingga fase kepunahan epidemi. Penggunaan metode ARIMA pada data saham disajikan pada [10] dan [11]. Penelitian [10] dilakukan untuk memprediksi data pasar saham perbankan dengan metode ARIMA. Penelitian [11] dilakukan untuk memprediksi data saham pada PT. Telekomunikasi Indonesia dengan metode ARIMA. Penelitian [12] menggunakan metode ARIMA untuk meramalkan cuaca harian di daerah Varanasi, India. Penelitian [13] dilakukan untuk meramalkan jumlah mahasiswa baru dengan metode ARIMA. Penelitian [14] menggunakan metode ARIMA untuk meramalkan komoditas cabai merah di Indonesia. Penelitian yang membahas penggunaan metode ARIMA pada ruang lingkup pariwisata khususnya mengenai peramalan TPK hotel adalah [15]. Penelitian yang dilakukan pada [15] adalah peramalan TPK khusus untuk hotel bintang tiga di kota Surakarta.

Sejumlah penelitian yang telah dijabarkan tersebut memperkuat penggunaan metode ARIMA dalam penelitian ini yang bertujuan untuk meramalkan TPK hotel berdasarkan kelas. Data TPK hotel yang digunakan adalah data TPK hotel di Provinsi Bali. Perbedaan penelitian ini dengan [15] adalah data TPK kelas hotel yang digunakan. Jika pada [15], data TPK yang digunakan hanya dikhususkan pada hotel bintang tiga, maka pada penelitian ini data TPK yang digunakan dari kelas hotel bintang satu hingga bintang lima. Periode data TPK hotel yang digunakan adalah dari bulan Januari 2015 hingga September 2021.

2. DASAR/TINJAUAN TEORI

2.1. *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

ARIMA yakni salah satu metode yang digunakan dalam peramalan berdasarkan sintesis dari pola data *time series*. ARIMA mewakili tiga pemodelan yaitu dari *autoregressive model* (AR), *moving average* (MA), serta *autoregressive* dan *moving average* model (ARMA). Beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum melakukan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA yaitu identifikasi data (Uji Stasioner Data), *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF), estimasi model, uji diagnosis dan peramalan [16].

2.1.1. Autoregressive (AR)

Data pada periode sebelumnya mempengaruhi data periode sekarang merupakan asumsi yang digunakan pada model *autoregressive*. Model ini diregresikan terhadap nilai-nilai sebelumnya dari variabel itu sendiri sehingga disebut model *autoregressive*. Model *autoregressive* dengan ordo p disingkat menjadi AR (p) atau ARIMA ($p,0,0$) [17].

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} - a_t \quad (1)$$

dengan Z_t (deret waktu stasioner), μ (konstanta), Z_{t-p} (variabel bebas), ϕ_p (koefisien parameter *autoregressive* ke- p), dan a_t (sisaan pada saat ke- t).

2.1.2 Moving Average (MA)

Model *Moving Average* (MA) diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1973, dengan orde q ditulis MA (q) atau ARIMA ($0,0,q$) dan dikembangkan oleh Wadsworth pada tahun 1989 [17].

$$Z_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2)$$

dengan Z_t (deret waktu stasioner), μ (konstanta), a_{t-p} (variabel bebas), θ_q (koefisien parameter *moving average* ke- q), dan a_t (sisaan pada saat ke- t).

2.1.3 Autoregressive Moving Average (ARMA)

Model gabungan dari *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) adalah model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang memiliki asumsi bahwa data periode sekarang dipengaruhi oleh data periode sebelumnya dan nilai sisaan dari periode sebelumnya [17].

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (3)$$

dengan Z_t (deret waktu stasioner), μ (konstanta), Z_{t-p} (variabel bebas), ϕ_p (koefisien parameter *autoregressive* ke- p), a_{t-1} (variabel bebas), θ_q (koefisien parameter *moving average* ke- q), dan a_t (sisaan pada saat ke- t).

2.1.4 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Metode ARIMA digunakan berdasarkan asumsi bahwa data deret waktu yang digunakan harus stasioner yang artinya rata-rata variasi dari data yang dimaksud adalah konstan. Namun, ada beberapa hal yang terjadi ketika suatu data tidak stasioner. Dalam mengatasi ketidakstasioneran data ini dilakukan proses *differencing* agar data menjadi stasioner [17].

$$\Phi_p(B)D^d Z_t = \mu + \theta_q(B)a_t \quad (4)$$

dengan Φ_p (koefisien parameter *autoregressive* ke- p), θ_q (koefisien parameter *autoregressive* ke- q), B (operator *backshift*), D (*differencing*), μ (konstanta), a_t (sisaan pada saat ke- t), p (derajat *autoregressive*), d (tingkat proses *differencing*), dan q (derajat *moving average*).

2.2. Uji Kestasioneran Data

Data time series dikatakan stasioner apabila tidak ada unsur trend dalam data dan tidak ada unsur musiman atau rata-rata dan variannya tetap. Stasioner dalam rata-rata dapat dilihat dari plot *Autocorrelation Function* (ACF) data tersebut. Kestasioneran data secara varian dapat dilihat dari Transformasi Box-Cox, dikatakan stasioner jika *rounded value*-nya bernilai 1. Apabila tidak stasioner dalam varian, maka dilakukan transformasi agar nilai varian menjadi konstan [18].

2.3. Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF)

Adapun fungsi autokorelasi yakni untuk mengetahui apakah data time series tersebut stationer dalam rata-rata atau tidak. Rumus dari autokorelasi yakni [16]:

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (x_t - \bar{x})(x_{t+k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2} \quad (5)$$

Sedangkan rumus fungsi autokorelasi parsial dapat ditulis dengan [19]:

$$\phi_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{kj} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{kj} \rho_{k+1-j}} \quad (6)$$

2.4. Estimasi Parameter

Adapun tahap berikutnya dalam peramalan menggunakan metode ARIMA yakni estimasi parameter. Dimana estimasi parameter digunakan untuk mencari model terbaik yang akan digunakan pada tahap peramalan. Berikut ini merupakan rumus dari uji *t* hitung [20]:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (7)$$

2.5. Uji Diagnosis

Pada tahap uji diagnosis dilakukan untuk mengetahui apakah model ARIMA tersebut layak digunakan. Dimana model ARIMA ini diuji dengan menggunakan uji Ljung-Box (Q) dengan statistik uji sebagai berikut [21]:

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^k \frac{r_k^2}{n-k} \quad (8)$$

2.6. Mean Square Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) ialah suatu perhitungan jumlah dari selisih data peramalan dengan data yang sebenarnya. Pada umumnya, semakin kecil nilai MSE maka ramalan semakin akurat. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan membandingkan nilai MSE. Perhitungan nilai MSE dilakukan dengan rumus sebagai berikut [22]:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2 \quad (9)$$

2.7. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE adalah rata-rata absolut dari nilai persentase kesalahan untuk setiap data hasil peramalan dengan data actual. Rumus untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE_t|}{n} \quad (10)$$

Persentase error merupakan kesalahan persentase dari suatu peramalan [23]:

$$PE_t = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) 100 \quad (11)$$

Nilai MAPE memiliki kriteria yang menjelaskan bahwa semakin kecil nilai MAPE maka nilai akurasi semakin baik. Adapun kriteria nilai MAPE ditunjukkan pada Tabel 1 [24]:

Tabel 1. Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Kriteria
<10	Sangat Baik
10-20	Baik
20-50	Cukup
>50	Buruk

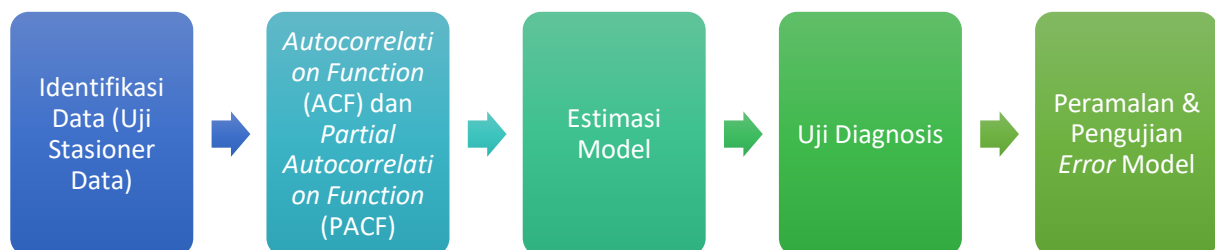
3. METODE

3.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data historis TPK hotel pada kelas bintang lima, bintang empat, bintang tiga, bintang dua, dan bintang satu di Provinsi Bali dari bulan Januari 2015 hingga September 2021. Data tersebut merupakan data bulanan yang didapatkan dari situs Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali. Data selanjutnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu data *in series* yang digunakan untuk pemodelan data, dan data *out series* yang digunakan untuk peramalan. Data *in series* terhitung mulai dari bulan Januari 2015 sampai dengan Mei 2020. Sedangkan data *out series* terhitung mulai bulan Juni 2020 sampai dengan September 2021.

3.2. Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan dalam peramalan TPK hotel menggunakan metode ARIMA terdiri sejumlah tahapan, yakni identifikasi data (uji stasioner data), *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF), estimasi model, uji diagnosis, peramalan, dan pengujian *error model*. Seluruh tahapan tersebut dilakukan pada setiap data TPK hotel yang dibagi berdasarkan kelasnya, yakni bintang lima, bintang empat, bintang tiga, bintang dua, dan bintang satu. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

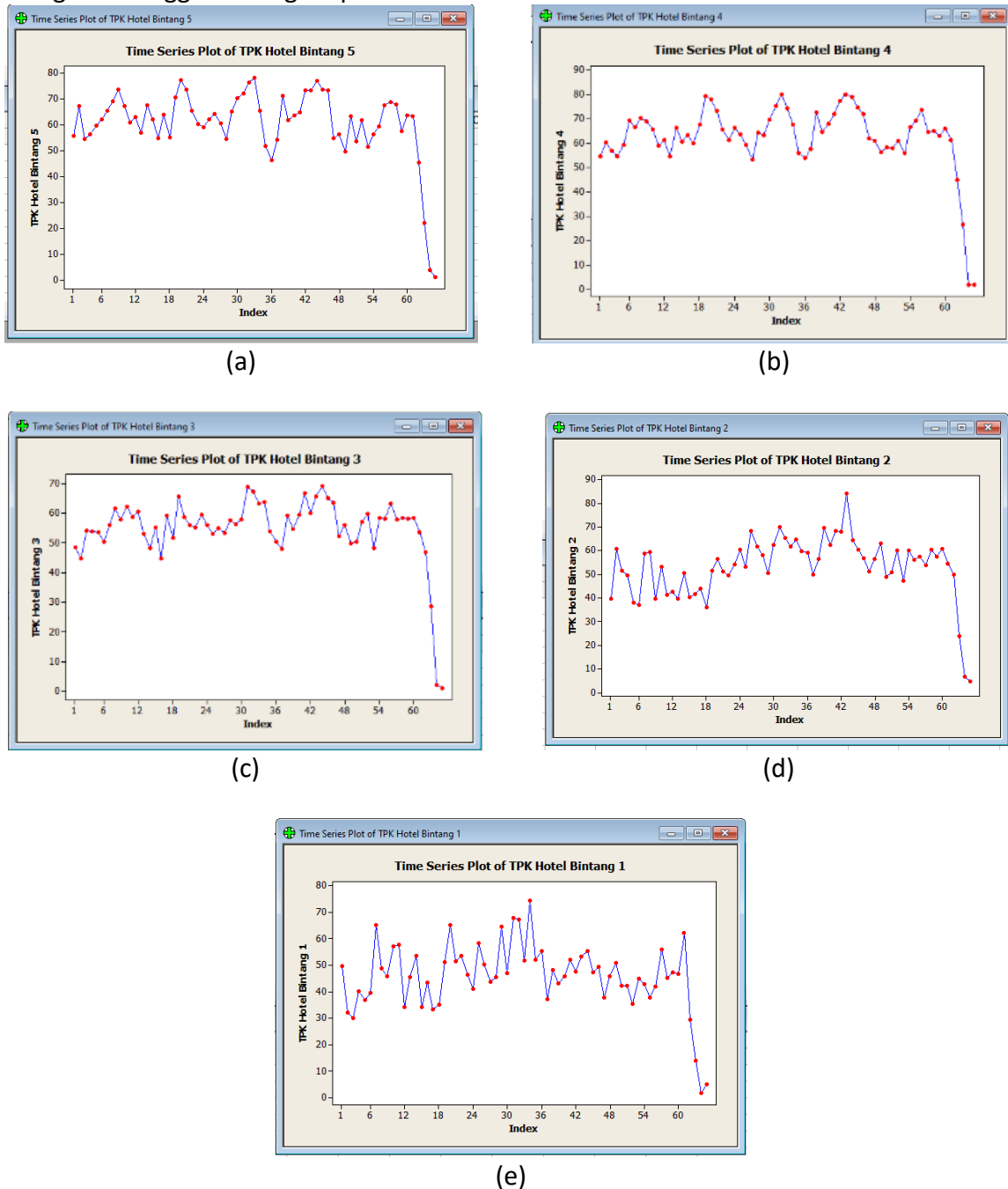


Gambar 1. Alur penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Data (Uji Stasioner Data)

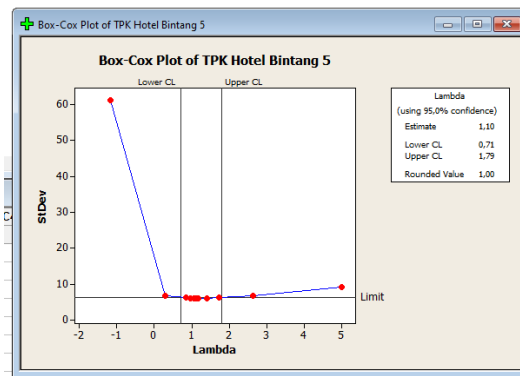
Setiap data TPK hotel dari kelas bintang lima hingga bintang satu divisualisasikan dalam bentuk plot *time series* terpisah untuk mengetahui adanya pola horizontal pada masing-masing data tersebut. Gambar 2(a)-2(e) merupakan hasil plot *time series* untuk data TPK hotel bintang lima hingga bintang empat.



Gambar 2. Plot *time series* (a) TPK hotel bintang lima, (b) TPK hotel bintang empat, (c) TPK hotel bintang tiga, (d) TPK hotel bintang dua, dan (e) TPK hotel bintang satu

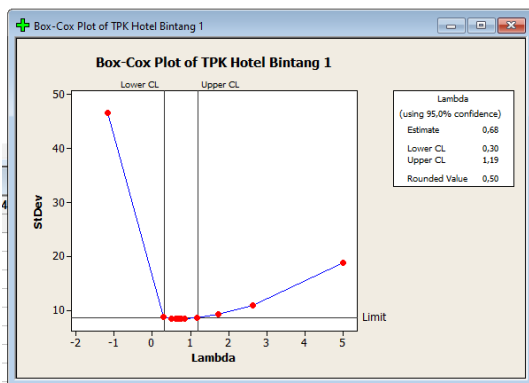
Adanya pola horizontal ditunjukkan pada hasil plot *time series* di Gambar 2(a), 2(b), 3(a), 3(b), dan 3(c). Fluktuasi data yang relatif konstan terlihat pada hasil plot *time series* untuk setiap data TPK hotel. Meskipun terlihat adanya kenaikan atau penurunan, tetapi pergerakan datanya tidak jauh dari rata-rata data itu sendiri. Jika hasil plot *time series* dicermati kembali, terjadi anomali data yang disebabkan oleh adanya penurunan yang drastis. Anomali data tersebut terjadi karena pada bulan Maret 2020 mulai diberlakukan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) sebagai akibat dari pandemi Covid-19.

Plot *time series* dilanjutkan dengan mengidentifikasi apakah data tersebut stasioner dalam ragam atau tidak melalui plot Box-Cox. Data tersebut dapat dikatakan stasioner dalam ragam jika nilai *rounded value* pada plot Box-Cox bernilai 1. Jika *rounded value* data tidak bernilai 1 maka akan dilakukan transformasi. Hasil plot Box-Cox untuk data TPK hotel bintang lima hingga bintang dua menghasilkan *rounded value* bernilai 1. Salah satu plot Box-Cox yang menghasilkan *rounded value* bernilai 1 ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak perlu dilakukan transformasi untuk data TPK hotel bintang lima hingga bintang dua.

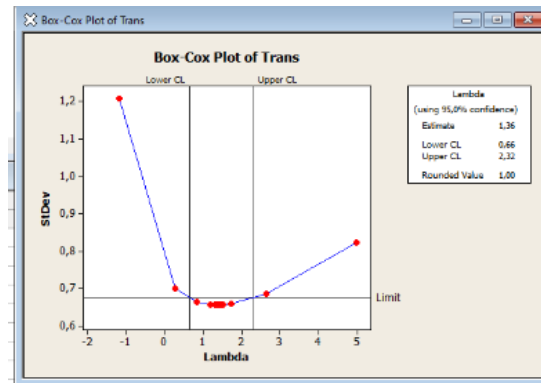


Gambar 3. Plot transformasi Box-Cox data TPK hotel bintang lima

Plot Box-Cox untuk data TPK hotel bintang satu ditunjukkan pada Gambar 4(a). Plot tersebut menunjukkan bahwa *rounded value* yang dihasilkan untuk data TPK hotel bintang satu tidak bernilai 1, oleh karena itu perlu dilakukan transformasi kembali. Gambar 4(b) merupakan plot hasil transformasi Box-Cox yang telah memiliki *rounded value* bernilai 1.



(a)

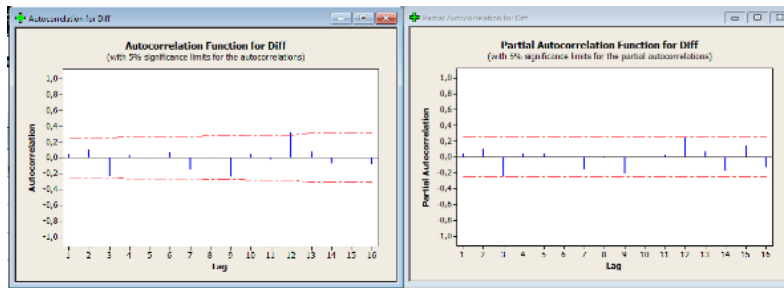


(b)

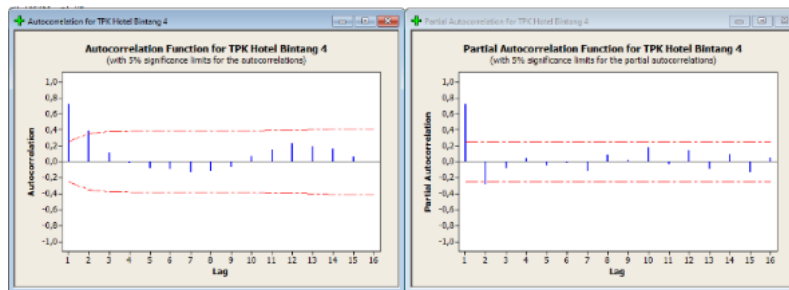
Gambar 4. Plot Box-Cox (a) TPK hotel bintang satu dan (b) TPK hotel bintang satu setelah transformasi

4.2. Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF)

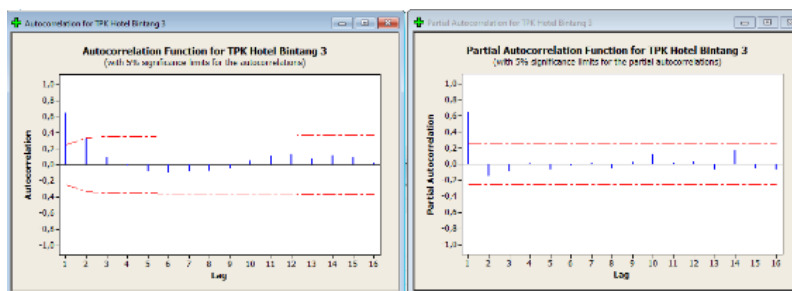
Tahapan selanjutnya setelah seluruh data TPK hotel dari bintang lima hingga bintang satu telah memenuhi kondisi stasioner dalam ragam adalah menerapkan auto korelasi dengan persamaan (5) dan auto korelasi parsial dengan persamaan (6) untuk setiap data TPK hotel. Hasil dari fungsi auto korelasi divisualisasikan melalui plot ACF, sedangkan hasil dari fungsi auto korelasi parsial divisualisasikan melalui plot PACF yang ditunjukkan pada Gambar 5(a)-5(e).



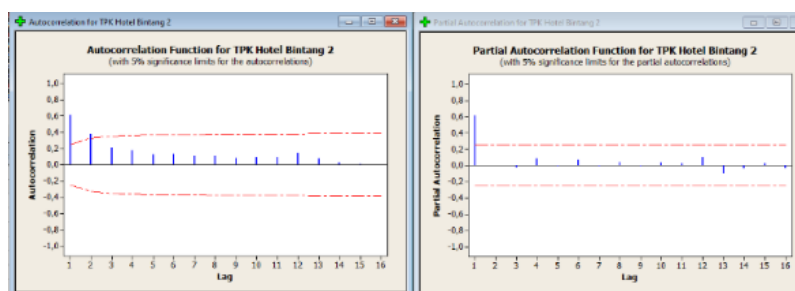
(a)



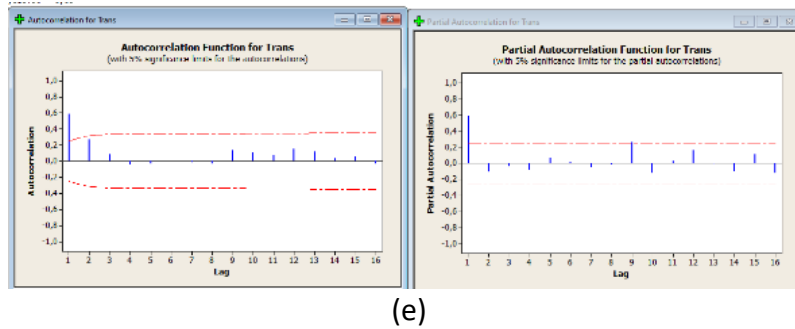
(b)



(c)



(d)



(e)
Gambar 5. Plot ACF dan PACF (a) TPK hotel bintang lima, (b) TPK hotel bintang empat, (c) TPK hotel bintang tiga, (d) TPK hotel bintang dua, dan (e) TPK hotel bintang satu

4.3. Estimasi Model

Hasil identifikasi plot ACF dan PACF berupa perkiraan (estimasi) model sementara ARIMA (p,d,q) untuk setiap data TPK hotel berdasarkan kelasnya. Estimasi model ARIMA (p,d,q) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi Model ARIMA

Kelas Hotel	Estimasi Model
Bintang 5	ARIMA (0,1,1); ARIMA (1,1,0); ARIMA (1,1,1); ARIMA (2,1,0); ARIMA (2,1,1)
Bintang 4	ARIMA (0,0,1); ARIMA (1,0,0); ARIMA (1,0,1); ARIMA (1,0,2); ARIMA (0,0,2); ARIMA (2,0,0); ARIMA (2,0,1); ARIMA (2,0,2)
Bintang 3	ARIMA (0,0,1); ARIMA (1,0,0); ARIMA (1,0,1); ARIMA (1,0,2)
Bintang 2	ARIMA (0,0,1); ARIMA (1,0,0); ARIMA (1,0,1)
Bintang 1	ARIMA (0,0,1); ARIMA (1,0,0); ARIMA (1,0,1); ARIMA (2,0,0); ARIMA (2,0,1)

Tahapan selanjutnya yakni estimasi parameter dimana akan dilakukan uji signifikansi parameter dengan persamaan (7). Model terbaik dipilih yang nantinya akan digunakan pada tahap peramalan. Model dikatakan signifikan jika *p value* kurang dari 0,05. Hasil estimasi parameter untuk setiap TPK hotel berdasarkan kelasnya ditunjukkan pada Tabel 3. Hanya hasil uji bernilai signifikan yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil estimasi parameter TPK hotel berdasarkan kelas

No	Kelas Hotel	Estimasi Model	Parameter	P. Value	Hasil Uji Signifikasi
1	Bintang 5	ARIMA (0,1,1)	MA (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,1,0)	AR (1)	0,000	Signifikan
2	Bintang 4	ARIMA (0,0,1)	MA (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,0)	AR (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,2)	AR (1)	0,000	
			MA (1)	0,007	Signifikan
		MA (2)	0,004		
3	Bintang 3	ARIMA (0,0,1)	MA (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,0)	AR (1)	0,000	Signifikan
4	Bintang 2	ARIMA (0,0,1)	MA (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,0)	AR (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,1)	AR (1)	0,000	Signifikan
			MA (1)	0,048	
5	Bintang 1	ARIMA (0,0,1)	MA (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,0)	AR (1)	0,000	Signifikan
		ARIMA (1,0,1)	AR (1)	0,000	Signifikan
			MA (1)	0,035	Signifikan

4.4. Uji Diagnosis

Uji diagnosis dilakukan berdasarkan persamaan (8) untuk mengetahui kelayakan model ARIMA dalam melakukan peramalan. Berdasarkan Tabel 3, hanya model yang memiliki hasil uji bernilai signifikan yang akan melalui uji diagnosis. Hasil uji diagnosis ditunjukkan pada Tabel 4. Hanya hasil uji bernilai *white noise* yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji diagnosis TPK hotel berdasarkan kelas

No	Kelas Hotel	Estimasi Model	Lag	P. Value	Hasil Uji Diagnosis	
1	Bintang 5	ARIMA (0,1,1)	12	0,051	<i>White noise</i>	
			24	0,155		
			36	0,221		
			48	0,0389		
2	Bintang 4	ARIMA (1,0,2)	12	0,282	<i>White noise</i>	
			24	0,053		
			36	0,080		
			48	0,090		
3	Bintang 3	ARIMA (1,0,0)	12	0,742	<i>White noise</i>	
			24	0,984		
			36	0,955		
			48	0,960		
4	Bintang 2	ARIMA (1,0,0)	12	0,910	<i>White noise</i>	
			24	0,881		
			36	0,724		
			48	0,622		
			ARIMA (1,0,1)	12	0,994	<i>White noise</i>
				24	0,937	
				36	0,845	
				48	0,754	
5	Bintang 1	ARIMA (1,0,0)	12	0,093	<i>White noise</i>	
			24	0,312		
			36	0,427		
			48	0,645		
			ARIMA (1,0,1)	12	0,385	<i>White noise</i>
				24	0,789	
				36	0,913	
				48	0,924	

4.5. Peramalan dan Pengujian *Error Model*

Tahap peramalan menggunakan model ARIMA yang menghasilkan *white noise* pada uji diagnosis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Periode data yang digunakan di dalam peramalan adalah dari bulan Juni 2020 hingga September 2021. *Error model* didasarkan pada nilai MSE dan MAPE dengan menggunakan persamaan (9)-(11). Hasil peramalan TPK hotel bintang lima, bintang empat, dan bintang tiga beserta nilai *error model* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil peramalan TPK hotel bintang lima, bintang empat, dan bintang tiga

Kelas	TPK Hotel Bintang 5 – ARIMA (0,1,1)			TPK Hotel Bintang 4 – ARIMA (1,0,2)			TPK Hotel Bintang 3 – ARIMA (1,0,0)		
	Periode	Forecast (%)	MSE	MAPE	Forecast (%)	MSE	MAPE	Forecast (%)	MSE
Jun-20	7,86	36,67	336,43	7,01	21,13	190,75	7,07	24,56	234,86
Jul-20	7,86	38,26	370,40	7,24	18,96	150,69	6,82	12,96	111,80
Ags-20	7,86	19,32	127,04	7,14	14,21	111,88	6,58	5,35	54,17
Sep-20	7,86	7,70	54,64	7,04	4,96	46,30	6,35	0,19	7,34
Okt-20	7,86	0,62	9,08	6,94	6,27	26,53	6,13	26,28	45,53
Nov-20	7,86	2,09	15,53	6,84	2,97	20,15	5,92	20,07	43,07
Des-20	7,86	250,41	66,83	6,74	143,60	64,01	5,71	89,97	62,40
Jan-21	7,86	3,15	18,42	6,64	27,89	44,30	5,52	37,26	52,53
Feb-21	7,86	4,06	34,52	6,54	10,41	33,03	5,32	32,78	51,82
Mar-21	7,86	0,12	4,20	6,45	22,57	42,42	5,14	33,77	53,07
Apr-21	7,86	5,93	23,66	6,36	15,56	38,29	4,96	19,35	47,00
Mei-21	7,86	20,92	36,80	6,26	7,76	30,79	4,79	27,27	52,17
Jun-21	7,86	217,69	65,26	6,17	73,56	58,15	4,62	68,69	64,20
Jul-21	7,86	4,78	38,55	6,08	1,73	27,55	4,46	0,40	12,35
Ags-21	7,86	8,62	59,67	6,00	3,01	40,76	4,31	0,24	10,29
Sep-21	7,86	14,09	32,34	5,91	11,70	36,66	4,16	10,01	43,22
Total		634,43	1293,35	Total	386,31	962,25	Total	409,15	945,82
Rata-rata		39,65	80,83	Rata-rata	24,14	60,14	Rata-rata	25,57	59,11

Tabel 6. Hasil peramalan TPK hotel bintang dua dengan nilai *error model* ARIMA (1,0,0) dan ARIMA (1,0,1)

Periode	ARIMA (1,0,0)			Periode	ARIMA (1,0,1)		
	Forecast (%)	MSE	MAPE		Forecast (%)	MSE	MAPE
Jun-20	8,42	50,93	557,56	Jun-20	8,34	49,78	551,23
Jul-20	8,33	25,44	153,32	Jul-20	8,33	25,40	153,19
Ags-20	8,25	14,46	85,45	Ags-20	8,32	15,01	87,05
Sep-20	8,17	2,83	25,92	Sep-20	8,32	3,34	28,17
Okt-20	8,09	0,74	9,59	Okt-20	8,31	0,41	7,13
Nov-20	8,01	3,91	19,79	Nov-20	8,31	2,83	16,85
Des-20	7,93	59,38	49,27	Des-20	8,30	53,87	46,93
Jan-21	7,86	15,24	33,19	Jan-21	8,29	12,01	29,47
Feb-21	7,78	22,38	37,81	Feb-21	8,29	17,82	33,74
Mar-21	7,70	7,60	26,35	Mar-21	8,28	4,74	20,81
Apr-21	7,63	11,99	31,22	Apr-21	8,28	7,91	25,36
Mei-21	7,55	6,69	25,51	Mei-21	8,27	3,49	18,43
Jun-21	7,48	18,41	36,46	Jun-21	8,27	12,28	29,78
Jul-21	7,41	0,82	13,94	Jul-21	8,26	3,10	27,07
Ags-21	7,33	0,03	2,35	Ags-21	8,25	0,55	9,90
Sep-21	7,26	1,53	14,57	Sep-21	8,25	0,06	2,96

Total	242,39	1122,31	Total	212,61	1088,07
Rata-rata	15,15	70,14	Rata-rata	13,29	68,00

Tabel 7. Hasil peramalan TPK hotel bintang satu dengan nilai *error model* ARIMA (1,0,0) dan ARIMA (1,0,1)

ARIMA (1,0,0)				ARIMA (1,0,1)			
Periode	Forecast (%)	MSE	MAPE	Periode	Forecast (%)	MSE	MAPE
Jun-20	6,21	127,04	64,48	Jun-20	6,65	117,21	61,93
Jul-20	5,72	9,06	111,06	Jul-20	6,65	15,55	145,50
Ags-20	5,27	26,72	5168,91	Ags-20	6,65	42,93	6552,20
Okt-20	4,85	0,01	1,95	Okt-20	6,65	2,89	34,37
Nov-20	4,47	0,58	20,52	Nov-20	6,65	8,65	79,26
Des-20	4,12	1,66	45,54	Des-20	6,65	14,59	134,98
Feb-21	3,79	6,78	218,85	Feb-21	6,65	29,80	458,75
Mar-21	3,50	15,88	53,27	Mar-21	6,65	0,69	11,12
Apr-21	3,22	13,40	53,20	Apr-21	6,65	0,05	3,38
Mei-21	2,97	23,08	61,83	Mei-21	6,65	1,26	14,46
Jun-21	2,73	65,41	74,75	Jun-21	6,65	17,42	38,58
Jul-21	2,52	0,28	26,49	Jul-21	6,65	21,67	233,93
Ags-21	2,32	21,17	66,49	Ags-21	6,64	0,08	3,98
Sep-21	2,14	21,20	68,31	Sep-21	6,64	0,01	1,43
Total		332,25	6035,64	Total		272,81	7773,87
Rata-rata		23,73	431,12	Rata-rata		19,49	555,28

Hasil peramalan yang ditampilkan pada Tabel 5 sampai Tabel 8 menghasilkan nilai rata-rata MSE dan MAPE untuk setiap model ARIMA pada masing-masing kelas hotel. Pada hotel bintang lima hingga bintang tiga, model ARIMA yang digunakan hanya satu sehingga model tersebut menjadi model ARIMA terbaik untuk ketiga kelas hotel tersebut. Tabel 9 menunjukkan hasil perbandingan model ARIMA untuk seluruh kelas hotel.

Tabel 8. Hasil perbandingan model ARIMA

No	Kelas Hotel	Estimasi Model	MSE	MAPE
1	Bintang 5	ARIMA (0,1,1)	36,95%	80,83%
2	Bintang 4	ARIMA (1,0,2)	24,14%	60,14%
3	Bintang 3	ARIMA (1,0,0)	25,57%	59,11%
4	Bintang 2	ARIMA (1,0,0)	15,15%	70,14%
		ARIMA (1,0,1)	13,29%	68%
5	Bintang 1	ARIMA (1,0,0)	23,73%	431,12%
		ARIMA (1,0,1)	19,49%	555,28%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diketahui bahwa pada hotel bintang lima, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (0,1,1) dengan MSE sebesar 39,65% dan MAPE

sebesar 80,83%. Pada hotel bintang empat, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,2) dengan MSE sebesar 24,14% dan MAPE sebesar 60,14%. Pada hotel bintang tiga, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,0) dengan MSE sebesar 25,57% dan MAPE sebesar 59,11%. Pada hotel bintang dua, model terbaik yang diperoleh yakni model ARIMA (1,0,1) dengan nilai MSE sebesar 13,29% dan MAPE sebesar 68,00%. Pada hotel bintang satu, jika didasarkan pada nilai MSE maka model terbaik adalah model ARIMA (1,0,1) dengan nilai MSE sebesar 19,49%. Jika didasarkan pada nilai MAPE, maka model terbaik pada hotel bintang satu adalah model ARIMA (1,0,0) dengan nilai MAPE sebesar 431,12%. Adapun saran yang dapat diajukan yaitu dapat dilakukan penerapan metode peramalan yang lebih memperhitungkan anomali data agar kedepannya dapat diperoleh hasil ramalan dengan tingkat akurasi yang lebih optimal.

REFERENSI

- [1] M. I. Riadillah and A. Meiriza, "Application of the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) Method in Determining Tourist Destinations," *Journal of Computing Engineering, System and Science*, vol. 7, no. 1, pp. 14–22, 2022.
- [2] L. B. Bloom, *Bucket List Travel: The Top 50 Places in The World*. Forbes, 2019.
- [3] E. Revida, S. Gaspersz, L. J. Uktolseja, N. Nasrullah, S. Y., Warella, N. Nurmiati, M. H. Alwi, H. M. P. Simarmata, T. Manurung, and R. A. Purba, *Pengantar Pariwisata*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [4] Badan Pusat Statistik, "Tingkat Penghunian Kamar (TPK) Hotel," <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/60> (accessed Apr. 15, 2022).
- [5] Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, "Tingkat Penghunian Kamar Akomodasi Provinsi Bali 2020," 2020.
- [6] Suwanto, "Hubungan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara dengan Rata-Rata Tingkat Penghunian Kamar Hotel Provinsi DKI Jakarta Tahun 2012-2018," *Jurnal Kepariwisata Indonesia*, vol. 14, no. 1, pp. 9–20, 2020.
- [7] Y. Zhang, H. Yang, H. Cui, and Q. Chen, "Comparison of the Ability of ARIMA, WNN and SVM Models for Drought Forecasting in the Sanjiang Plain, China," *Natural Resources Research*, vol. 29, no. 1, pp. 1447–1464, 2019.
- [8] A. Maleki, S. Nasser, M. S. Aminabad, and M. Hadi, "Comparison of ARIMA and NNAR Models for Forecasting Water Treatment Plant's Influent Characteristics," *KSCE Journal of Civil Engineering*, vol. 22, no. 1, pp. 3233–3245, 2018.
- [9] T. Kufel, "ARIMA-based forecasting of the dynamics of confirmed Covid-19 cases for selected European countries," *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, vol. 15, no. 2, pp. 181–204, 2020.
- [10] M. Almasarweh and A. al Wadi, "ARIMA Model in Predicting Banking Stock Market Data," *Modern Applied Science*, vol. 12, no. 11, pp. 309–312, 2018.
- [11] D. A. Rezaldi and Sugiman, "Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia," *Prisma*, vol. 4, no. 1, pp. 611–620, 2021.
- [12] N. Shivhare, A. K. Rahul, S. B. Dwivedi, and P. K. S. Dikshit, "ARIMA based daily weather forecasting tool: A case study for Varanasi," *MAUSAM*, vol. 70, no. 1, pp. 133–140, 2019.
- [13] M. As'ad, S. S. Wibowo, and E. Sophia, "Peramalan Jumlah Mahasiswa Baru dengan Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 3, pp. 20–33, 2017.

- [14] R. M. F. Lubis, Z. Situmorang, and R. Rosnelly, "Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA-Box Jenkins) Pada Peramalan Komoditas Cabai Merah di Indonesia," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 485, 2021.
- [15] S. D. Pratiwi, "Peramalan Tingkat Penghunian Tempat Tidur Hotel Bintang Tiga Kota Surakarta Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Indonesian Journal of Applied Statistics*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [16] R. Rahmadayanti, B. Susilo, and D. Puspitaningrum, "Perbandingan Keakuratan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Exponential Smoothing pada Peramalan Penjualan Semen di PT. Sinar Abadi," *Jurnal Informatika Rekursif*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [17] T. Yunita, "Peramalan Jumlah Penggunaan Kuota Internet Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, vol. 1, no. 2, pp. 16–22, 2019.
- [18] P. Febritasari, "Estimasi Inflasi Wilayah Kerja KPwBI Malang Menggunakan ARIMA-Filter Kalman dan VAR-Filter Kalman," Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2016.
- [19] J. Lusikooy, N. Nainggolan, and J. Titaleya, "Prediksi Harga Tutup Saham PT. Garuda Indonesia, Tbk Menggunakan Metode ARIMA," *Jurnal MIPA Unsrat*, vol. 6, no. 1, pp. 74–77, 2017.
- [20] A. Suprayitno, S. Rochaeni, and R. Purnomowati, "Pengaruh Faktor Budaya, Sosial, Pribadi, dan Psikologi Konsumen terhadap Keputusan Pembelian pada Restoran Gado-Gado Boplo (Studi Kasus: Restoran Gado-Gado Boplo Panglima Polim Jakarta Selatan)," *Agribusiness Journal*, vol. 9, no. 2, 2015.
- [21] S. Munawaroh, "Analisis Model ARIMA Box-Jenkins pada Data Fluktuasi Harga Emas," Skripsi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, 2010.
- [22] O. Trisnawati and M. Prastuti, "Peramalan Curah Hujan di Stasiun Juanda Menggunakan Metode ARIMA Box-Jenkins dan Radial Basis Function Neural Network," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 11, no. 2, pp. D82–D88, 2021.
- [23] P. A. S. Dharmawan and I. G. A. A. D. Indradewi, "Double exponential smoothing brown method towards sales forecasting system with a linear and non-stationary data trend," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1810, no. 1, 2020.
- [24] C. V. Hudyanti, F. A. Bachtiar, and B. D. Setiawan, "Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 3, pp. 2667–2672, 2019.