

Peramalan Jumlah Pengunjung Objek Wisata Gumul Paradise Island Kabupaten Kediri Menggunakan Metode *Prophet*

Yudha Alif Auliya*, Yanuar Nurdiansyah **, Ari Puji Astuti ***

* Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember

** Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember

*** Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember

* yudha.alif@unej.ac.id, ** yanuar_pssi@unej.ac.id, *** 172410101055@mail.unej.ac.id

ABSTRACT

The obstacle most often faced by tourist attractions is related to the variable number of visitors where the number of visitors has decreased due to the co-19 pandemic. This variable number of visitors can be an obstacle for tourist attraction managers to be able to maximize the income earned. This study aims to develop a forecasting system for the number of visitors to Gumul Paradise Island by applying the Prophet Method. The stages of the research include communication, prophet modeling, and evaluation of results. The data used as training data is visitor data from 2012 to 2021. This study used data-filling techniques to fill in the blank training data. The accuracy rate of forecasting the number of visitors is 99.387% in comparing the forecasting results of training data with test data and 90.242% in forecasting results with actual data. This can be interpreted that the forecasting model using the prophet method can predict the number of visitors to the Gumul Paradise Island tourist attraction.

Keyword: *Forecasting, Prophet, Timeseries*

1. Pendahuluan

Dewasa ini wisata air (*waterpark*) adalah wahana yang paling diminati oleh warga masyarakat sehingga hampir di setiap daerah. Pemerintah setempat berusaha untuk mengembangkan salah satu jenis wisata tersebut, yang mana diharapkan bisa menjadi salah satu ikon wisata daerah setempat dan sebagai kota tujuan wisata. Gumul Paradise Island (GPI) merupakan salah satu wisata air yang terbaik di Jawa Timur karena memiliki wahana special seperti Fun *Boomerang*. Kendala yang paling sering dihadapi oleh objek wisata GPI adalah terkait jumlah pengunjung yang tidak menentu, seperti baru-baru ini yang terjadi di GPI dimana jumlah pengunjung mengalami penurunan dikarenakan pandemi covid-19 yang mengharuskan objek wisata tutup untuk sementara waktu. Peningkatan jumlah pengunjung mulai terlihat pada awal pembukaan setelah pandemi covid-19 yaitu pada bulan Oktobter 2021 yang hanya berjumlah 405 pengunjung, menjadi 6.724 pengunjung pada November 2021 dan meningkat lagi menjadi 8.022 pengunjung pada bulan Desember 2021. Peningkatan jumlah pengunjung ini nyatanya tidak berjalan dengan konstan, dimana pada bulan Januari 2022 jumlah pengunjung kembali mengalami penurunan menjadi 6.737 pengunjung dan kembali turun menjadi 4.285 pengunjung pada bulan Februari 2022.

Jumlah pengunjung yang tidak menentu ini dapat menjadi kendala bagi pengelola objek wisata untuk dapat memaksimalkan pendapatan yang diperoleh. metode prediksi merupakan cara untuk memaksimalkan berbagai aspek pengelola pariwisata untuk meningkatkan kepuasan dan jumlah kunjungan wisatawan. *Prophet* merupakan prosedur pemecahan yang dikembangkan oleh *Facebook*, dapat menangani prediksi dengan memanfaatkan data historis sebagai bahan dalam menentukan prediksi. Algoritma ini memiliki perbedaan dengan metode prediksi homogen lainnya mirip ARIMA dan *Long Short Term Memory* (LSTM), yaitu memanfaatkan parameter holidays dalam menentukan prediksi[1]. Berdasarkan perbandingan metode *forecasting* pada penelitian yang dilakukan oleh [2] dan [3] algoritma *Prophet* sangat baik digunakan dalam kasus prediksi fluktuasi data dengan menjanjikan *error rate* prediksi yang rendah dibandingkan dengan metode lain. Tidak hanya karena memiliki *error rate* paling rendah dibandingkan metode lainnya, tetapi juga karena algoritma ini dapat menggunakan hari libur nasional sebagai salah satu faktor dalam melakukan prediksi.

Berdasarkan data kunjungan obyek wisata Gumul Paradise Island yang peneliti dapatkan selama rentang waktu 10 tahun terakhir, diketahui jumlah kunjungan berkisar antara 91-169 ribu pengunjung setiap tahunnya. Terdapat lonjakan pengunjung pada bulan-bulan tertentu seperti pada bulan Desember dan Bulan Januari, yang mana bulan-bulan tersebut merupakan bulan dengan hari libur terbanyak dimana terdapat hari libur natal dan tahun baru. Sedangkan pada bulan-bulan biasa terjadi penurunan terutama pada bulan Juli dan Agustus. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pola data jumlah kunjungan wisatawan di

obyek wisata memiliki pola musiman dan horizontal. Pola musiman adalah fluktuasi data yang terjadi secara teratur dalam satu tahun. Pola horizontal adalah kejadian acak yang tidak terduga, tetapi kemunculannya dapat memengaruhi variasi data deret waktu. Hal inilah yang mendasari peneliti menganggap bahwa metode *prophet* cocok untuk digunakan dalam peramalan jumlah pengunjung objek wisata, dimana jumlah pengunjung objek wisata sangat dipengaruhi dengan adanya hari libur nasional.

Terdapat penelitian terdahulu dalam peramalan data yang menggunakan metode *prophet*, namun penelitian-penelitian tersebut belum ada yang membahas tentang peramalan jumlah pengunjung. Seperti penelitian yang dilakukan oleh [1] yang meramalkan harga pangan di Kota Bandung, [4] yang memprediksi harga saham BCA dengan menggunakan metode *prophet*, [5], yang membahas peramalan utilitas listrik dan gas dengan menggunakan *prophet*. Terdapat juga penelitian lain yang membandingkan kinerja algoritma *prophet* dan algoritma lain seperti ARIMA yang dilakukan oleh [6] yang membahas tentang peramalan jumlah kasus covid-19 dengan hasil bahwa algoritma *prophet* lebih unggul daripada algoritma ARIMA. Penelitian lain yang dilakukan oleh [7], juga membandingkan algoritma *prophet* dan ARIMA namun dalam fokus berbeda, yaitu dalam peramalan penjualan pada supermarket. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa algoritma *prophet* lebih unggul daripada algoritma ARIMA. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem peramalan jumlah pengunjung, meramalkan jumlah pengunjung, serta mengukur tingkat akurasi peramalan jumlah pengunjung wisata Gumul Paradise Island menggunakan algoritma *prophet*. Manfaat dari peramalan jumlah pengunjung yaitu manajemen wisata dapat mengembangkan strategi bisnis yang sesuai berdasarkan hasil peramalan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu *communication*, pemodelan *prophet* dan evaluasi hasil peramalan. Masing-masing tahap penelitian dijelaskan sebagai berikut:

2.1. Communication

Tahap *communication* terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur dan pengumpulan data. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi saat ini, untuk selanjutnya akan diberikan solusi pada penelitian yang akan dilakukan. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dengan melihat keadaan objek wisata Gumul Paradise Island yang mengalami kesulitan perencanaan dikarenakan belum adanya sistem peramalan jumlah pengunjung yang digunakan menjadi salah satu acuan dalam penentuan strategi yang dilaksanakan. Studi literatur dilakukan pengumpulan data dan mengkaji literatur mengenai konsep serta metode dalam pengerjaan penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dibahas pada penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk kebutuhan peramalan yang didapatkan laporan data bulanan Gumul Paradise Island. Data tersebut berupa data kunjungan selama 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2012 sampai dengan 2022. Data mengenai jumlah kunjungan wisatawan selama 10 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah kunjungan wisatawan di GPI periode Januari 2012 – Desember 2021

Bulan	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Januari	21.659	20.252	20.230	22.547	16.779	13.666	11.025	11.978	10.036	Covid19
Februari	6.174	6.661	4.132	12.856	9.985	9.321	8.250	6.325	7.205	Covid19
Maret	8.413	10.719	8.473	14.090	11.186	14.568	9.825	11.889	2.310	Covid19
April	9.484	10.840	11.228	13.818	9.328	12.385	11.651	8.374	Covid19	Covid19
Mei	11.679	11.805	15.990	18.742	12.335	10.435	11.119	8.210	Covid19	Covid19
Juni	21.416	16.385	16.531	9.375	3.646	9.480	4.981	4.020	Covid19	Covid19
Juli	8.271	4.701	7.176	10.915	11.873	11.442	9.551	6.447	Covid19	Covid19
Agustus	10.717	14.144	12.742	9.058	7.072	8.248	6.325	6.214	Covid19	Covid19
September	5.695	4.364	7.111	10.168	7.333	7.887	5.312	6.291	Covid19	Covid19
Oktober	5.681	6.787	12.331	13.758	13.748	13.891	11.027	10.474	Covid19	405
November	7.159	6.368	11.815	11.683	10.571	10.410	9.527	10.798	Covid19	6,724
Desember	22.120	19.417	22.149	22.027	19.763	20.021	18.036	17.554	Covid19	8,022
Total	138.468	135.488	149.908	169.037	133.619	141.754	116.629	108.574	19.551	15.151

2.2. Pemodelan prophet

Pemodelan *prophet* dibagi menjadi empat tahapan, yaitu *data filling*, *data processing*, *data transformation* dan implementasi algoritma *prophet*. *Data filling* adalah kegiatan untuk mengisi data yang hilang, rusak, atau tidak sesuai dengan format yang seharusnya. Dalam penelitian ini pengisian data yang hilang dilakukan dengan metode mean atau rata-rata data lima tahun sebelumnya pada bulan yang sama. Sebelum dilakukan *data filling*, terlebih dahulu dilakukan seleksi data untuk mengelompokkan data sesuai dengan bulan masing-masing data sehingga mudah dalam melakukan *data filling*. Cuplikan *pseudocode* terkait *data filling* dapat dilihat pada Gambar 1

```

def menyeleksi data berdasarkan bulan:
    data [Bulan] ← create column 'Bulan' on data based date_time
    Januari [ds,y] ← create new DataFrame based on Bulan '1'
    ... (until)
    Desember [ds,y] ← create new DataFrame based on Bulan '12'
def mengisi data yang hilang dengan rata-rata 5 data terakhir pada bulan sama:
    Januari [ds,y] ← fill Nan on 'Januari [y]' with mean last 5 periode
    ... (until)
    Desember [ds,y] ← fill Nan on 'Desember [y]' with mean last 5 periode
def menyusun ulang DataFrame:
    df ← concat (Januari, Februari, ..., Desember)
    df ← sort_index ascending

```

Gambar 1. Pseudocode filling data

Data preprocessing merupakan proses untuk menyiapkan data yang akan dimasukkan kedalam model. *Timeseries forecasting* hanya memerlukan 2 komponen data utama, yaitu komponen waktu dan komponen jumlah pengunjung yang dinotasikan dengan 'ds' dan 'y'. Berdasarkan 2 komponen tersebut, data yang dimiliki akan dipilah sebelum dimasukkan kedalam model. Dengan hanya memasukkan kedua komponen tersebut dan komponen lain yang ada pada data tidak diperlukan pada proses ini. Pseudocode proses forecasting dapat dilihat pada Gambar 2.

Data transformation bertujuan untuk melakukan *split* data menjadi data latih dan data uji, hal ini dilakukan dalam penelitian untuk mengetahui seberapa akuratnya hasil prediksi melalui model yang dibuat terhadap data jumlah kunjungan asli dari jumlah kunjungan yang diprediksi. Proses ini menjadi dasar dalam melakukan evaluasi terhadap model yang telah dibuat [8]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [9], pembagian data training dan data testing terbaik dalam peramalan data ialah 60% untuk data training dan 40% untuk data testing, berdasarkan hal tersebut pembagian data latih dan data uji dalam penelitian ini menggunakan 60% dibanding 40%. Sehingga didapatkan 72 data jumlah pengunjung (60%) yang dijadikan sebagai data latih, dan 48 data jumlah pengunjung (40%) yang dijadikan sebagai data uji.

```

def transformasi data latih:
    data_latih ← drop df last 40% data (drop last -48 data)
def transformasi data uji:
    data_uji ← drop df first 60% data (keep last -48 data)

```

Gambar 2. Pseudocode transformasi data latih dan data uji

Terdapat dua tahapan dalam pengimplementasian algoritma prophet, yaitu *fitting* data dan peramalan data. *Fitting data* dilakukan untuk penyesuaian pengaturan-pengaturan yang digunakan dalam pengimplementasian algoritma prophet. Terdapat penambahan pengaturan model *holidays* dengan negara Indonesia, yang mana secara default pengaturan ini tidak disertakan. Skrip koding mengenai fitting data dan pengaplikasian algoritma prophet dapat dilihat pada Gambar 3.

```

def fitting data:
    prophet ← call prophet library
    prophet (country_name='ID') ← add_country_holidays ID (Indonesia)
    prophet.fit(df) ← fitting df dataframe on prophet model
def peramalan data:
    future ← make_future_dataframe based on periods forecast (monthly)
    forecast ← predict periode based on 'future' dataframe

```

Gambar 3. Pseudocode data *fitting* dan peramalan data

2.3. Evaluasi hasil

Hasil perhitungan kemudian dilakukan pengujian dengan uji akurasi. Uji akurasi bertujuan untuk mengukur nilai error atau akurasi dari model prediksi yang dibuat dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Hasil uji akurasi ini yang nantinya digunakan untuk menggambarkan keakuratan dari model yang telah dibuat. Perhitungan nilai MAPE memanfaatkan function *mean_absolute_percentage_error* pada library *sklearn*. Secara detail pseudocode evaluasi dengan mape dapat dilihat pada Gambar 4.

```

def menghitung nilai MAPE:
    mape ← call function mean_absolute_percentage_error based y and y2
    write mape value

```

Gambar 4. Pseudocode perhitungan nilai MAPE

3. Hasil Dan Analisis

Pada tahapan ini menjelaskan hasil peramalan pengunjung wisata menggunakan metode prophet.

3.1. Tahapan Peramalan Jumlah Pengunjung GPI Dengan Menggunakan Metode Prophet

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, tahapan dalam dalam peramalan jumlah pengunjung obyek wisata Gumul Paradise Island dilakukan dengan pengumpulan data, pengolahan data dan evaluasi model. Pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk peramalan. Data yang dikumpulkan meliputi data tanggal kunjungan dan jumlah kunjungan wisatawan Gumul Paradise Island.

Pengolahan data terdapat empat tahapan, yaitu data *filling*, data *processing*, *transformation* dan pengimplementasian algoritma *prophet*. Masing-masing tahapan dijelaskan sebagai berikut:

1) Data *filling*

Kegiatan data *filling* digunakan untuk mengisi data yang hilang atau dalam kasus ini adalah data yang tidak terdapat jumlah pengunjung. Tidak adanya jumlah pengunjung pada obyek wisata disebabkan karena pembatasan sosial berskala besar (PSBB) pada masa pandemi covid-19 yang menyebabkan obyek wisata tidak beroperasi. Secara umum terdapat dua cara penanganan terhadap data hilang yaitu dengan menghapusnya atau menggantinya dengan nilai lain. Fungsi *dropna()* dapat digunakan untuk menghapus data yang hilang, sedangkan fungsi *fillna()* dapat digunakan untuk mengisi data yang hilang dengan nilai yang kita kehendaki (ngodingdata.com). Dalam penelitian ini fungsi *fillna()* dipilih untuk menangani data yang hilang, hal ini dikarenakan menghapus data yang hilang dapat membuat hasil peramalan data menjadi tidak akurat.

Dikutip dari pandas.pydata.org, fungsi *fillna()* digunakan untuk mengisi nilai *NA/NaN* dengan metode yang spesifik. Fungsi *fillna()* terdiri dari beberapa metode yang dapat dikombinasikan seperti *mean*, *median*, *mode*, *bfill* dan *ffill*. Metode *mean* digunakan untuk mengisi data yang hilang dengan nilai rata-rata, *median* digunakan untuk mengisi data yang hilang dengan nilai tengah, *mode* digunakan untuk mengisi data yang hilang dengan menggunakan nilai yang sering muncul, sedangkan *bfill* dan *ffill* digunakan untuk mengisi data yang hilang dengan data sebelum atau sesudah data yang hilang [10].

Metode yang dipilih dalam penelitian ini menggunakan metode *mean* dengan nilai rata-rata data tiga periode terakhir. Metode pengisian data dalam penelitian ini memanfaatkan fungsi *rolling()* dan fungsi *mean()* pada library pandas untuk menentukan periode data yang dihitung dan untuk menghitung nilai rata-rata data yang diinginkan. *sFilling* data banyak digunakan dalam beberapa penelitian, khususnya yang menyangkut data *timeseries*. Seperti yang dilakukan oleh [1], yang memanfaatkan *resampling* dengan metode interpolasi dan *resampling* dengan metode *pad filling*.

2) Data *processing*

Proses ini menyeleksi dan membentuk dataframe sesuai dengan yang dibutuhkan oleh algoritma *prophet* untuk peramalan, yaitu data *ds* yang merupakan tanggal dan data *y* yang merupakan jumlah kunjungan. Selain format *ds* dan *y*, data juga diurutkan menurut tanggal kunjungan, agar didapatkan hasil peramalan yang runtut.

3) *Transformation*

Transformasi data dilakukan untuk membagi data menjadi data latih dan data uji, hal ini bertujuan untuk menguji apakah model peramalan telah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pembagian data dalam penelitian ini menggunakan patokan dari [11], yaitu 60% data latih dan 40% data uji. Pemilihan transformasi data ini dikarenakan pembagian ini mendapatkan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan proporsi lain.

4) Pengimplementasian algoritma *prophet*

Pengimplementasian algoritma *prophet* dilakukan dengan melakukan pengaturan parameter algoritma *prophet*, *fitting* data kedalam algoritma *prophet*, dan peramalan data dengan menggunakan algoritma *prophet*. Pengaturan parameter dilakukan dengan penambahan *holidays* dengan negara Indonesia sebagai tambahan pengaturan yang mana secara default parameter *holidays* diatur dengan *any*. Hasil peramalan data dengan menggunakan data training dan data testing dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan hasil peramalan data dengan data asli periode Januari 2018 - Desember 2021

Tahapan selanjutnya ialah evaluasi model, tahapan ini digunakan untuk menentukan kelayakan dari model peramalan. Penentuan kelayakan ditentukan dengan menggunakan nilai MAPE (*mean absolute percentage error*). Berdasarkan hasil peramalan data training dibandingkan dengan data testing diketahui bahwa nilai *mean absolute percentage error* sebesar 0,613%. Nilai MAPE memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari series tersebut. Semakin kecil nilai presentasi kesalahan (*percentage error*) pada MAPE maka semakin akurat hasil peramalan tersebut. Beberapa analisa menyebutkan variasi nilai Mean Absolute Percentage Error memiliki arti yang berbeda, menurut [12] nilai MAPE kurang dari 10% maka kemampuan model peramalan sangat baik.

Tahapan peramalan jumlah pengunjung dengan menggunakan metode *prophet* meliputi pengumpulan data, data *filling*, data *processing*, data *transformation*, implementasi algoritma *prophet*, dan evaluasi model [1]. Pendapat serupa juga disebutkan oleh [4], dalam penelitiannya yang meramalkan harga saham BCA menggunakan *prophet*, tahapan yang dilakukan meliputi memuat data, menyiapkan data, memasukkan data (*fit*), memprediksi (*predict*), dan mengukur kesalahan (*error*).

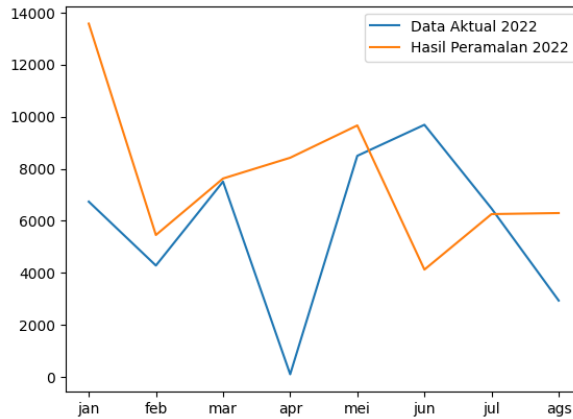
3.2. Hasil Peramalan Jumlah Pengunjung GPI tahun 2022

Hasil peramalan jumlah pengunjung tahun 2022 dengan menggunakan metode *prophet* dapat dilihat pada Tabel 2. ada saat penelitian ini berlangsung, terdapat beberapa periode berjalan yang mana jumlah pengunjung aktual pada tahun 2022 berjalan sampai bulan Agustus 2022. Hasil peramalan 2022 dengan menggunakan algoritma *prophet* dapat dibandingkan dengan data aktual yang berjalan sampai Agustus 2022 sebagai berikut:

Tabel 2. Perbandingan hasil peramalan 2022 dengan data aktual 2022 berjalan

No.	Bulan	Data peramalan 2022	Data aktual 2022
1	Januari	13.570	6.737
2	Februari	5.457	4.285
3	Maret	7.625	7.506
4	April	8.422	111 (puasa)
5	Mei	9.662	8.496
6	Juni	4.129	9.687
7	Juli	6.260	6.473
8	Agustus	6.300	2.940

Hasil perbandingan peramalan dan data aktual pada Tabel 2, dapat diubah atau ditampilkan dalam bentuk grafik dengan bantuan fungsi *pyplot()* pada library *matplotlib*. Hasil plotting perbandingan hasil peramalan dan data aktual 2022 berjalan dapat dilihat pada Gambar 6. berikut:



Gambar 6. Perbandingan hasil peramalan 2022 dan data asli berjalan 2022

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil peramalan dan data kunjungan asli bulan April 2022. Perbedaan hasil peramalan dengan data asli ini disebabkan karena pada praktiknya objek wisata Gumul Paradise Island pada bulan April 2022 lebih banyak tidak beroperasi dikarenakan adanya bulan puasa ramadhan. Namun selebihnya hasil peramalan dapat mengikuti pola trend jumlah pengunjung dengan hasil yang mendekati nilai jumlah pengunjung asli di lapangan.

Berdasarkan hasil perbandingan data hasil peramalan dengan data asli jumlah kunjungan berjalan dapat dihitung nilai MAPE yang dapat digunakan untuk evaluasi model peramalan lebih lanjut. Hasil perhitungan nilai MAPE data peramalan dan data asli kunjungan 2022 sebesar 9,758. Berdasarkan hasil perhitungan nilai MAPE tersebut dapat disimpulkan bahwa model peramalan memiliki kemampuan yang sangat baik karena memiliki nilai MAPE kurang dari 10%.

3.3. Tingkat Akurasi Peramalan Jumlah Pengunjung GPI

Tingkat akurasi model dapat dihitung dengan menghitung nilai MAPE pada model hasil peramalan jumlah pengunjung. Dalam pengujian hasil peramalan dengan menggunakan data uji dan data latih didapatkan nilai MAPE 0,613%. Sedangkan pengujian hasil peramalan dengan menggunakan model yang telah ditetapkan terhadap nilai kunjungan asli 2022 didapatkan nilai MAPE 9,758%. Perhitungan akurasi dapat dihitung dengan mengurangkan 100% dengan nilai MAPE [13]. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai akurasi sebagai berikut:

Tabel 3 Tingkat akurasi peramalan data

No.	Tingkat akurasi peramalan data	Data uji dengan data testing	Hasil peramalan dengan data asli 2022
1	MAPE	0,613%	9,758%
2	Tingkat akurasi	99,387%	90,242%

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa tingkat akurasi peramalan data berdasarkan data uji dan data testing sangat baik dimana mencapai 99,387%. Namun dalam praktiknya terdapat penurunan akurasi peramalan menjadi 90,242% pada perbandingan hasil peramalan dengan data kunjungan asli 2022. Hal ini terdapat faktor lain yang tidak dapat diprediksi oleh model peramalan yang disebabkan oleh hal-hal yang tidak terduga sehingga menyebabkan lonjakan ataupun penurunan jumlah pengunjung yang sangat signifikan. Seperti yang terlihat pada peramalan bulan April 2022 dimana berdasarkan hasil peramalan seharusnya terdapat lonjakan pengunjung sebesar 8.422 pengunjung, namun pada kenyataannya hanya mencapai 111 pengunjung saja. Hal ini disebabkan karena kebijakan dari pihak pengelola yang menutup obyek wisata selama periode bulan ramadhan 2022, sehingga tidak terdapat penambahan jumlah pengunjung selama periode tersebut.

Berdasarkan hasil peramalan data secara keseluruhan didapati trend penurunan jumlah pengunjung Gumul Paradise Island. Hal ini dapat dijadikan perhatian bagi pihak pengelola Gumul Paradise Island agar dapat meningkatkan jumlah pengunjung, sehingga objek wisata Gumul Paradise Island tetap eksis dan semakin berkembang. mengingat berdasarkan hasil peramalan terlihat tren menurun terhadap jumlah kunjungan objek wisata sepuluh tahun terakhir.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Tahapan peramalan data jumlah pengunjung obyek wisata Gumul Paradise Island menggunakan metode *prophet* dapat dilakukan dengan tiga tahapan yang meliputi pengumpulan data, pengolahan data dan evaluasi hasil. Tahapan pengolahan data meliputi data *filling*, data *processing*, *transformation* dan pengimplementasian algoritma *prophet*.
- b. Hasil peramalan data jumlah pengunjung obyek wisata Gumul Paradise Island periode 2022 didapatkan hasil pengunjung pada bulan Januari sebanyak 13.570 pengunjung, Februari sebanyak 5.457 pengunjung, Maret sebanyak 7.625 pengunjung, April sebanyak 8.422 pengunjung, Mei sebanyak 9.662 pengunjung, Juni sebanyak 4.129 pengunjung, Juli sebanyak 6.260 pengunjung, Agustus sebanyak 6.300 pengunjung, September sebanyak 4.233 pengunjung, Oktober sebanyak 7.624 pengunjung, November sebanyak 7.185 pengunjung, dan Desember sebanyak 16.194 pengunjung.
- c. Tingkat akurasi peramalan jumlah pengunjung obyek wisata Gumul Paradise Island ditunjukkan dengan nilai MAPE sebesar 0,613% pada perbandingan hasil peramalan data training dan data testing, serta nilai MAPE sebesar 9,758% pada data hasil ramalan dibandingkan dengan data asli 2022. Hal ini dapat diartikan bahwa tingkat akurasi peramalan sebesar 99,387% pada perbandingan hasil peramalan data training dengan data testing dan 90,242% pada hasil peramalan dengan data aktual, yang artinya model peramalan menggunakan metode *prophet* memiliki kemampuan yang sangat baik dalam meramalkan jumlah pengunjung obyek wisata Gumul Paradise Island.

Acknowledgements

Penelitian ini didukung oleh Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Jember.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. Muzakki, M. A. Sabila, S. Sundari, and B. Wisnuadhi, "Analisis Algoritma Prophet untuk Memprediksi Harga Pangan di Kota Bandung," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 12, pp. 659–664, 2021.
- [2] S. Siami-Namini, N. Tavakoli, and A. Siami Namin, "A Comparison of ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series," *Proc. - 17th IEEE Int. Conf. Mach. Learn. Appl. ICMLA 2018*, pp. 1394–1401, 2019, doi: 10.1109/ICMLA.2018.00227.
- [3] S. J. Taylor and B. Letham, "Business Time Series Forecasting at Scale," *PeerJ Prepr. 5e3190v2*, vol. 35, no. 8, pp. 48–90, 2017.
- [4] B. Jange, "Prediksi Harga Saham Bank BCA Menggunakan Prophet," *J. Trends Econ. Account. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2021, [Online]. Available: <https://journal.fkpt.org/index.php/jtear/article/view/168>
- [5] A. Bahauddin, A. D. Darmawan, S. A. Ihsani, and N. J. Izdihar, "Peramalan Utilitas Listrik dan Gas menggunakan Bahasa Pemrograman Python dan FBProphet," *J. Ind. Serv.*, vol. 6, no. 2, p. 93, 2021, doi: 10.36055/62002.
- [6] C. B. Aditya Satrio, W. Darmawan, B. U. Nadia, and N. Hanafiah, "Time series analysis and forecasting of coronavirus disease in Indonesia using ARIMA model and PROPHET," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 179, no. 2020, pp. 524–532, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.036.
- [7] B. Kumar Jha and S. Pande, "Time Series Forecasting Model for Supermarket Sales using FB-Prophet," *Proc. - 5th Int. Conf. Comput. Methodol. Commun. ICCMC 2021*, no. Iccmc, pp. 547–554, 2021, doi: 10.1109/ICCMC51019.2021.9418033.
- [8] R. Chopra, A. England, and M. N. Alaudeen, *Data Science with Python*. Birmingham: Packt Publishing, 2019.
- [9] Y. Rismaati, R. Wasono, and A. Karim, "Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Menggunakan Feedforward Neural Network dengan algoritma Backpropagation," *Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam. Univ. Muhammadiyah Semarang*, pp. 1–13, 2022.
- [10] I. Omisola, "How to Fill In Missing Data Using Python pandas," *makeuseof.com*, 2022. <https://www.makeuseof.com/fill-missing-data-with-pandas/>
- [11] H. S. Hota, A. K. Shrivastava, and S. K. Singhai, "Artificial Neural Network, Decision Tree and Statistical Techniques Applied for Designing and Developing E-mail Classifier," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, no. 16, pp. 2277–3878, 2013.
- [12] C. D. Lewis, *Industrial and business forecasting methods*. London: Butterworths, 1982.
- [13] I. Nabillah and I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut," *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.