

Penerapan Metode Moving Average untuk Memprediksi Penjualan Tiket Wisata Guna Meningkatkan Kualitas Layanan

¹Ridho Taufiq Subagio, ²Viar Dwi Kartika, ³Fitri Sururiyah
^{1,2,3}Universitas Catur Insan Cendekia
Cirebon, Indonesia

¹ridho.taufiq@cic.ac.id, ²viar.dk@cic.ac.id, ³fitri.sururiyah.ti.20@cic.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 11/08/2024

Diterima : 18/08/2024

Dipublikasi : 18/08/2024

ABSTRAK

Perkembangan pesat sektor industri pariwisata telah meningkatkan persaingan di antara berbagai obyek wisata, termasuk Wisata Banyu Panas Gempol di Desa Gempol, Palimanan Barat, Kabupaten Cirebon. Destinasi ini memiliki sejarah unik sejak ditemukannya sumber air panas oleh PT. Indocement pada tahun 2008, membutuhkan upaya untuk meningkatkan kualitas layanan guna menarik lebih banyak pengunjung. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh pengelola adalah kurangnya sistem peramalan yang efektif untuk memprediksi penjualan tiket yang mengakibatkan kesulitan dalam menentukan kebijakan strategis saat terjadi kenaikan atau penurunan jumlah penjualan tiket. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan metode *Moving Average* sebagai alat untuk memprediksi permintaan tiket di Wisata Banyu Panas Gempol. Metode *Moving Average* dipilih karena kesederhanaannya serta kemampuannya dalam menangkap tren dan pola musiman dari data penjualan. Dengan penerapan metode ini, pengelola dapat merencanakan kebijakan yang lebih tepat, seperti penetapan harga tiket yang efektif, peningkatan layanan dengan menambah jumlah staf saat penjualan mengalami peningkatan serta strategi promosi dan diskon saat penjualan menurun. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi penjualan tiket berbasis android untuk pengunjung membeli tiket dan sistem prediksi (*forecasting*) dengan metode *Moving Average* untuk admin pengelola wisata. Menerapkan metode *Moving Average* pada bagian admin, yang akan mengambil data penjualan secara otomatis melalui data transaksi dapat memberikan prediksi yang akurat untuk penjualan tiket.

Kata Kunci: Wisata, Prediksi Penjualan Tiket, Aplikasi Android, *Moving Average*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor industri pariwisata semakin pesat, persaingan berbagai macam obyek wisata guna menarik minat pengunjung semakin banyak, hal ini menuntut berbagai macam upaya untuk peningkatan kualitas layanan dalam industri pariwisata, khususnya di destinasi populer seperti Wisata Banyu Panas di Desa Gempol, Palimanan Barat Kabupaten Cirebon. Gempol adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat, Indonesia. Di desa tersebut, terdapat satu tempat wisata yaitu banyu panas gempol yang memiliki sejarah yang unik. Pada tahun 2008, saat PT. Indocement melakukan pengeboran untuk mencari sumber air bersih di area tersebut. Namun, dari hasil pengeboran tersebut ditemukan air panas yang berwarna kebiruan. Setelah berdiskusi dengan berbagai pihak, akhirnya diputuskan untuk mengubah area tersebut menjadi destinasi wisata yang menarik.

Sistem peramalan dalam memprediksi penjualan tiket saat ini sudah umum digunakan dalam mengembangkan sektor pariwisata guna meningkatkan kualitas layanan. Namun, pada Wisata Banyu Panas Gempol, sistem peramalan belum diterapkan sehingga pihak pengelola masih kebingungan dalam menentukan kebijakan-kebijakan yang perlu diambil ketika penjualan tiket mengalami kenaikan dan penurunan. Keakuratan data yang dihasilkan dalam sistem peramalan ini dapat menghasilkan jumlah yang signifikan dan pengambilan kebijakan yang tepat.

Untuk mengatasi tantangan ini, perusahaan pariwisata perlu menggunakan sistem peramalan yang efektif untuk memprediksi permintaan tiket wisata Banyu Panas Gempol. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah metode *Moving Average*. Metode ini sederhana namun sangat efektif dalam menangkap tren dan pola musiman dalam data penjualan historis. Dengan menggunakan metode *moving average*, pihak pengelola dapat merencanakan berbagai kebijakan dengan baik. Kebijakan yang diterapkan pihak wisata ketika mengalami kenaikan jumlah tiket yang terjual meliputi, penetapan harga tiket yang efektif, peningkatan layanan dengan menambah jumlah staf wisata agar pengunjung mendapatkan pengalaman yang baik ketika berkunjung ke tempat tersebut. Serta kebijakan yang diterapkan pihak wisata ketika mengalami penurunan dalam penjualan tiket yang terjual meliputi, strategi diskon maupun promosi melalui iklan agar menarik pengunjung untuk berkunjung ke wisata Banyu Panas Gempol.

Penelitian yang berjudul "Analisis Peramalan Jumlah Pengunjung Daya Tarik Wisata Kabupaten Bantul dengan Metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*" oleh Wibowo D. B. dan rekan-rekan pada tahun 2023 menghadirkan sebuah tinjauan yang relevan terkait peramalan jumlah pengunjung di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti obyek wisata alam, budaya, dan sejarah. Namun, dampak pandemi *COVID-19* telah mengakibatkan penurunan jumlah pengunjung obyek wisata di wilayah tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan penting untuk melakukan peramalan jumlah pengunjung jumlah pengunjung guna memberikan dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan di masa depan. Dengan menggunakan data jumlah pengunjung dari Januari 2016 hingga Desember 2019 dan menerapkan metode *SARIMA*, penelitian ini berhasil menemukan model terbaik dengan tingkat kesalahan rata-rata absolut (*MAPE*) sebesar 13.37% dan tingkat akurasi sebesar 86.63%. Hasil dari penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menyusun strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mengelola pariwisata di Kabupaten Bantul. (Bagus Wibowo et al., 2023)

Penelitian berjudul "Prediksi Penjualan Tiket Wisata Taman Bermain Menggunakan Metode *ARIMA*" oleh Cherrly A. dan rekan-rekannya pada tahun 2023. Penjualan tiket yang tidak teratur setiap bulannya telah mengakibatkan masalah antrian yang mendadak di loket pengecekan dan penjualan tiket. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan tiket dengan menggunakan metode *ARIMA* guna meningkatkan akurasi antara data aktual dan hasil prediksi. Data penjualan tiket Saloka Theme Park dari Januari 2020 hingga Januari 2023 digunakan dalam analisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa model *ARIMA* (1,0,0) optimal untuk memprediksi jumlah penjualan tiket. (Cherrly & Somya, 2023)

Penelitian yang berjudul "Algoritma *SVM* untuk Memprediksi Pengunjung Wisata Museum di Jakarta" oleh Nafi'iyah N. pada tahun 2020 menyajikan upaya untuk menggunakan algoritma *Support Vector Machine (SVM)* dalam memprediksi kunjungan wisata ke museum di Jakarta, dengan memanfaatkan dataset kunjungan dari wisatawan baik dalam maupun luar negeri yang diperoleh dari data.jakarta.go.id. Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan data mining yang bertujuan untuk menggali informasi dari dataset yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan wawasan penting terkait tantangan dalam memprediksi perilaku kunjungan wisata museum di Jakarta menggunakan metode *SVM*, yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan akurasi prediksi di masa mendatang. (Nafi'iyah, 2020)

Dari ketiga penelitian terdahulu yang disebutkan telah memberikan kontribusi untuk memprediksi jumlah kunjungan dan tiket yang terjual pada suatu tempat. Masing-masing penelitian menegaskan bahwa pentingnya pengembangan sistem atau metode ini untuk meramalkan jumlah pengunjung guna memberikan keputusan yang kuat dimasa depan dan memprediksi jumlah tiket yang akan terjual agar meningkatkan kualitas layanan pengguna dengan menggunakan data yang terdahulu. Sementara itu, dari ketiga penelitian terdahulu yang membedakan dengan penelitian yang dibuat oleh penulis ini yaitu penulis menggunakan metode

Moving Average untuk memprediksi penjualan tiket wisata, sedangkan pada penelitian-penelitian terdahulu menggunakan metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*, *ARIMA*, dan Algoritma *SVM* untuk memprediksi jumlah pengunjung maupun jumlah tiket yang terjual.

Dalam pembahasan ini, penggunaan metode *Moving Average* dapat menjadi solusi untuk memprediksi tiket yang dibutuhkan di masa yang akan datang dengan menggunakan data penjualan yang terdahulu pada wisata tersebut. Oleh karena itu, Penelitian ini akan menerapkan metode *Moving Average* untuk dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas layanan yang ditawarkan oleh aplikasi, sehingga dapat menciptakan pengalaman yang lebih memuaskan bagi para pengguna. Ini memungkinkan untuk platform dapat lebih baik memprediksi berapa banyak tiket yang akan dibutuhkan di masa yang akan mendatang.

II. STUDI LITERATUR

Penelitian terdahulu tentang Analisis Peramalan Jumlah Pengunjung Daya Tarik Wisata Kabupaten Bantul dengan Metode *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* oleh (Bagus Wibowo et al., 2023). Pada penelitian tersebut bertujuan untuk melakukan peramalan jumlah pengunjung guna memberikan dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan di masa depan. Dengan menggunakan data jumlah pengunjung dari Januari 2016 hingga Desember 2019 dan menerapkan metode *SARIMA*, penelitian ini berhasil menemukan model terbaik dengan tingkat kesalahan rata-rata absolut (*MAPE*) sebesar 13.37% dan tingkat akurasi sebesar 86.63%. Hasil dari penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menyusun strategi dan kebijakan yang lebih efektif dalam mengelola pariwisata di Kabupaten Bantul. (Bagus Wibowo et al., 2023)

Penelitian berikut meneliti tentang Prediksi Penjualan Tiket Wisata Taman Bermain Menggunakan Metode *ARIMA* oleh Cherrly A & Dr. Ramos Somya, S.Kom.,M.Cs. pada tahun 2023. Pada penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penjualan tiket dengan menggunakan metode *ARIMA* guna meningkatkan akurasi antara data aktual dan hasil prediksi. Data penjualan tiket Saloka Theme Park dari Januari 2020 hingga Januari 2023 digunakan dalam analisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa model *ARIMA* (1,0,0) optimal untuk memprediksi jumlah penjualan tiket. (Cherrly & Somya, 2023)

Penelitian selanjutnya meneliti tentang Algoritma *SVM* untuk Memprediksi Pengunjung Wisata Museum di Jakarta" oleh (Nafi'iyah, 2020). Pada penelitian ini bertujuan untuk menggali informasi dari dataset yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan wawasan penting terkait tantangan dalam memprediksi perilaku kunjungan wisata museum di Jakarta menggunakan metode *SVM*, yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan akurasi prediksi di masa mendatang.

III. METODE

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif, yang dimana penulis menggunakan data berbasis angka untuk menyajikan gambaran yang akurat. Pendekatan ini melibatkan proses mulai dari pengumpulan data hingga penafsiran serta presentasi hasil, semuanya dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif (Ramadhan, 2021). Dalam konteks ini, pendekatan deskriptif kuantitatif menggunakan data terdahulu mengenai penjualan tiket untuk menghitung rata-rata pergerakan (*moving average*) selama periode waktu tertentu. Metode ini memungkinkan untuk memprediksi jumlah tiket yang mungkin terjual di masa mendatang dengan tingkat akurasi yang lebih baik daripada hanya menggunakan perkiraan intuitif atau berdasarkan asumsi semata.

Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan beberapa metode yang diterapkan untuk mengumpulkan data penelitian :

a. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data jika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, serta juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. (Sugiyono, 2018)

b. Observasi

Observasi adalah tindakan yang dilakukan pada suatu proses atau benda dengan tujuan untuk memperoleh pengalaman dan memahami fenomena tersebut berdasarkan pemahaman dan gagasan yang telah diketahui sebelumnya, untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam menjalankan suatu penelitian (H. R. Amri et al., 2020). Penulis melakukan observasi secara langsung pada pengelola wisata, guna memperoleh data yang dibutuhkan sebagai dataset pada penelitian ini.

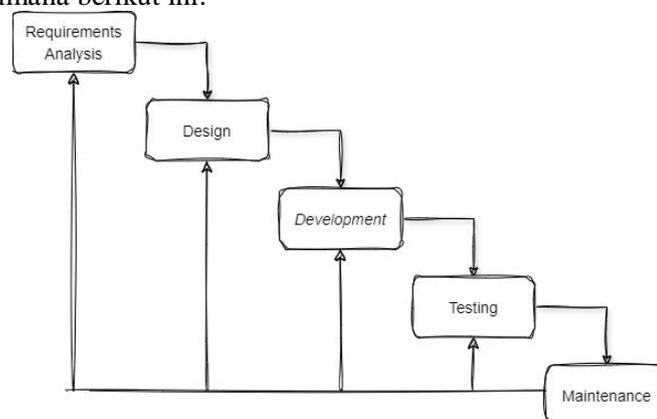
c. Studi Literatur

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih lanjut mengenai penelitian yang akan dilaksanakan, penulis menggunakan beberapa jurnal yang berhubungan dengan proses memprediksi jumlah tiket yang akan terjual di masa yang akan datang. Terdapat beberapa jurnal yang mengklasifikasi mengenai prediksi menggunakan data yang terdahulu dengan menggunakan metode *moving average*. Penulis menggunakan jurnal-jurnal tersebut sebagai panduan dan sumber informasi yang relevan.

Metode Analisis Data

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan sistem aplikasi tiket wisata berbasis Android di Wisata Banyu Panas, Desa Gempol, dengan menggunakan Metode *Moving Average* guna meningkatkan kualitas layanan. Metode ini melibatkan serangkaian analisis yang mendalam. Pertama-tama, analisis kebutuhan pengguna dilakukan melalui survei dan wawancara untuk memahami preferensi mereka terhadap fitur dan fungsi aplikasi. Proses ini juga mencakup tinjauan terhadap teknologi yang tersedia untuk pengembangan aplikasi Android serta teknik-teknik yang dapat diimplementasikan dengan Metode *Moving Average* (F. Aulia Hanum & E. Haryatmi, 2021). Dalam konteks Wisata Banyu Panas, analisis proses penjualan tiket wisata secara online menjadi penting untuk memahami secara mendalam bagaimana interaksi dengan pengunjung dilakukan, proses pembayaran tiket, dan manajemen tiket secara keseluruhan. Selanjutnya, konsep dasar dari metode *Moving Average* dipelajari secara menyeluruh, termasuk perhitungan dan penerapannya dalam meningkatkan kualitas layanan, seperti kecepatan transaksi dan ketersediaan tiket. Analisis juga mencakup identifikasi parameter kualitas layanan yang relevan serta perbandingan antara sistem yang sudah ada dengan yang diusulkan berdasarkan kriteria tertentu. Selain itu, metrik kinerja ditentukan untuk mengukur efektivitas sistem, dan strategi evaluasi setelah implementasi disusun untuk memastikan keberhasilan sistem. Berdasarkan hasil evaluasi, langkah-langkah perbaikan direncanakan untuk terus meningkatkan kualitas layanan yang disediakan oleh aplikasi tiket wisata berbasis Android di Wisata Banyu Panas, Desa Gempol.

Sedangkan metode pengembangan sistem adalah menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah metode pengembangan sistem informasi yang bersifat linier dan sekuensial. Metode ini membagi proses pengembangan sistem menjadi beberapa tahap yang terstruktur dan terurut, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum beralih ke tahap berikutnya (A. A. Wahid, 2020) sebagaimana berikut ini:



Gambar 1. Metode Waterfall

(Sumber : (R. S. Pressman, 2015))

Pengembangan sistem aplikasi tiket wisata berbasis Android dengan metode *waterfall* melibatkan serangkaian tahapan yang dilakukan secara berurutan, dimulai dari perencanaan hingga implementasi dan pemeliharaan. Berikut adalah tahapan pengembangannya:

1. *Requirements Analysis* (Analisis Kebutuhan)

Tahap pertama dalam metode *waterfall* adalah menganalisis kebutuhan pengguna dan menetapkan spesifikasi sistem secara rinci. Tim pengembang akan melakukan wawancara dengan pihak terkait di Wisata Banyu Panas, Desa Gempol, untuk memahami kebutuhan pengguna dan menetapkan fitur dan fungsionalitas yang diperlukan dalam aplikasi tiket wisata.

2. *Design* (Perancangan Sistem)

Setelah kebutuhan sistem diketahui, tim pengembang akan merancang struktur dan arsitektur sistem secara keseluruhan. Ini mencakup desain antarmuka pengguna, *database*, serta logika bisnis aplikasi. Rancangan ini akan diperiksa dan disetujui sebelum melanjutkan ke tahap pengkodean.

3. *Development* (Coding)

Tahap ini melibatkan penulisan kode program sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Pengembang akan mengimplementasikan fitur-fitur dan fungsionalitas aplikasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Setelah kode selesai, akan dilakukan pengujian unit untuk memastikan bahwa setiap bagian aplikasi berfungsi dengan baik.

4. *Testing* (Pengujian)

Setelah kode telah selesai, aplikasi akan diuji secara menyeluruh untuk memastikan kualitasnya. Ini mencakup pengujian fungsionalitas, keamanan, kinerja, dan kompatibilitas aplikasi. Jika ditemukan bug atau masalah lainnya, mereka akan diperbaiki sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya. Setelah aplikasi dianggap siap, itu akan diimplementasikan di Wisata Banyu Panas, Desa Gempol. Tim pengembang akan memastikan bahwa sistem siap digunakan oleh pengguna akhir dan melakukan pelatihan jika diperlukan.

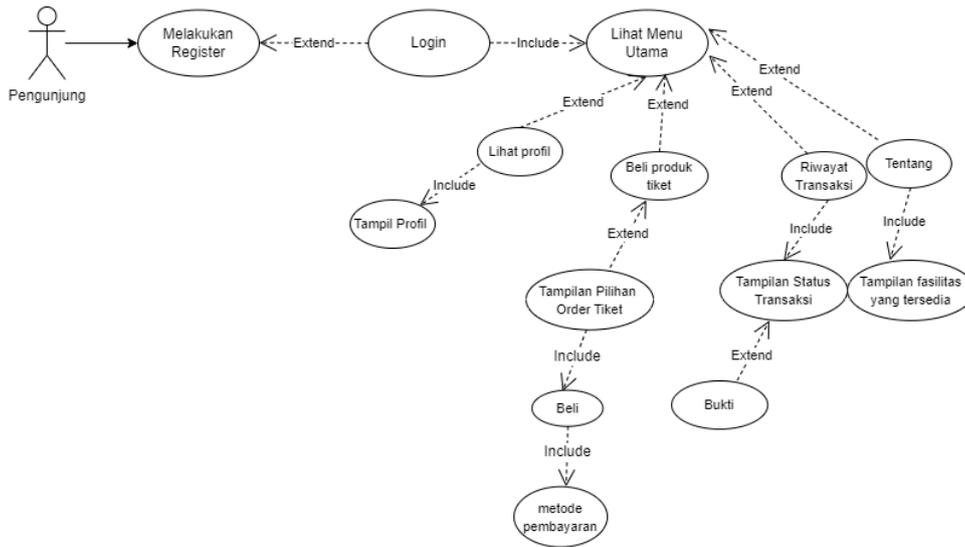
5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Tahap terakhir dalam metode *waterfall* adalah pemeliharaan sistem. Ini melibatkan pemantauan kinerja aplikasi, pemecahan masalah, dan pembaruan sistem sesuai kebutuhan. Tim pengembang akan tetap tersedia untuk memperbaiki bug dan menanggapi umpan balik pengguna guna meningkatkan kualitas dan fungsionalitas aplikasi.

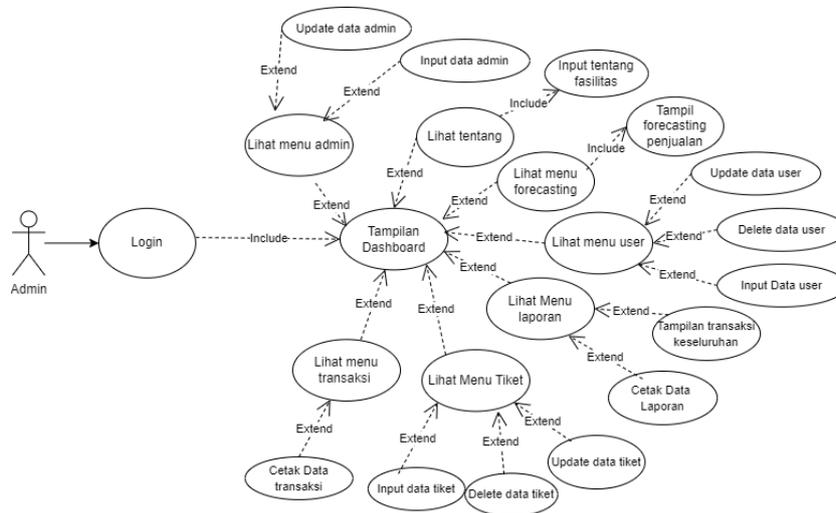
Perancangan Sistem

Perancangan sistem akan menjelaskan alur sistem yang dikemukakan oleh penulis mengenai perancangan aplikasi yang membantu pihak wisata untuk meningkatkan penjualan dengan metode moving average (studi kasus : wisata banyu panas gempol).

Menurut (R. S. Pressman, 2016), *Use Case Diagram* membantu menentukan fungsi dan fitur dari perangkat lunak. Dalam diagram ini, gambar yang menyerupai boneka kayu mewakili aktor yang berhubungan dengan kategori dari pengguna. *Use case diagram* merupakan pemodelan untuk melakukan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dapat dikatakan *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.



Gambar 2. Use Case Diagram Pengunjung



Gambar 3. Use Case Diagram Admin

Moving Average

Moving Average, juga dikenal sebagai rata-rata bergerak, merupakan suatu teknik peramalan yang melibatkan pengambilan sekelompok nilai observasi, di mana nilai rata-ratanya kemudian digunakan sebagai prediksi untuk periode yang akan datang. Metode *Moving Average* adalah suatu teknik statistika yang digunakan untuk menganalisis data deret waktu, bertujuan sebagai pemerataan fluktuasi dan menyoroti tren atau pola jangka panjang. Metode ini berguna untuk mengidentifikasi arah bergerak dalam periode waktu tertentu. (Nurhasanah et al., 2022)

Dalam metode ini, beberapa karakteristik utama yang ditekankan adalah:

1. Untuk membuat prediksi untuk periode mendatang, diperlukan data historis yang mencakup rentang waktu tertentu. Sebagai contoh, dengan menggunakan rata-rata bergerak selama 4 bulan, prediksi untuk bulan ke-6 hanya dapat dibuat setelah bulan ke-5 berakhir.
2. Semakin lama rentang waktu rata-rata bergerak, semakin jelas efek penyampelannya pada prediksi.

Persamaan matematis dari metode *Moving Average* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-(n-1)}}{n} \tag{1}$$

Keterangan:

- F_{t+1} = ramalan untuk periode t+1
- Y_t = nilai riil periode t
- n = jumlah batas dalam *moving average*

Tabel 1. Penjualan Tiket Wisata

No	Tahun	Bulan	Penjualan
1	2023	1	18789
2	2023	2	19655
3	2023	3	21498
4	2023	4	25524
5	2023	5	19646
6	2023	6	24948
7	2023	7	18938
8	2023	8	17653
9	2023	9	18296
10	2023	10	16588
11	2023	11	15986
12	2023	12	20600

Dari data penjualan tiket diatas bilamana dilakukan *forecasting* menggunakan *moving average* dengan periode 3 bulan, maka dapat diuraikan perhitunganya sebagaimana berikut ini:

Tabel 2. Hasil Forecasting Moving Average 3 bulan

Bulan	Tahun	Penjualan	Forecasting	Error	Abs Error	% Error
Januari	2023	18789				
Februari	2023	19655				
Maret	2023	21498				
April	2023	25524	19981	5543	5543	0,217168
Mei	2023	19646	22226	-2580	2580	0,131324
Juni	2023	24948	22223	2725	2725	0,109227
Juli	2023	18938	23373	-4435	4435	0,234185
Agustus	2023	17653	21177	-3524	3524	0,199626
September	2023	18296	20513	-2217	2217	0,121174
Oktober	2023	16588	18296	-1708	1708	0,102966
November	2023	15986	17512	-1526	1526	0,095459
Desember	2023	20600	16957	3643	3643	0,176845
Januari	2024	19406	17725	1681	1681	0,086623
Februari	2024	21016	18664	2352	2352	0,111915
Maret	2024	20646	20341	305	305	0,014773
April	2024	23926	20356	3570	3570	0,14921
Mei	2024	19500	21863	-2363	2363	0,121179
Juni	2024	17560	21357	-3797	3797	0,2162
Juli	2024	23501	20329	3172	3172	0,134973
Agustus	2024		20187			
					2821,313	0,13893
					MAE	MAPE

Pada tabel prediksi diatas diperoleh hasil peramalan untuk periode yang akan datang sebesar 20.187 dan hasil dari MAE sebesar 2821,313, MAPE sebesar 0,13893 (13,893%). Perhitungan ini dapat dinyatakan bahwa model *Moving Average* dengan merata-ratakan 3 bulan memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam memprediksi penjualan. Nilai MAE dan MAPE yang rendah menandakan bahwa model prediksi ini relatif baik.

Berikut penjelasan perhitungan manual pada bulan april 2024:

1. Menentukan nilai *forecasting*:

$$MA = \frac{A1 + A2 + \dots + An}{n}$$

Keterangan:

A : Rata – rata pada periode n

N : Jumlah periode waktu

Proses perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Forecasting} &= \frac{\text{januari} + \text{februari} + \text{maret}}{3} \\ &= \frac{19406 + 21016 + 20646}{3} \\ &= \frac{61.068}{3} \\ &= 20.356 \end{aligned}$$

2. Menentukan nilai *error*:

$$e = y - f$$

Keterangan:

e : *error*

y : nilai aktual

f : nilai *forecasting*

Proses perhitungan:

$$\begin{aligned} e &= y - f \\ &= 23926 - 20356 \\ &= 3570 \end{aligned}$$

3. Menentukan nilai *MAE* ($abs(e)$) :

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n |y_i - |y_f||$$

Keterangan:

MAE : *Mean Absolute Error*

n : jumlah data

i : iterasi ke ...

y : nilai aktual

f : nilai *forecasting*

Proses perhitungan:

$$\begin{aligned} MAE &= |y_i - |y_f|| \\ &= |23926 - 20356| \\ &= |3570| = 3570 \text{ (ketika hasilnya negatif maka akan menjadi positif)} \end{aligned}$$

$$4. \text{MAPE} = \sum_{i=0}^n \left| \frac{y_i - y_f}{y_f} \right| \times 100\%$$

Keterangan:

MAPE : Mean Absolute Percentage Error

n : jumlah data

i : iterasi ke ...

y : nilai aktual

f : nilai forecasting

Proses perhitungan:

$$= \sum_{i=0}^n \left| \frac{y_i - y_f}{y_f} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \frac{y_i - y_f}{y_f} \right| \times 100\%$$

$$= \left| \left(\frac{23.926 - 20.356}{23.926} \right) \right| \times 100$$

$$= 0,14921 \times 100$$

$$= 14,921\%$$

Pengujian

Pengujian sistem pada aplikasi pemesanan tiket Wisata Banyu Panas Gempol ini menggunakan metode pengujian *black box*. Pengujian black box merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang menekankan pada pengujian fungsionalitas suatu program tanpa memperhatikan detail internal dari kode sumbernya. Jenis pengujian ini lebih difokuskan untuk memastikan pengguna mendapatkan pengalaman yang lancar dan memuaskan saat menggunakan aplikasi. (Putra et al., 2020)

Tabel 3. Tabel Hasil Blackbox Testing pada Pengunjung

No	Jenis Uji	Test Case	Hasil Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Button Login	Form <i>username</i> , dan <i>password</i> diisi dengan data yang benar.	Berhasil melakukan <i>login</i> dan diarahkan ke halaman home.	Berhasil melakukan <i>login</i> dan diarahkan ke halaman home.	Valid
2	Button Menu Tiket	Klik Button Menu Tiket	Membuka tampilan pilihan tiket yang akan dibeli	Membuka tampilan pilihan tiket yang akan dibeli	Valid
3	Button Detail Tiket	Klik Button "Detail" Tiket	Membuka tampilan mengenai detail tiket	Membuka tampilan mengenai detail tiket	Valid
4	Button "Beli" Tiket	Klik Button "Beli" Tiket	Muncul pesan "pembelian berhasil"	Diarahkan ke halaman payment	Valid

5	Button "Continue" pada halaman customer information payment	Form first name, last name dan mobile number diisi dengan data yang valid	Diarahkan ke halaman payment method	Diarahkan ke halaman payment method	Valid
6	Button Payment Method	Klik button pilihan payment method yang ingin digunakan untuk membeli tiket	Tampil halaman payment method yang dipilih	Tampil halaman payment method yang dipilih	Valid
7	Button "lihat" pada menu riwayat	Klik Button "lihat" tiket pada menu riwayat	Membuka halaman tampil bukti tiket	Membuka halaman tampil bukti tiket	Valid
8	Button "lihat" pada menu profil	Klik Button "lihat" pada menu profil	Membuka halaman profil pengguna	Membuka halaman profil pengguna	Valid
9	Button "lihat" pada menu tentang	Klik Button "lihat" pada menu tentang	Membuka halaman mengenai fasilitas	Membuka halaman mengenai fasilitas	Valid

Tabel 4. Tabel Hasil Blackbox Testing pada Admin

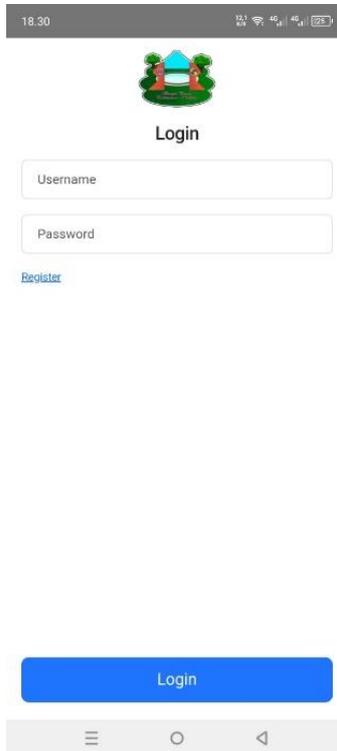
No	Jenis Uji	Test Case	Hasil Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Button Login	Form username, dan password diisi dengan data yang benar.	Berhasil melakukan login dan diarahkan ke halaman home.	Berhasil melakukan login dan diarahkan ke halaman home.	Valid
2	Icon Create	Form nama admin, username dan password tidak diisi.	Muncul pesan kesalahan yang memberitahu bahwa kolom nama admin wajib diisi	Sistem akan menolak	Valid
3	Icon edit	Klik Icon edit	Muncul form data tiket yang ingin diubah	Muncul form data tiket yang ingin diubah	Valid
4	Icon Hapus	Klik Icon Hapus	Data tiket akan terhapus	Data tiket akan terhapus	Valid
5	Icon Report	Klik Icon Report	Diarahkan ke halaman report	Diarahkan ke halaman report	Valid

6	<i>Icon Print</i>	Klik <i>Icon Print</i>	Sistem akan memunculkan pesan cetak laporan berbentuk pdf	Sistem akan memunculkan pesan cetak laporan berbentuk pdf	Valid
7	<i>Icon transaksi</i>	Klik <i>Icon Transaksi</i>	Muncul aktivitas pembelian tiket yang dilakukan oleh pengunjung	Muncul aktivitas pembelian tiket yang dilakukan oleh pengunjung	Valid
8	<i>Icon forecasting</i>	Klik <i>Icon forecasting</i>	Menampilkan halaman yang menghasilkan nilai prediksi	Menampilkan halaman yang menghasilkan nilai prediksi	Valid

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

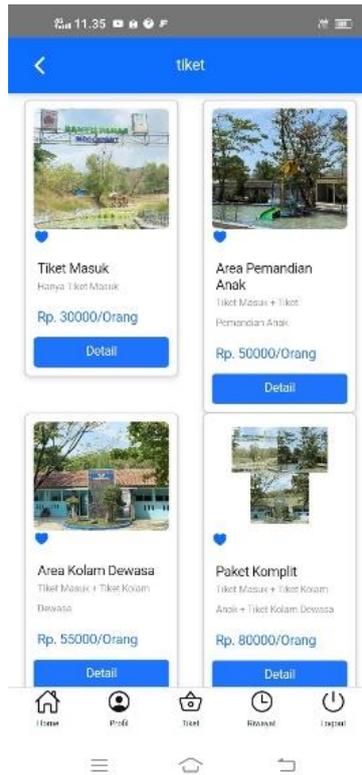
Hasil dari penelitian ini adalah menciptakan suatu sistem aplikasi yang dapat membantu pengunjung untuk membeli tiket secara online serta untuk pihak pengelola dapat dengan mudah memprediksi penjualan tiket dimasa yang akan datang. Proses prediksi ini dihasilkan secara otomatis dari data transaksi pengunjung. Berikut tampilan hasil dari sistem aplikasi penjualan tiket dan prediksi penjualannya.

Tampilan halaman pertama Pada halaman login ini terdapat email dan password untuk pengujung isi, kemudian sistem akan melakukan validasi pada saat klik *button login*. Halaman form login ditampilkan pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Form login

Pada halaman berikut terdapat beberapa pilihan paket wisata yang tersedia ditampilkan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Halaman Menu Tiket Pengunjung

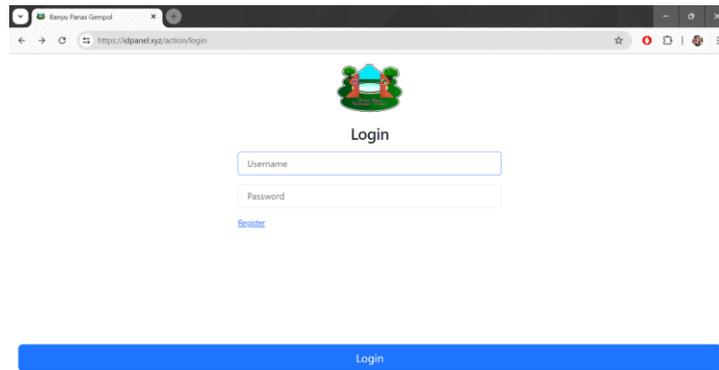
Pada halaman ini terdapat riwayat transaksi yang dilakukan oleh pengunjung serta pengunjung dapat melihat bukti tiketnya ditampilkan pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Halaman Menu Tiket Pengunjung

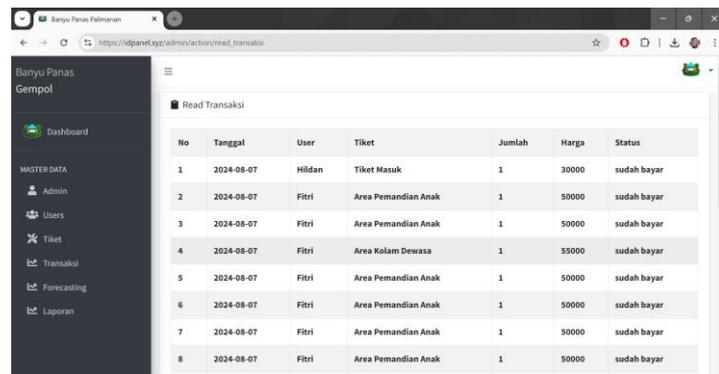
Pada halaman login admin ini terdapat email dan password untuk diisi dengan data valid, kemudian sistem akan melakukan validasi pada saat klik *button login*. Halaman form login

ditampilkan pada gambar 7 berikut.



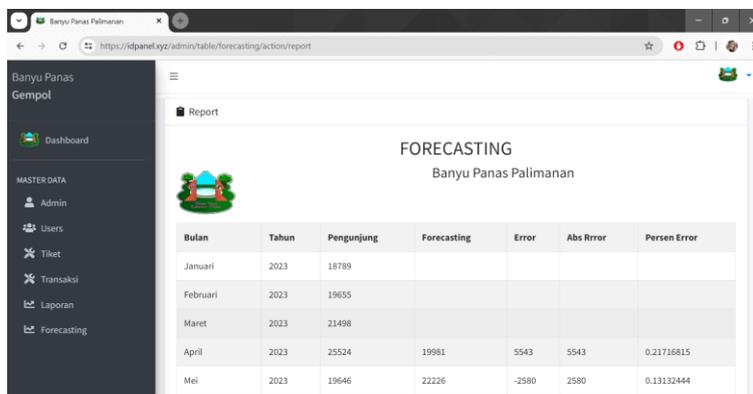
Gambar 7. Halaman *login admin*

Terdapat Halaman transaksi yang menampilkan tabel berisi informasi mengenai transaksi tiket, termasuk ID Transaksi, Users, Tanggal pembelian, Nama tiket, harga, jumlah, bukti dan status, yang memudahkan pengelolaan dan pemantauan aktivitas pembelian tiket. Data dari transaksi ini yang akan di prediksi secara otomatis setiap bulannya. Halaman transaksi *admin* ditampilkan pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Halaman *transaksi admin*

Menunjukkan halaman hasil *forecasting* (peramalan) yang dihasilkan dari data transaksi tiket. Tabel yang berisi data bulan, tahun, jumlah pengunjung, peramalan, error, abs error dan persen error. Pada tabel tersebut memprediksi bulan april yang memakai data dari bulan januari sampai maret 2023 untuk di rata-ratakan. Halaman transaksi *forecasting* ditampilkan pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Halaman *Forecasting admin*

V. KESIMPULAN

Sistem prediksi yang menerapkan metode *moving average* dalam memprediksi penjualan tiket di Wisata Banyu Panas Gempol dapat membantu pengelola wisata dalam mengambil keputusan strategis yang lebih baik. Pengembangan aplikasi tiket wisata berbasis android yang baru pun diharapkan memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas layanan yang pada akhirnya dapat meningkatkan jumlah pengunjung.

VII. REFERENSI

- A. A. Wahid. (2020). "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," . *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK, 1*.
- Bagus Wibowo, D., Purwaningsih, T., & Artikel, R. (2023). Analisis Peramalan Jumlah Pengunjung Daya Tarik Wisata Kabupaten Bantul Dengan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (Sarima) P-ISSN E-ISSN. In *Emerging Statistics and Data Science Journal* (Vol. 1, Issue 1). <https://visitingjogja.jogjaprovo.go.id/>,
- Cherry, A. , & Somya, R. (2023). Prediksi Penjualan Tiket Wisata Taman Bermain Menggunakan Metode ARIMA. *Techno. Com, 22(2)*.
- F. Aulia Hanum, & E. Haryatmi. (2021). "Implementasi Metode Moving Average Sebagai Prediksi Penjualan Perlengkapan Pertanian Pada CV. Aneka Tani," . *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI), 5(2)*.
- H. R. Amri, R. T. Subagio, & Kusnadi. (2020). "Penerapan Metode CSI untuk Pengukuran Tingkat Kepuasan Layanan Manajemen," . *Jurnal Sistem Cerdas, 3*, 241–252.
- Nafi'iyah, N. (2020). Algoritma SVM untuk Memprediksi Pengunjung Wisata Musium di Jakarta. *KERNEL: Jurnal Riset Inovasi Bidang Informatika Dan Pendidikan Informatika, 1(1)*, 33–41.
- Nurhasanah, N. , Nurpraja, C. A. , & Sari, S. I. P. (2022). Metode Peramalan Deret Waktu: Teori dan Aplikasinya. . *KBM Indonesia, Yogyakarta*.
- Putra, A. P. , Andriyanto F., Karisman, K. , & Harti, T. D. M. (2020). Pengujian Aplikasi Point of Sale Menggunakan Blackbox Testing. *Jurnal Bina Komputer, 2(1)*, 74–78.
- Ramadhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- R. S. Pressman. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. ANDI.
- R. S. Pressman. (2016). *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach 8th*. .
- Sugiyono. (2018). Prof. Dr. Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta. *Prof. Dr. Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabeta*.