

**PERBANDINGAN METODE DEKOMPOSISI DAN
METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER'S*
UNTUK PERAMALAN WISATAWAN GRAND WATU DODOL
BANYUWANGI**

SKRIPSI



Oleh:

Rahmani Siantika Diagustiningtyas

NIM. 208420200091

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PGRI BANYUWANGI**

2024

**PERBANDINGAN METODE DEKOMPOSISI DAN
METODE *TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER'S*
UNTUK PERAMALAN WISATAWAN GRAND WATU DODOL
BANYUWANGI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas PGRI Banyuwangi untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan
Matematika**



Oleh:

Rahmani Siantika Diagustiningtyas

NIM. 208420200091

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PGRI BANYUWANGI**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi oleh Rahmani Siantika Diagustingtyas, dengan judul Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi telah diperiksa dan disetujui.

Banyuwangi, 10 Juli 2024

Pembimbing I,



Dr. Rachmaniah Mirza Hariastuti, M.Pd.
NIDN. 0713067703

Pembimbing II,



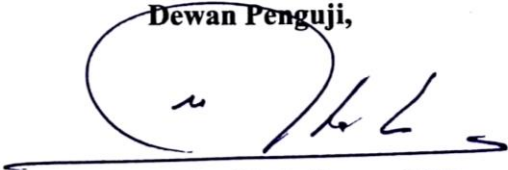
Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0706038901

LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi oleh Rahmani Siantika Diagustiningtyas berhasil dipertahankan di depan dewan penguji pada hari Selasa, 23 Juli 2024.

Dewan Penguji,

1. Ketua


Drs. Eko Listiwikono, MM.
NIDN. 0003106102

2. Anggota


Barep Yohanes, M.Pd.
NIDN. 0714069006

3. Anggota


Dr. Rachmaniah Mirza Hariastuti, M.Pd.
NIDN. 0713067703


4. Anggota


Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0706038901

Mengetahui :

Dekan Fakultas MIPA




Drs. Eko Listiwikono, MM.
NIDN. 0003106102

Menyetujui :

Ka. Prodi Pendidikan Matematika


Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0706038901

MOTTO

“Sesungguhnya kami telah memberikan kepadamu nikmat yang banyak”

(Al Kautsar:1)

“Menuntut ilmu adalah takwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah, mengulang
ilmu adalah dzikir, mencari ilmu adalah jihad”

(Al-Ghazali)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Alm. Ayah Budiman yang telah memberikan nasihat dan motivasi untuk terus semangat dalam keadaan apapun dan dimanapun;
2. Ibu Sumarlin yang telah merawat, membesarkan, memberikan kasih sayang, nasihat, do'a, dan dukungan terbaik;
3. Mohammad Hafid Efendi yang selalu menemani, memberikan dukungan terbaik untuk segala hal;
4. Bapak Sholeh dan Ibu Supilah yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a;
5. Kakak Ipar Nabila Syiva Ali yang selalu menghibur;
6. Bapak/Ibu guru sejak kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang masih terus mendoakan dan memberikan dukungan;
7. Sahabatku Gandis Husnul Hotimah yang selalu meluangkan waktunya untuk menjadi penyemangat dan penghibur;
8. Teman-teman seperjuangan dari Program Studi Pendidikan Matematika Angkatan 2020, IKAHIMATIKA Wilayah V, dan sahabat/i PMII yang telah memberikan dukungan dan do'a;
9. Bapak Abd. Aziz selaku Ketua Pokdarwis Banyuwangi dan Grand Watu Dodol (GWD) yang selalu memberikan motivasi dan juga arahan;
10. Pengelola wisata GWD yang selalu membantu segala hal dalam proses penyelesaian tugas akhir;
11. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas PGRI Banyuwangi, khususnya Program Studi Pendidikan Matematika.

**PERNYATAAN
PERTANGGUNGJAWABAN PENULISAN SKRIPSI**

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Rahmani Siantika Diagustiningtyas
NIM : 208420200091
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi ini tidak pernah dikumpulkan kepada lembaga pendidikan tinggi manapun untuk mendapatkan gelar akademik apapun.
2. Skripsi ini adalah benar-benar hasil karya saya secara mandiri dan bukan merupakan hasil plagiasi (jiplakan) atas karya orang lain.
3. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi sebagai hasil plagiasi, saya akan bersedia menanggung segala konsekuensi akademik yang berlaku.

Banyuwangi, 23 Juli 2024
Yang bersangkutan,

Rahmani Siantika D.
NIM. 208420200091

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter’s* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan program strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Sadi, M.M. selaku Rektor Universitas PGRI Banyuwangi.
2. Bapak Drs. Eko Listiwikono, M.M. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi.
3. Ibu Dr. Rachmaniah Mirza Hariastuti, M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, dukungan, pikiran, nasehat, kritik, dan saran demi kesempurnaan proposal skripsi ini.
4. Pengelola Wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi yang telah memberikan motivasi.
5. Seluruh civitas akademika Universitas PGRI Banyuwangi.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, sehingga masih membutuhkan kritik dan saran demi kemajuan serta kesuksesan untuk kedepannya. Penulis berharap semoga penyusunan skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Banyuwangi, 10 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PERTANGGUNGJAWABAN PENULISAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Istilah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Pariwisata	6
2.2. Grand Watu Dodol Banyuwangi.....	6
2.3. Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	8
2.3.1. Definisi Peramalan	8
2.3.2. Jenis-jenis Peramalan.....	9

2.4. Data Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	9
2.5. Uji Stasioner.....	10
2.6. Metode Dekomposisi	11
2.7. Metode <i>Exponential Smoothing</i>	15
2.8. Ukuran Akurasi Kesalahan (<i>error</i>) Peramalan	19
2.8.1. <i>Mean Squared Error</i> (MSE)	20
2.8.2. <i>Mean Absolute Percent Error</i> (MAPE)	20
2.9. Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Jenis Penelitian	24
3.2. Daerah Penelitian	24
3.3. Data Penelitian	24
3.4. Alur Penelitian.....	25
3.5. Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Deskripsi Data.....	28
4.2. Analisis Data	29
4.2.1. Metode Dekomposisi Aditif.....	31
4.2.2. Metode Dekomposisi Multiplikatif.....	32
4.2.3. Metode <i>Triple Exponential Smoothing Holt Winter's</i> Aditif.....	33
4.2.4. Metode <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif...	34
4.2.5. Metode Peramalan Terbaik dengan MAPE dan MSE.....	36
4.2.6. Hasil Peramalan Metode Terbaik.....	37
4.3. Pembahasan.....	39
BAB V PENUTUP	41

5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Hasil Data <i>Time Series</i>	30
Gambar 4.2 Grafik Plot Data <i>Time Series</i>	30
Gambar 4.3 Grafik Plot Komponen Dekomposisi Aditif.....	31
Gambar 4.4 Grafik Plot Dekomposisi Multiplikatif	32
Gambar 4.5 Grafik Plot Data Aktual dan Metode Terbaik	38
Gambar 4.6 Grafik Plot Hasil Peramalan Metode Terbaik	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4.1 Data Kunjungan Wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi.....	28
Tabel 4.2 Deskripsi Kuantitatif Data Kunjungan Wisata di Grand Watu Dodol..	29
Tabel 4.3 Uji Stasioner Data	31
Tabel 4.4 Nilai Akurasi Kesalahan (<i>error</i>) Dekomposisi Aditif.....	32
Tabel 4.5 Nilai Akurasi Kesalahan (<i>error</i>) Dekomposisi Multiplikatif.....	33
Tabel 4.6 Konstanta Pemulusan <i>Holt-Winter's</i> Aditif.....	33
Tabel 4.7 Nilai Akurasi Kesalahan (<i>error</i>) <i>Holt Winter's</i> Aditif.....	34
Tabel 4.8 Konstanta Pemulusan <i>Holt-Winter's</i> Multiplikatif.....	35
Tabel 4.9 Nilai Akurasi Kesalahan <i>Holt-Winter's</i> Multiplikatif	35
Tabel 4.10 Perbandingan MAPE dan MSE Model Dekomposisi	36
Tabel 4.11 Perbandingan MAPE dan MSE Model <i>Holt Winter's</i>	36
Tabel 4.12 Perbandingan MAPE dan MSE Metode Terbaik.....	37
Tabel 4.13 Hasil Peramalan Metode Terbaik untuk Periode Tahun 2024	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian	47
Lampiran 2. Surat Balasan Pengantar Penelitian	48
Lampiran 3. Database Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi	49
Lampiran 4. Penerimaan Balasan Surat Pengantar Penelitian	49
Lampiran 5. Data <i>Time Series</i>	49
Lampiran 6. Hasil Uji Stasioner	50
Lampiran 7. Komponen <i>Trend</i> Dekomposisi Aditif	50
Lampiran 8. Komponen Musiman Dekomposisi Aditif	50
Lampiran 9. Komponen Acak Dekomposisi Aditif	51
Lampiran 10. Komponen <i>Trend</i> Dekomposisi Multiplikatif	51
Lampiran 11. Komponen Musiman Dekomposisi Multiplikatif	51
Lampiran 12. Komponen Acak Dekomposisi Multiplikatif	51
Lampiran 13. Hasil Peramalan Dekomposisi Aditif	52
Lampiran 14. Hasil Peramalan Dekomposisi Multiplikatif	52
Lampiran 15. MAPE dan MSE Dekomposisi Aditif	52
Lampiran 16. MAPE dan MSE Dekomposisi Multiplikatif	52
Lampiran 17. Konstanta Pemulusan <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Aditif	53
Lampiran 18. Konstanta Pemulusan <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif	53
Lampiran 19. Hasil Peramalan <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Aditif	53
Lampiran 20. Hasil Peramalan <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif	54
Lampiran 21. MAPE dan MSE <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Aditif	54
Lampiran 22. MAPE dan MSE <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif	54
Lampiran 23. Hasil Peramalan Menggunakan Metode Terbaik	54

Lampiran 24. Sertifikat Bebas Plagiasi	55
---	-----------

ABSTRAK

Rahmani Siantika Diagustingtyas 2024; Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi; 41 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi. Pembimbing: (I) Dr. Rachmaniah Mirza Hariastuti, M.Pd., (II) Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si.

Kata Kunci: Dekomposisi; *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's*; Peramalan; *Time Series*

Penelitian ini menganalisis perbandingan antara metode dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dalam peramalan jumlah wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi. Pariwisata merupakan sektor yang krusial dalam perekonomian Indonesia, dengan Banyuwangi sebagai salah satu wilayah yang memiliki objek wisata unggulan yaitu Grand Watu Dodol. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan yang paling akurat dengan membandingkan kedua metode tersebut menggunakan data jumlah wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi dari bulan Januari tahun 2018 hingga bulan Desember tahun 2023. Keakuratan ramalan diukur dengan menggunakan Mean Squared Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dengan melihat nilai akurasi kesalahan yang paling rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* menghasilkan ramalan dengan nilai akurasi kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode dekomposisi. Oleh karena itu, metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dianggap lebih tepat untuk peramalan jumlah wisatawan di Grand Watu Dodol, Banyuwangi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengelola wisata dalam merencanakan strategi pengembangan dan pengelolaan objek wisata.

ABSTRACT

Rahmani Siantika Diagustiningtyas 2024; Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi; 41 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi. Pembimbing: (I) Dr. Rachmaniah Mirza Hariastuti, M.Pd., (II) Dzurotul Mutimmah, S.Si., M.Si.

Keywords: *Decomposition; Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's; Forecasting; Time Series*

This study analyzes the comparison between of the decomposition method and the Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's method in forecasting the number of tourists at Grand Watu Dodol Banyuwangi. Tourism is a crucial sector in Indonesia's economy, with Banyuwangi being one of the regions that boasts a prominent tourist attraction, namely Grand Watu Dodol. The objective of this research is to determine the most accurate forecasting method by comparing these two methods using tourist data from Grand Watu Dodol Banyuwangi, from January 2018 to December 2023. The accuracy of the forecasts is measured using the Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) by observing the lowest error values. The results indicate that the Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's method produces forecasts with lower error values compared to the decomposition method. Therefore, the Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's method is considered more suitable for forecasting the number of tourists at Grand Watu Dodol, Banyuwangi. This research is expected to contribute to tourism managers in planning the development and management strategies of the tourist attraction.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pariwisata merupakan sektor yang berperan dalam usaha dibidang perekonomian untuk peningkatan pendapatan suatu negara (Ola & Kartiko, 2019). Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak kekayaan alam dan budaya yang sangat indah salah satu diantaranya adalah kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Banyuwangi merupakan kabupaten yang berada di paling ujung timur Pulau Jawa dan memiliki julukan “*Sun Rise of Java*” (Nugroho, 2022). Kabupaten Banyuwangi cukup terkenal dengan kebudayaan yang unik serta memiliki obyek wisata alam yang indah dan beragam. Dengan keberagaman dan potensinya, Banyuwangi mampu bersaing dengan berbagai daerah lain di Indonesia bahkan di dunia dalam bidang pariwisata. Pada tahun 2016 Kabupaten Banyuwangi dinobatkan sebagai kawasan dengan inovasi kebijakan pariwisata terbaik di dunia oleh *United Nations World Tourism Organization* (UNWTO). Selanjutnya, pada tahun 2018 dalam bidang pariwisata tingkat Asia Tenggara, pemerintah Banyuwangi menerima penghargaan tertinggi dalam kategori kota bersih tingkat ASEAN yaitu *ASEAN Tourism Standart Award* di Bangkok, Thailand. Destinasi yang menjadi penilaian adalah Wisata Bahari Bangsring Underwater dan Pantai Grand Watu Dodol (GWD). Dua destinasi tersebut dipilih karena komunitas warga yang memiliki visi sama dalam penciptaan lingkungan bersih dan berkelanjutan (Rachmawati, 2018).

Pada tahun 2019, Grand Watu Dodol kembali meraih penghargaan dalam kategori Tata Kelola Destinasi Wisata Indonesia *Sustainable Tourism Award* (ISTA) dari Kementrian Pariwisata (beritajatim.com, 2019). Grand Watu Dodol merupakan salah satu wisata yang terletak di sebelah utara Kabupaten Banyuwangi, menjadi salah satu destinasi unggulan karena letaknya yang strategis dan berdekatan dengan Pelabuhan Ketapang. Pemerintah Banyuwangi melakukan pembaruan fasilitas di Grand Watu Dodol secara berkala. Dengan adanya kegiatan ini diharap dapat mendorong minat dan meningkatkan jumlah wisatawan yang

berkunjung ke Banyuwangi khususnya di Grand Watu Dodol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu dari Rahmadayanti dan Murdadlo (2020) yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya efektivitas media sosial, daya tarik, harga tiket, dan fasilitas pelayanan akan semakin meningkat pula keputusan wisatawan untuk mengunjungi objek wisata tersebut.

Peningkatan jumlah wisatawan di Kabupaten Banyuwangi perlu diimbangi dengan aspek-aspek pendukung seperti sarana dan prasarana, diantaranya; fasilitas wisata, akomodasi, transportasi, dan kesiapan sumber daya manusia terutama dalam memasuki hari libur panjang atau musim ramai (*high season*). Pengelola Grand Watu Dodol Banyuwangi memiliki sistem pendataan berbasis digital untuk mengetahui jumlah wisatawan perbulan yang berwisata di GWD pada jam operasional. Namun, data wisatawan yang ada selama ini belum digunakan untuk optimalisasi analisis kebutuhan perencanaan ataupun analisis peramalan. Sejatinya dengan analisis tersebut pengelola dapat secara optimal menentukan perencanaan dan pemenuhan fasilitas baik itu sumber daya manusia (SDM) atau sumber daya alam (SDA), khususnya pada periode musim ramai (*high season*). Peramalan atau *forecasting* jumlah wisatawan yang akan berkunjung ke Grand Watu Dodol Banyuwangi di masa-masa berikutnya dapat menjadi solusi dan acuan dasar pembentukan rencana kerja untuk mempersiapkan seluruh pihak dalam menyambut kedatangan wisatawan. Hal ini didukung oleh penelitian Fanani (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan kunjungan wisatawan di Grand Watu Dodol juga telah dicatat dan menunjukkan potensi pentingnya peramalan untuk pengelolaan pariwisata di lokasi tersebut.

Peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian dimasa yang akan datang dengan menggunakan dan mempertimbangkan data dari masa lampau (Anggraeni et al., 2022). Setiap metode peramalan dapat menghasilkan hasil peramalan yang tepat apabila peramal mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan model peramalan yang sesuai. Metode peramalan dengan tingkat akurasi kesalahan yang tinggi dapat diketahui dari hasil peramalan yang lebih kecil tingkat kesalahannya.

Beberapa metode peramalan data *time series* yang sering digunakan yaitu

metode dekomposisi dan *exponential smoothing*. Menurut Yuni et al. (2015) metode dekomposisi merupakan suatu metode peramalan yang menggunakan empat komponen utama dalam meramalkan nilai masa depan, antara lain *trend*, musiman, siklus, dan error. Menurut Anjasari et al. (2018) Metode *exponential smoothing* dibedakan menjadi tiga yaitu *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Triple Exponential Smoothing*. Metode *Single Exponential Smoothing* digunakan untuk data runtun waktu yang tidak mengalami unsur trend maupun musiman atau bisa dikatakan data bersifat stasioner. Metode *Double Exponential Smoothing* digunakan untuk peramalan data runtun waktu yang mengalami unsur trend saja. Sedangkan metode *Triple Exponential Smoothing* digunakan untuk meramalkan data runtun waktu yang mengalami unsur *trend* dan musiman sekaligus. Metode *Triple Exponential Smoothing* dibedakan menjadi dua yaitu *Triple Exponential Smoothing Brown* dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's*.

Hasil peramalan kuantitatif yang diteliti oleh Heriansyah dan Hasibuan (2018) menunjukkan bahwa perhitungan metode *Winter's* merupakan metode peramalan terbaik karena menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD terkecil dibandingkan dengan metode MA dan SE. Sedangkan Vimala (2022) menyatakan bahwa algoritma *Triple Exponential Smoothing* cukup baik digunakan karena menghasilkan nilai *error* yang paling kecil dilihat dari nilai SSE, MSE, dan MAPE.

Penelitian sebelumnya terkait peramalan yang pernah dilakukan di Banyuwangi menunjukkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* model multiplikatif merupakan model terbaik untuk peramalan jumlah wisatawan nusantara di kabupaten Banyuwangi (Yusuf & Anjasari, 2018), serta dapat digunakan pada peramalan jumlah wisatawan di kabupaten Banyuwangi (Yusuf & Darmawan, 2018).

Berdasarkan kajian di atas dilakukan perbandingan metode dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk mengetahui tingkat keakuratan ramalan yang dihasilkan dengan menghitung nilai akurasi kesalahan ramalan *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil pada kasus peramalan wisatawan Grand Watu Dodol

Banyuwangi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Metode Dekomposisi mana yang terbaik untuk digunakan dalam peramalan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi?
2. Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* mana yang terbaik untuk digunakan dalam peramalan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi?
3. Bagaimana hasil perbandingan antara metode Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* terbaik untuk digunakan dalam peramalan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi?

1.3. Batasan Istilah

1. Metode Dekomposisi yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada jenis aditif dan multiplikatif yang dibandingkan dengan berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE) sebagai akurasi kesalahannya.
2. Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada jenis aditif dan multiplikatif yang dibandingkan dengan berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE) sebagai akurasi kesalahannya.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang merupakan data bulanan wisatawan domestik dan internasional di jam operasional mulai bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2023 yang diperoleh dari pengelola Grand Watu Dodol Banyuwangi.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menentukan metode dekomposisi terbaik untuk digunakan dalam peramalan

wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi.

2. Menentukan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* terbaik untuk digunakan dalam peramalan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi.
3. Menentukan hasil perbandingan metode dekomposisi dan *triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* terbaik untuk digunakan dalam peramalan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi.

1.5. Manfaat Penelitian

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang penggunaan metode dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dalam peramalan (*forecasting*).

b. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan dan pertimbangan oleh peneliti selanjutnya yang berkaitan dengan metode dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Holt Winter's* dalam peramalan (*forecasting*).

c. Bagi Lembaga

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca, khususnya mahasiswa dan sebagai bahan referensi bagi pihak perpustakaan.

d. Bagi Pengelola Wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi

Hasil ramalan ini diharapkan dapat dijadikan bahan perencanaan untuk meningkatkan sarana dan prasarana objek wisata Grand Watu Dodol dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat di Kabupaten Banyuwangi.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pariwisata

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Destinasi Pariwisata Berkelanjutan bahwa yang dimaksud dengan pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan oleh masyarakat, pengusaha, pemerintah, dan pemerintah daerah. Sedangkan wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu sementara

Pariwisata merupakan sektor yang berperan dalam usaha di bidang perekonomian untuk peningkatan pendapatan suatu negara (Ola & Kartiko, 2019). Pariwisata menjadi fenomena yang saat ini sedang populer untuk dikembangkan sebagai penghasil devisa Negara dari non migas karena industri pariwisata relatif tidak menimbulkan polusi atau pun kerusakan pada lingkungan. Pariwisata dalam arti modern adalah fenomena yang didasarkan atas kebutuhan akan kesehatan dan pergantian hawa, penilaian yang sadar dan mengembangkan keindahan alam, kesenangan dan kenikmatan alam semesta, dan pada khususnya disebabkan oleh bertambahnya pergaulan berbagai bangsa dan kelas dalam masyarakat sebagai hasil dari perkembangan niaga, industri, dan transportasi (Riani, 2021).

2.2. Grand Watu Dodol Banyuwangi

Grand Watu Dodol (GWD) merupakan salah satu destinasi wisata yang terletak di sebelah utara Kabupaten Banyuwangi, terletak di Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo. Destinasi ini adalah salah satu destinasi unggulan karena letaknya yang strategis dan berdekatan dengan Pelabuhan Ketapang. Pada liburan tahun baru 2023 silam kunjungan wisata di Grand Watu Dodol (GWD) meningkat sebanyak 5 kali lipat dari hari libur biasanya (Fanani, 2023). Grand Watu Dodol (GWD) menawarkan keindahan pantai dengan latar belakang Selat Bali yang nyaman untuk

beristirahat dan bersantai. Wisata ini memiliki ciri khas yang berbeda dengan wisata lainnya. Terdapat ratusan pohon kelapa yang sangat tinggi dan tertata rapi, pohon cemara yang rimbun, spot *snorkeling* dan *diving*, kapal *glass bottom*, *coral house* untuk edukasi, *Smart Fisheries Village* (SFV) yang berbentuk seperti rumah apung untuk memberi makan ikan, gazebo, *food court*, bahkan juga terdapat pusat oleh-oleh dan kuliner yang disediakan oleh pengelola wisata untuk wisatawan yang ingin bersantai, beristirahat, dan menikmati indahnya pantai (Fanani, 2022). Pengelola wisata menyediakan penyewaan peralatan menyelam dan melayani perjalanan wisata ke lokasi wisata sekitar seperti pulau Tabuhan dan Menjangan (Arifin, 2023).

Penyediaan Kapal wisata *glass bottom* juga dapat digunakan oleh para wisatawan untuk melihat indahnya taman terumbu karang di dasar laut dari atas kapal (Arifin, 2022). Terdapat *coral house* yang menjadi salah satu unggulan dari wisata *Smart Fisheries Village* (SFV) yang digunakan untuk mengajak para wisatawan untuk bisa mengenal, mengetahui hingga menjaga ekosistem biota laut yang terdapat di laut perbatasan pulau Jawa dan pulau Bali (Arifianto, 2023). *Coral house* atau rumah karang juga diharapkan dapat menjadi tempat belajar anak-anak sehingga memiliki kesadaran sejak dini untuk menjaga kehidupan laut dengan tidak membuang sampah sembarangan agar laut tidak tercemar (Anggiawati, 2023). Coral House dibangun dengan warna serba biru disertai dengan pencahayaan yang menduplikasi ekosistem laut dengan dilengkapi simulasi arus yang mengalir terus menerus (Rimawati, 2023). Grand Watu Dodol juga terkenal dengan konservasi terumbu karang yang memiliki 1000 meter wilayah konservasi dan akan dikembangkan hingga 2,5 kilometer sepanjang garis pantai.

Tidak hanya menjadi wisata yang unggul dan sering di kunjungi oleh wisatawan, namun Grand Watu Dodol (GWD) juga beberapa kali mendapatkan penghargaan di tingkat Asia. Pada tahun 2018 dalam bidang pariwisata tingkat Asia Tenggara, pemerintah Banyuwangi menerima penghargaan tertinggi dalam kategori kota bersih tingkat ASEAN yaitu ASEAN Tourism Standart Award di Bangkok, Thailand. Salah satu destinasi yang menjadi penilaian adalah Wisata Pantai Grand Watu Dodol (Rachmawati, 2018). Pada tahun 2019 Grand Watu

Dodol meraih penghargaan kembali dalam kategori Tata Kelola Destinasi Wisata Indonesia *Sustainable Tourism Award* (ISTA) dari Kementerian Pariwisata (Rihal & Pratiwi, 2022). Grand Watu Dodol (GWD) tidak hanya menjadi suatu tempat wisata, namun juga di konsep menjadi wisata edukasi yang bisa mendapatkan ilmu bermanfaat dan bisa diterapkan di tempat asalnya, hal ini di dapat dari (Hujaini, 2022).

2.3. Peramalan (*Forecasting*)

2.3.1. Definisi Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan dan mempertimbangkan data dari masa lalu (Anggraeni et al., 2022). Menurut Harahap dan Darnius (2022) peramalan adalah teknik analisis komputasi yang dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk memprediksi peristiwa masa depan menggunakan referensi data masa lalu untuk meminimalkan efek ketidakpastian. Menurut Ola (2019) peramalan merupakan proses pengolahan data masa lampau dan diolah untuk kepentingan dimasa depan dengan menggunakan beberapa model matematis. Dari beberapa definisi mengenai peramalan, dapat disimpulkan bahwa peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan memprediksi suatu peristiwa dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu yang dipertimbangkan dan dilakukan dengan beberapa model matematis kualitatif maupun kuantitatif.

Peramalan merupakan bagian yang paling penting bagi organisasi bisnis atau perusahaan untuk menentukan keputusan manajemen (Ngantung & Jan, 2019). Peramalan dapat dijadikan dasar untuk membuat perencanaan jangka menengah, jangka pendek, atau jangka panjang dalam suatu perusahaan. Peramalan perlu sedikit akurasi kesalahan (*error*) untuk memperkecil kemungkinan kesalahan, peramalan lebih baik apabila dilakukan secara kuantitatif atau dalam satuan angka. Peramalan kunjungan wisatawan merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan kebijakan tempat tujuan wisata, meminimalkan ketidakpastian dan resiko investasi (Darma et al., 2020).

2.3.2. Jenis-jenis Peramalan

Menurut Eddy (dalam Robial, 2018), pada umumnya peramalan dapat dibedakan dari beberapa segi tergantung dari cara melihatnya. Jika diklasifikasikan maka jenis-jenis peramalan dikelompokkan menjadi tiga macam sifat yang mendasarinya, yaitu:

- a. peramalan menurut sifat penyusunannya dibagi menjadi dua, yaitu: peramalan subyektif dan obyektif
- b. peramalan menurut jangka waktu ramalan yang disusunnya dibedakan atas dua macam, yaitu: peramalan jangka panjang dan peramalan jangka pendek.
- c. peramalan menurut kategori jenis data/pola data yang digunakan diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu: metode kualitatif dan metode kuantitatif. jika data historis tersedia, peramalan menggunakan metode kuantitatif lebih efektif daripada kualitatif (Harahap & Darnius, 2022).

Menurut Aminudin (2019) keberhasilan dari suatu peramalan sangat ditentukan oleh:

- a) pengetahuan teknik tentang pengumpulan data (informasi) masa lampau, data ataupun informasi tersebut bersifat kuantitatif.
- b) teknik dan metode yang tepat dan sesuai dengan pola data yang dikumpulkan.

2.4. Data Runtun Waktu (*Time Series*)

Data *time series* ini merupakan suatu deskripsi lampau dan digunakan untuk meramalkan masa depan. Prediksi dilakukan dengan asumsi masa depan merupakan fungsi dari masa lalu atau terjadi selama kurun waktu tertentu dan data masa lalu tersebut digunakan untuk melakukan peramalan (Hudzaifah & Rismayadi, 2021). Suatu data *time series* dapat diterapkan kedalam beberapa metode peramalan untuk menghasilkan suatu inferensi yang berguna untuk pengambilan keputusan ke depan. Keunikan data *time series* pada penelitian dapat dilihat dari penyesuaian yang dilakukan pelaku ekonomi serta perbaikan, dan penyempurnaan terhadap hasil kerjanya pada waktu yang lampau. *Time series* juga menyebabkan banyak metode analisis digunakan untuk mengeksplorasi informasi. Menurut Ryan dan Wijanarto (2018), terdapat berbagai tipe data *time series*

menurut berbagai jenisnya, diantaranya:

- a. *trend*: pola data yang terjadi pada saat terdapat kenaikan atau penurunan sekuler (pola perubahan) dalam jangka panjang pada data.
- b. musiman (*seasonal*): pola data yang terjadi di pengaruhi oleh faktor musiman.
- c. pola siklis: pola data yang terjadi jika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan bisnis.

Data runtun waktu (*time series*) merupakan jenis data yang terdiri dari variabel-variabel yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu untuk suatu kategori atau individu tertentu yang diasumsikan. Analisis data *time series* memungkinkan seseorang melakukan peramalan tentang masa depan. Data *time series* selanjutnya dikelompokakan berdasarkan waktu. Hal ini bertujuan untuk mengamati pola-pola data *time series* sebelum memutuskan analisis yang akan dilakukan. Data *time series* dibagi ke dalam empat pola, yaitu:

- a. Pola horizontal: pola data yang tidak memiliki *trend* (konstan)
- b. Pola musiman: pola data yang memiliki *trend* yang berulang secara teratur
- c. Pola *trend*: pola data yang menggambarkan suatu perubahan rata-rata variabel dari waktu ke waktu selanjutnya
- d. Pola siklis: pola data yang dipengaruhi kondisi yang tidak terduga

Menurut Ekananda (2016), *time series* merupakan salah satu jenis data yang sering digunakan dalam analisis ekonomi. Suatu data *time series* dapat diolah untuk menghasilkan suatu inferensi yang berguna untuk pengambilan keputusan ke depan.

2.5. Uji Stasioner

Menurut Yusuf & Anjasari (2018) suatu data runtun waktu dapat dikatakan stasioner dalam mean dan variansi jika rata-rata maupun variansi suatu data tidak mengalami perubahan secara signifikan dan memiliki plot data berfluktuasi secara lurus atau horizontal sepanjang sumbu waktu. Data dikatakan stasioner terhadap mean atau rata-rata jika rata-rata data tersebut tetap atau tidak mengalami perubahan. Sedangkan data stasioner terhadap variansi atau ragam jika fluktuasi data tetap atau konstan (horizontal terhadap sumbu waktu).

Jika Y_m merupakan pengamatan pada waktu m dan dapat ditulis $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$ maka pengamatan tersebut dapat dinamakan proses stokastik. Proses stokastik adalah koleksi peubah acak dengan m yang menyatakan indeks waktu. Peubah acak $Y_{t1}, Y_2, Y_3, \dots, Y_{tm}$ dikatakan stasioner orde ke m , jika :

$$F(Y_{t1}, Y_{t2}, Y_{t3}, \dots, Y_{tm}) = F(Y_{t1+k}, Y_{t2+k}, Y_{t3+k}, \dots, Y_{tm+k})$$

dengan k merupakan konstanta pergeseran yang konstan atau tetap sehingga proses stokastik terbentuk menuju stasioner. Menurut Aktivani (2020) data runtun waktu dapat dikatakan stasioner jika rata-rata, varian, dan kovarian pada setiap k tetap sama setiap waktu. Data runtun waktu dikatakan tidak stasioner jika rata-rata maupun variannya tidak konstan dan berubah-ubah sepanjang waktu. Jika data tidak stasioner, dapat dilakukan pembedaan (*differencing*) menggunakan rumus menurut Indayani (dalam Yusuf & Anjasari, 2018) sebagai berikut:

$$Bx_t = x_{t-1} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- B : pembeda
- x_t : nilai x pada orde ke- t
- x_{t-1} : nilai x pada orde ke- $t - 1$

Sedangkan data non-stasioner menurut Hyndman (dalam Yusuf & Darmawan, 2018) adalah suatu data yang secara geometris mengalami kerenggangan vertikal (tidak stasioner terhadap rata-rata data/mean) atau kerenggangan horizontal (tidak stasioner terhadap sebaran data/varian).

2.6. Metode Dekomposisi

Metode dekomposisi merupakan suatu metode yang menggunakan empat komponen utama dalam meramalkan nilai masa depan. Keempat komponen tersebut antara lain *trend*, musiman, siklus, dan error (Cipta, 2020). Metode dekomposisi dilandasi asumsi jika data yang ada adalah gabungan beberapa komponen, digambarkannya secara sederhana sebagai berikut:

Data = Pola + kesalahan (*error*) = $f(\textit{trend}, \textit{siklis}, \textit{musiman}) + \textit{kesalahan}(\textit{error})$

Metode Dekomposisi dibagi menjadi 2 yaitu Dekomposisi multiplikatif dan dekomposisi aditif. Dekomposisi multiplikatif adalah pendekatan yang

memisahkan data menjadi komponen-komponen seperti tren, musiman, dan galat dengan menggunakan perkalian. Pendekatan ini cocok untuk data yang menunjukkan fluktuasi yang proporsional tergantung pada levelnya, seperti data dengan pertumbuhan eksponensial. Sementara itu, dekomposisi aditif adalah pendekatan yang memisahkan data menjadi komponen-komponen dengan menggunakan penambahan. Pendekatan ini cocok untuk data yang menunjukkan fluktuasi yang tetap terlepas dari levelnya, seperti data dengan pertumbuhan linier (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

Metode dekomposisi rata-rata sederhana berasumsi di model aditif yang dapat ditulis secara matematis:

$$X_t = T_t + S_t + C_t + I_t \quad (2.2)$$

Sedangkan metode dekomposisi pada data bergerak (dekomposisi klasik) berasumsi bahwa pada model multiplikatif yang secara matematis dapat ditulis:

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t \quad (2.3)$$

Keterangan:

X_t = nilai deret berkala (data *forecasting*) pada periode t dalam model aditif

Y_t = nilai deret berkala (data *forecasting*) pada periode t dalam model multiplikatif

T_t = komponen *trend* pada periode t

S_t = komponen musiman (*seasonal*) pada periode t

C_t = komponen siklis (*cyclic*) pada periode t

I_t = komponen kesalahan tidak beraturan (*irregular*) pada periode t

t = periode (*time*)

Komponen kesalahan diasumsikan sebagai perbedaan yang berasal dari kombinasi komponen siklis, *trend*, musiman dengan data sebenarnya. Asumsi ini berarti jika terdapat empat komponen yang berpengaruh terhadap deret waktu, ketiganya yaitu komponen yang dapat diidentifikasi karena mempunyai pola tertentu (siklis, *trend*, dan musiman). Komponen *error* tidak dapat diramalkan atau diprediksikan karena tidak memiliki pola sistematis serta memiliki gerakan tidak beraturan. Pendekatan dekomposisi menguraikan deret berkala ke sub komponen utamanya. Sehingga bukan hanya pola tunggal diramalkan melainkan, namun terdapat beberapa pola yaitu: pola musiman, pola *trend*, pola siklus serta *error*.

a. Menentukan *trend*

Trend atau *trend* sekuler merupakan sebuah alat analisis yang dapat menggambarkan perubahan serata sebuah variabel dari waktu ke waktu. Perubahan yang dimaksud adalah gerak jangka panjang yang mempunyai kecenderungan satu arah turun atau naik. Kecenderungan perubahan rerata jika ke arah naik maka dapat dikatakan dengan *trend* positif, apabila kecenderungan rerata ke arah turun maka dikatakan *trend* negatif. Metode-metode yang dapat digunakan untuk menentukan nilai *trend* yaitu: *trend parabolic*, *trend linear*, dan *trend exponensial*.

b. Menghitung Siklus

Siklus adalah perubahan atau naik turunnya gelombang dalam sebuah periode dan berulang di periode lain (Yadaruddin, 2019). Suatu siklus biasanya memiliki periode tertentu untuk ke titik asal, periode ini biasa disebut dengan lama siklus. Siklus memiliki frekuensi, yaitu siklus yang bisa diselesaikan selama satu periode waktu. Indeks siklus diperoleh dari rata-rata bergerak dikurangi dengan *trend*.

$$Mx = Tx + Cx \quad (2.4)$$

$$Mx - Tx = Cx \quad (2.5)$$

Keterangan:

Mx = rata-rata bergerak periode x

Tx = komponen *trend* pada periode x

Cx = komponen siklis (*cyclic*) pada periode x

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung angka indeks musiman (Yudaruddin, 2019), diantaranya yaitu: metode relatif bersambung, metode rata-rata sederhana, metode rasio terhadap rata-rata gerak, dan metode rasio terhadap *trend*.

1) Metode relatif bersambung

Metode relatif bersambung digunakan untuk data bulanan yang awalnya berbentuk persentase dari data di bulan sebelumnya. Persentase yang diperoleh dengan cara demikian disebut dengan relatif bersambung (*link relative*). Relative bersambung dapat menghubungkan data di bulan sebelumnya,

selanjutnya diambil median dari persentase tersebut di tiap bulan.

2) Metode rata-rata sederhana

Data dalam metode ini dihitung rata-rata bulanan dalam satu tahun, maksudnya angka rata-rata digunakan untuk mewakili bulan Januari sampai dengan desember. Angka dari bulan tertentu berubah dari tahun ke tahun, sehingga penting untuk dicari rata-ratanya. Rata-rata tiap bulan diambil untuk menghilangkan *trend*. Mencari rerata bulan tertentu dengan cara menjumlahkan angka bulan tersebut, selanjutnya membagi dengan jumlah tahun. Rata-rata disetiap bulan dijadikan persentase terhadap total rata-ratanya.

3) Metode terhadap *trend*

Pada metode ini data asli di setiap bulan berbentuk persentasi dari nilai *trend* bulanan. Rerata persentasi ini adalah indeks musiman. Rerata indeks ini apabila tidak 100% atau jumlahnya tidak 1200%, maka perlu dilakukan penyesuaian. Namun indeks musiman yang dihasilkan tidaklah murni, karena didalamnya terdapat *error* dan unsur siklus. Berikut ini adalah prosedur mencari indeks musiman dalam proses dekomposisi dengan rasio terhadap rata-rata bergerak:

a) Mencari indeks musiman dengan menggunakan rumus berikut:

IM = rata-rata medial x faktor penyesuaian

b) Mencari nilai rata-rata medial dengan menggunakan langkah berikut:

- Menghitung MA (*Moving average*) dengan menggunakan rumus:

$$MA = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1}}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan: n adalah jumlah periode data dan Y_t adalah nilai data aktual.

Karena data yang dipakai adalah n data bulanan, maka n bernilai 12.

- Menghitung nilai Rasio memakai rumus:

$$\text{Rasio} = \frac{\text{data aktual}}{MA} \times 100 \quad (2.7)$$

- Menghitung rata-rata median menggunakan rumus:

$$\text{Rerata med} = \frac{\sum \text{ratio} - \text{ratmax} - \text{ratmin}}{n \text{ tahun} - 2} \quad (2.8)$$

c) Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai faktor penyesuaian yaitu:

$$FP = \frac{\sum \text{rata-rata medial}}{n} \quad (2.9)$$

d) Fluktuasi Random (Variasi *Random*)

Variasi random adalah gelombang pasang surut yang sulit diperkirakan dan terjadi secara tiba-tiba (Viranty, 2021). Peramalan pada metode dekomposisi dilakukan dengan cara menggabungkan komponen yang telah diperbolehkan (Fluktuasi musiman dan pola *trend*). Indeks siklis dan variasi *random* seharusnya juga digabungkan, namun karena gerak siklis polanya sulit untuk diperkirakan karena terdapat banyak faktor yang mempengaruhinya, begitu juga variasi *random*.

e) Menghitung *Error* atau akurasi kesalahan

Unsur akurasi kesalahan atau *error* tidak memiliki pola sistematis, sehingga unsur kesalahan tidak dapat diramalkan atau diprediksikan. Cara yang digunakan untuk memperoleh nilai akurasi kesalahan dilakukan dalam bentuk mengurangi data aktual dengan nilai ramalan.

2.7. Metode *Exponential Smoothing*

Menurut Arisoma et al. (2019) terdapat tiga parameter pemulusan. Dengan nilai untuk masing-masing parameter antara 0 hingga 1 yaitu α (untuk elemen level dari proses), β (untuk elemen tren), dan γ (untuk elemen musiman). Prinsip metode *Exponential Smoothing* yaitu memakai nilai pemulusan secara *Exponential* untuk ramalan nilai masa datang. Terdapat 3 macam *Exponential Smoothing*, yaitu:

2.7.1 *Single Exponential Smoothing*

Perubahan pola data besar dan bergejolak atau pola berubah secara tidak stabil, sehingga perlu menggunakan model pemulusan eksponensial. Pemulusan *exponential* adalah metode peramalan rata-rata bergerak menggunakan pembobotan cangguh, tetapi muda digunakan. Metode ini memiliki pencatatan data masa lalu yang sedikit. Rumus pemulusan *exponential* seperti berikut (Yudaruddin, 2019):

$$Y_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) Y_t \quad (2.10)$$

Keterangan:

Y_{t+1} : *forecast* untuk periode ke $t + 1$

Y_t : data pada periode t

a : parameter pemulusan ($0 < a < 1$)

2.7.2 Double Exponential Smoothing

Metode ini sering disebut dengan metode rata-rata bergerak ganda, yang digunakan saat data *time series* mempunyai *trend linier*. Langkah pertama metode ini yaitu menghitung satu set *moving average* selanjutnya dihitung sebagai rata-rata bergerak set pertama. Hal ini berarti rata-rata bergerak kedua adalah hasil yang diperoleh rata-rata bergerak. Langkah-langkah peramalan memakai *double moving average* (Yudaruddin, 2019) antara lain:

- 1) Menghitung *moving average* pertama, selanjutnya diberi symbol S_t^I yang dihitung dari data histori yang ada. Hasil yang didapat selanjutnya diletakkan di periode terakhir *moving average* pertama.
- 2) Menghitung *moving average* kedua, diberi symbol S_t^{II} yang selanjutnya dihitung rerata bergerak pertama. Hasil yang didapat kemudian diletakkan di periode terakhir *moving average* kedua.
- 3) Menentukan nilai a_t (konstanta)

$$a_t = S_t^I + (S_t^I - S_t^{II}) \quad (2.11)$$

- 4) Menentukan besarnya nilai b_t (*slope*)

$$b_t = \frac{2}{y-1} (S_t^I - S_t^{II}) \quad (2.12)$$

y adalah jangka waktu *moving average*

- 5) Menentukan besarnya *forecasting*

$$F_t + m = a + b(m) \quad (2.13)$$

Dimana m adalah jangka waktu *forecasting* ke depan.

2.7.3 Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's

Metode *Triple Exponential Smoothing* ini dibedakan menjadi dua yaitu *Triple Exponential Smoothing Brown* dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's*. Metode *Triple Exponential Smoothing Brown* merupakan teknik *Triple Exponential Smoothing* kuadratik satu parameter yang didasarkan pada fungsi kuadratik naik (Kurniawati, 2021). Metode *triple exponential smoothing Holt-Winter's* merupakan penyempurnaan dari metode penghalusan ganda dua dari *Holt* dengan menambahkan satu parameter pemulusan untuk faktor musiman. Di dalam metode

Triple Exponential Smoothing ini dilakukan *smoothing* sebanyak 3 kali yaitu: persamaan pemulusan *trend*, pemulusan musiman, dan pemulusan keseluruhan.

Menurut Vimala (2022) algoritma *Triple Exponential Smoothing* cukup baik digunakan karena menghasilkan nilai *error* yang paling kecil dilihat dari nilai SSE, MSE, dan MAPE. Metode *Holt-Winter's* adalah nama sebutan dari metode pemulusan *Eksponensial Triple* dimana dilakukan pemulusan tiga kali kemudian dilakukan peramalan. Peramalan dengan menggunakan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* memiliki dua model yaitu Model Multiplikatif dan Model Aditif (Dewi & Listiowarni, 2020).

Menurut Montgomery et al. (2015), terdapat dua model metode *Triple Exponential Smoothing Holt Winter's* yaitu:

1. *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Aditif

a) Penghalusan *Exponential*

$$L_t = a \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - a)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.14)$$

Keterangan:

L_t : level periode ke t

a : nilai alfa $0 < a < 1$

Y_t : data aktual periode ke t

L_{t-1} : level pada periode ke $t - 1$

T_{t-1} : *trend* pada periode ke $t - 1$

S_{t-M} : perkiraan panjang musiman pada periode $t - 12$

b) Estimasi *Trend*

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2.15)$$

Keterangan:

T_t : *trend* periode ke t

β : nilai beta $0 < \beta < 1$

L_t : nilai level periode ke t

T_{t-1} : *trend* pada periode ke $t - 1$

L_{t-1} : level pada periode ke $t - 1$

c) Estimasi Musiman

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-M} \quad (2.16)$$

Keterangan:

S_t : *trend* pada periode ke t

γ : nilai gamma $0 < \gamma < 1$

L_t : nilai level periode ke t

Y_t : nilai aktual periode ke t

S_{t-M} : seasonal pada periode ke $t - 12$

d) Ramalan untuk periode p di masa datang

$$F_{t+p} = L_t + pT_t + S_{t+p-M} \quad (2.17)$$

Keterangan:

F_t : nilai forecast atau peramalan periode ke $t + 1$

L_t : nilai level periode ke t

T_t : *trend* periode ke t

S_{t-M+p} : Musiman periode ke $t - 12 + p$

p : jumlah periode mendatang untuk diprediksi

M : panjang musim

2. Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's Multiplikatif

a) Penghalusan *Exponential*

$$L_t = a \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - a)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.18)$$

Keterangan:

L_t : *level* atau *pemulusan* periode ke t

a : nilai alfa $0 < a < 1$

Y_t : *data aktual* periode ke t

L_{t-1} : *level* pada periode ke $t - 1$

T_{t-1} : *trend* pada periode ke $t - 1$

S_{t-M} : perkiraan panjang musiman pada periode $t - 12$

b) Estimasi *Trend*

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (2.19)$$

Keterangan:

T_t : *trend* periode ke t

β : nilai beta $0 < \beta < 1$

L_t : nilai level periode ke t

T_{t-1} : trend pada periode ke $t - 1$

L_{t-1} : level pada periode ke $t - 1$

c) Estimasi Musiman

$$S_t = Y \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-M} \quad (2.20)$$

Keterangan:

S_t : trend pada periode ke t

γ : nilai gamma $0 < \gamma < 1$

L_t : nilai level periode ke t

Y_t : data aktual periode ke t

S_{t-M} : seasonal pada periode ke $t - 12$

d) Ramalan untuk periode p di masa datang

$$F_{t+p} = (L_t + pT_t)S_{t+p-M} \quad (2.21)$$

Keterangan:

F_t : nilai forecast atau peramalan periode ke $t + 1$

L_t : nilai level periode ke t

T_t : trend periode ke t

S_{t+p-M} : Musiman periode ke $t - 12 + p$

p = jumlah periode mendatang untuk diprediksi

Kelebihan dari metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* adalah metode ini sangat baik meramalkan pola data yang berpengaruh musiman dengan unsur *trend* yang timbul secara bersamaan, metode yang sederhana dan mudah dimasukkan ke dalam praktek dan kompetitif terhadap model peramalan yang lebih rumit (Anggraeni et al., 2022).

2.8. Ukuran Akurasi Kesalahan (*error*) Peramalan

Pengujian akurasi kesalahan peramalan digunakan untuk mengevaluasi keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data yang sebenarnya. Dalam semua situasi peramalan mengandung derajat ketidakpastian, implementasi

peramalan dalam perencanaan produksi membutuhkan parameter penerimaan. Parameter dalam bentuk ukuran-ukuran kesalahan atau *galat error* dari hasil peramalan. Jika X_i merupakan data aktual untuk i dan F_i merupakan ramalan atau nilai kecocokan untuk periode yang sama maka besarnya akurasi kesalahan pada periode ke- i (e_i) dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$e_i = X_i - F_i \quad (2.22)$$

Keterangan:

e_i : kesalahan pada periode ke- i

X_i : data aktual periode ke- i

F_i : nilai peramalan ke- i

i : 1, 2, 3, ..., n

Adapun beberapa statistik ukuran-ukuran akurasi kesalahan hasil peramalan yang dapat digunakan diantaranya:

2.8.1. Mean Squaried Error (MSE)

MSE adalah nilai tengah kesalahan kuadrat atau sering disebut *Mean Squaried Error* (MSE).

$$\text{MSE} = \sum_{t=1}^n \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (2.23)$$

2.8.2. Mean Absolute Percent Error (MAPE)

MAPE adalah perhitungan kesalahan secara matematis dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \left(\frac{100}{n} \right) \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2.24)$$

Keterangan:

A_t : Permintaan aktual pada periode ke- t

F_t : Peramalan permintaan (*forecasting*) pada periode- t

n : Jumlah periode peramalan yang terlibat

2.9. Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian yang menjadi acuan dalam penelitian ini, diantaranya:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode	Hasil
1	Maulana (2021)	Mengetahui penggunaan dan perbandingan dari metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i> dan metode dekomposisi untuk peramalan jumlah wisatawan di objek wisata Guci Tegal.	Dekomposisi dan <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	Metode dekomposisi lebih baik untuk peramalan data pengunjung objek wisata Guci, Tegal.
2	Anjasari et al. (2018)	Membandingkan metode <i>Double Exponential Smoothing Holt</i> dan metode <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> untuk mengetahui tingkat keakuratan ramalan yang dihasilkan di Grand Watu Dodol.	<i>Double Exponential Smoothing Holt</i> dan <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winters</i>	Metode <i>Triple Exponential Smoothing model additive</i> lebih akurat dibandingkan metode <i>Double Exponential Smoothing Holt</i> .
3	Anggraeni et al. (2022)	Mengetahui hasil terbaik dari Penghalusan <i>Exponensial</i> dan Dekomposisi Saham <i>Apple.inc</i>	Metode <i>Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> dan Dekomposisi klasik	Metode <i>Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> memberikan hasil terbaik untuk saham <i>Apple.Inc</i> .
4	Amaly et al. (2022)	Mengetahui Perbandingan Analisis Dekomposisi dan <i>Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH di NTB	Dekomposisi dan <i>Exponential Smoothing Holt-Winter's</i>	Metode <i>Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> merupakan metode analisis terbaik untuk peramalan data rata-rata jumlah KPM PKH di Nusa Tenggara Barat tahun 2014-2020.
5	Qomariyah (2019)	Mengetahui metode terbaik dan perbandingan untuk meramalkan jumlah kedatangan penumpang Bandara Banyuwangi	Metode <i>Auto Regressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA) dan <i>Triple Exponential Smoothing</i>	Metode terbaik berdasarkan nilai MSE dan MAPE terkecil untuk meramalkan jumlah kedatangan penumpang Bandara Banyuwangi adalah metode <i>Auto Regressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).

No	Peneliti (Tahun)	Tujuan	Metode	Hasil
6	Heriansyah & Hasibuan (2018)	Mengetahui perbandingan <i>Single Moving Average</i> , <i>Single Exponential Smoothing</i> , dan <i>Winter's</i> yang lebih akurat dan mendekati nilai aktual pada peramalan permintaan produk <i>bracket side stand</i> K59A	<i>Single Moving Average</i> , <i>Single Exponential Smoothing</i> , dan <i>Winters</i>	Metode yang paling sesuai digunakan dalam menganalisis data pada peramalan permintaan produk <i>bracket side stand</i> K59A dengan tingkat kesalahan yang paling kecil dari ketiga metode di atas adalah <i>Winter's</i> .
7	Marpaung et al. (2023)	Mengetahui perbandingan metode <i>Holt-Winter's Exponential Smoothing</i> dan <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) untuk memprediksi jumlah barang yang dimuat di bandara utama Soekarno-Hatta	Metode ELM dan metode <i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's multiplicative</i> dan aditif	nilai sMAPE metode <i>Holt-Winter's Exponential Smoothing</i> model <i>multiplicative</i> dapat lebih baik memprediksi jumlah barang yang dimuar di bandara utama Soekarno Hatta

Penelitian sebelumnya yang menjadi referensi untuk penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Anjasari et al. (2018) yang berjudul “Perbandingan

Metode *Double Exponential Smoothing Holt* dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol”. Tujuan penelitian tersebut yaitu menerapkan model peramalan untuk mengetahui jumlah kunjungan yang akan datang dengan menggunakan data sebelumnya.

Referensi lainnya dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Maulana (2021) yang berjudul “Peramalan (*forecasting*) Jumlah Wisatawan Objek Wisatawan Guci Tegal dengan Metode Dekomposisi dan *Winter's Exponential Smoothing*”. Dalam penelitian ini dijelaskan model peramalan jumlah wisatawan dengan metode yang digunakan yaitu Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's*.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dipaparkan diatas, penelitian ini terdapat kesamaan antara lain mengenai topik permasalahan dan daerah penelitian, tetapi juga memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu metode yang digunakan dan periode data daerah penelitian ini belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Model peramalan ini sangat penting bagi pengelola wisata dan sebagai acuan dasar pengambilan keputusan dalam pembentukan rencana kerja dimasa yang akan datang. Peramalan data wisatawan ini perlu dilakukan karena data wisatawan masa lampau dapat digunakan sebagai dasar perhitungan jumlah wisatawan yang akan datang, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu pengelola wisata dalam menentukan rencana kerja untuk memperbaiki sarana dan prasana juga dengan pelayanan yang lebih baik secara berkala dan tepat. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi adanya kerugian yang dialami oleh pengelola wisata dalam memutuskan suatu rencana kerja atau pembangunan. Dalam penelitian ini hanya diramalkan jumlah wisatawan yang akan datang dengan beberapa metode terbaik yang dihasilkan oleh beberapa peneliti sebelumnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2016:8) adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Penelitian kuantitatif ini lebih sistematis, terencana, terstruktur, jelas dari awal hingga akhir penelitian, dan tidak dipengaruhi oleh keadaan yang ada pada lapangan (Tabrani, 2022).

3.2. Daerah Penelitian

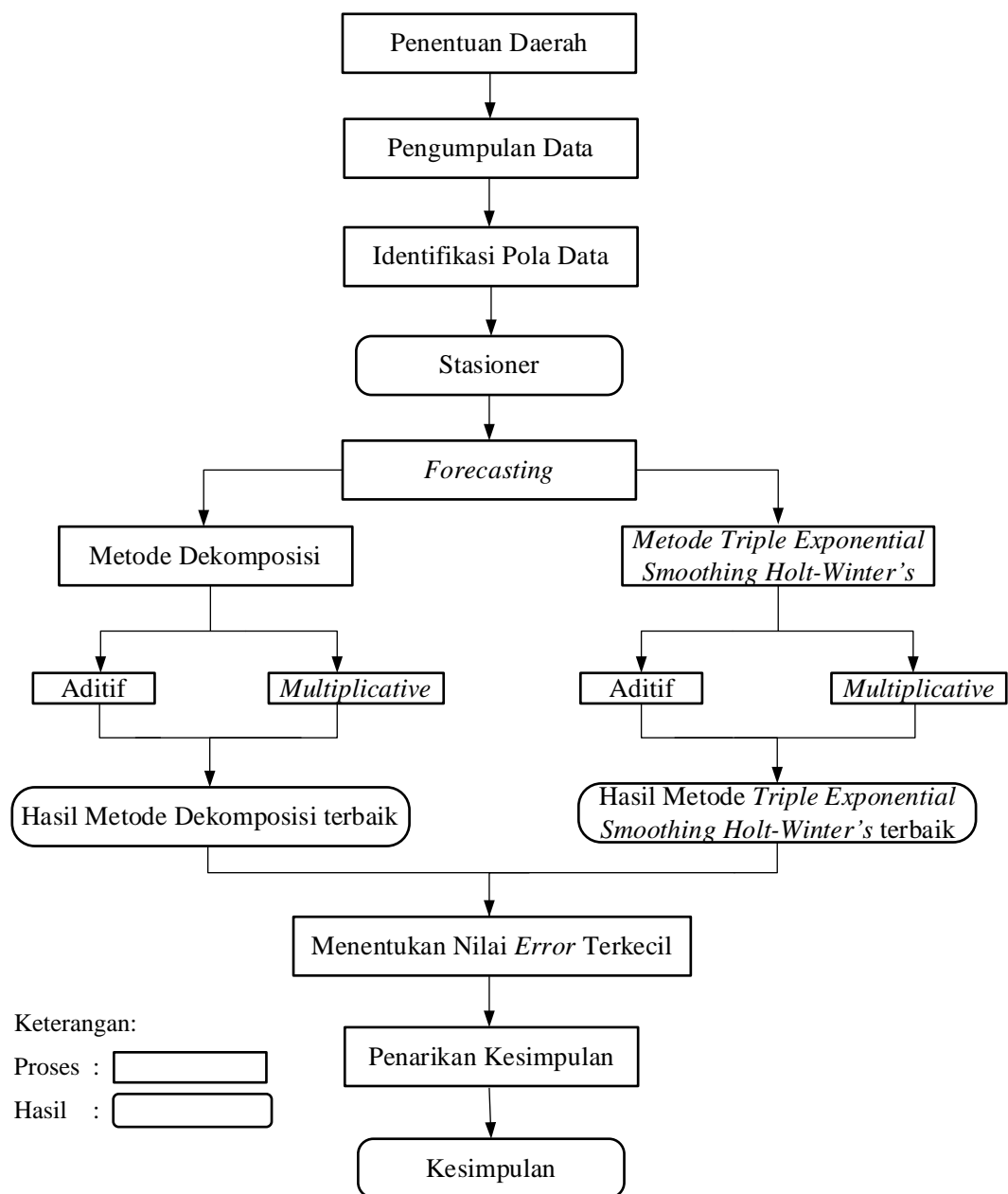
Penentuan daerah pada penelitian ini menggunakan metode *purposive area*, yaitu penentuan daerah penelitian berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016:216). Daerah yang digunakan pada penelitian ini adalah destinasi wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi, Grand Watu Dodol merupakan salah satu *icon* wisata terbesar di Banyuwangi yang bertempat di Jln. Raya Situbondo, km. 16, Rt/Rw. 01/03, Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo. Pada periode tahun 2018 hingga 2023 pengelola belum menggunakan database wisatawan yang dimiliki untuk dapat memprediksi data wisatawan pada periode selanjutnya. Hasil prediksi tersebut dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengetahui kenaikan omset dari tiket masuk di lokasi Grand Watu Dodol yang selanjutnya kenaikan tersebut dapat digunakan untuk perencanaan kerja dan pembangunan yang akan disusun ataupun direncanakan oleh pengelola wisata.

3.3. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari database jumlah wisatawan destinasi wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi dengan untaian waktu (*time series*) atau disebut juga dengan data periode bulanan

dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2023.

3.4. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penentuan daerah, selanjutnya dilakukan pengumpulan data jumlah wisatawan yang diperoleh dari pengelola wisata. Data

jumlah wisatawan diidentifikasi pola datanya menjadi data *time series*. Setelah data dinyatakan *time series* dilakukan uji stasioner untuk melihat tidak adanya perubahan secara signifikan. Data *time series* yang stasioner selanjutnya di terapkan ke dalam beberapa metode peramalan yaitu metode Dekomposisi dan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* menggunakan bantuan *software* RStudio. Kemudian hasil dari kedua metode peramalan ditentukan nilai *error* (akurasi kesalahan) terkecilnya untuk mendapatkan hasil ramalan yang lebih baik.

3.5. Analisis Data

Langkah-langkah yang diambil dalam menganalisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan Identifikasi Pola Data.

Identifikasi pola data dilakukan dengan membuat grafik/plot data dari data *time series* yaitu data wisatawan di Grand Watu Dodol dengan bantuan *software* RStudio.

- b. Melakukan Uji Stasioner data runtun waktu (*time series*)
- c. Melakukan analisis peramalan terhadap data wisatawan di Grand Watu Dodol dengan metode Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif
- d. Membandingkan hasil peramalan metode dekomposisi aditif dan multiplikatif dilihat dari nilai MAPE dan MSE terkecil untuk menentukan peramalan terbaik
- e. Model terbaik akan digunakan untuk dibandingkan dengan hasil dari peramalan metode *Triple Eksponensial Smoothing Holt-Winter's*
- f. Melakukan analisis peramalan terhadap data wisatawan di Grand Watu Dodol dengan metode *Triple Eksponensial Smoothing Holt-Winter's* aditif dan multiplikatif
- g. Menentukan peramalan terbaik dengan membandingkan hasil peramalan metode *Triple Eksponensial Smoothing Holt-Winter's* aditif dan multiplikatif dilihat dari nilai MAPE dan MSE terkecil
- h. Model terbaik akan digunakan untuk dibandingkan dengan hasil dari peramalan metode dekomposisi terbaik
- i. Menentukan hasil peramalan terbaik dari metode *Triple Eksponensial*

Smoothing Holt-Winter's terbaik dan Dekomposisi terbaik menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Data pada penelitian ini adalah data jumlah wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi periode Januari 2018 sampai dengan Desember 2023. Data yang dianalisis merupakan data sekunder yang diperoleh dari pengelola wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi sebanyak 72 data bulanan. Pembahasan hasil penelitian ini dilakukan dengan tahapan penentuan pola data *time series*, uji stasioner, analisis data dengan metode Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's*, selanjutnya menentukan metode terbaik dilihat dari nilai akurasi kesalahan (*error*) terkecil menggunakan MAPE dan MSE serta memunculkan hasil prediksi (*forecasting*) jumlah kunjungan wisatawan dalam 12 bulan mendatang. Deskripsi statistik data disajikan pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Kunjungan Wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	8.955	9.965	1.064	2.976	11.507	12.565
Februari	6.614	6.628	9.408	4.372	6.257	6.023
Maret	8.526	13.538	4.286	5.566	6.088	5.394
April	9.429	9.429	200	3.748	1.428	15.297
Mei	6.583	6.583	200	12.995	24.928	14.067
Juni	26.111	18.950	200	8.385	11.253	11.688
Juli	13.445	8.433	7.696	200	1.248	8.259
Agustus	18.950	26.111	10.221	200	5.102	5.472
September	13.431	13.441	7.371	2.795	6.363	6.489
Oktober	4.777	4.866	7.501	8.246	7.310	6.575
November	6.323	7.498	6.857	6.550	5.940	6.599
Desember	16.334	16.503	7.610	9.783	12.381	14.823

Berdasarkan Tabel 4.1 diatas, terdapat data kunjungan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi yang mengalami penurunan dan juga kenaikan disetiap bulannya. Penurunan pada tahun 2019 dan 2020 terjadi akibat pembatasan kunjungan wisawatan selama pandemi di bulan April sampai dengan Juni tahun 2020 dan bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2021, kenaikan jumlah wisatawan juga dipengaruhi oleh *high season* atau hari libur panjang yang digunakan sebagian masyarakat untuk berkunjung disuatu tempat wisata salah

satunya Grand Watu Dodol Banyuwangi yang sangat menarik. Selain adanya *high season* yang mengakibatkan bertambahnya jumlah kunjungan wisata, hal ini dikarenakan adanya *new normal* pasca Pandemi COVID-19.

Tabel 4.2 Deskripsi Kuantitatif Data Kunjungan Wisata di Grand Watu Dodol

Ukuran Statistik			
Tahun	Mean	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
2018	11623	26111	4777
2019	11829	2611	4866
2020	5218	10221	200
2021	5485	12995	200
2022	8317	24928	1248
2023	9438	15297	5394

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa nilai minimum terjadi pada tahun 2020 dan 2021, hal ini terjadi karena adanya masa pandemi COVID-19 sehingga menyebabkan penurunan yang sangat rendah dari sebelumnya. Dapat dilihat juga bahwa terdapat nilai maksimum yang sangat melonjak di tahun 2022 dikarenakan pada tahun itu *new normal* diberlakukan setelah 2 tahun pandemi.

4.2. Analisis Data

Data yang telah diperoleh pada Tabel 4.1 selanjutnya diolah menggunakan *software "Rstudio"*. Data yang diperoleh dari pengelola wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi dianalisis untuk menentukan metode peramalan jumlah wisatawan terbaik antara metode Dekomposisi dan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dengan menggunakan MSE dan MAPE untuk pembandingnya. Peramalan (*forecasting*) dilakukan untuk periode satu tahun mendatang yaitu pada bulan Januari sampai dengan Desember tahun 2024.

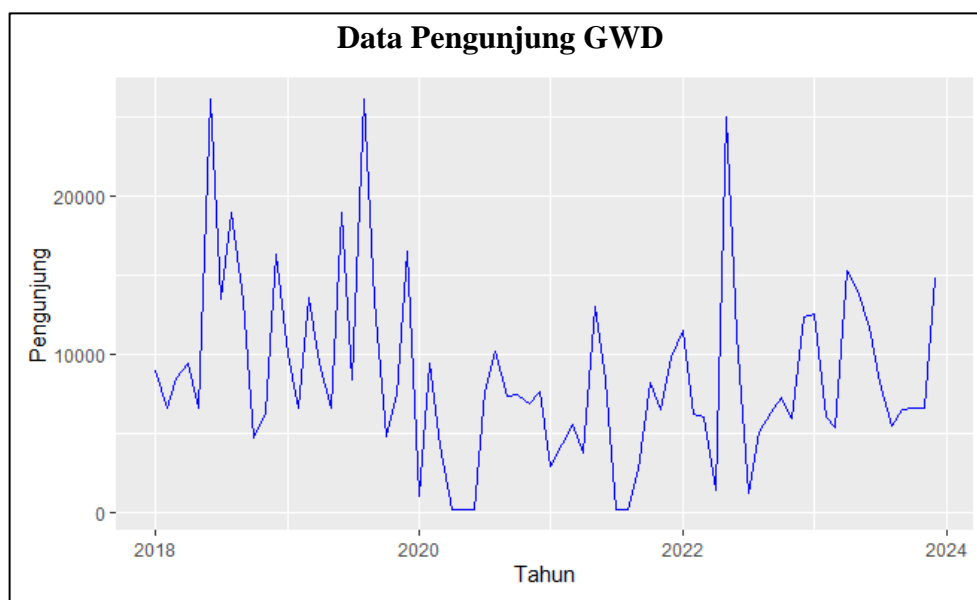
Langkah pertama sebelum melakukan *forecasting* yaitu mengidentifikasi pola yang terdapat dalam data aktual. Sebelum melakukan peramalan pada dua metode, data aktual juga perlu diubah menjadi data *time series* dan membuat grafik

plot data untuk mengetahui pola dari data tersebut dengan menggunakan aplikasi “Rstudio”. Hasil data *time series* dapat ditampilkan pada Gambar 4.1 dibawah ini:

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2018	8955	6614	8526	9429	6583	26111	13445	18950	13431	4777	6323	16334
2019	9965	6628	13538	9429	6583	18950	8433	26111	13441	4866	7498	16503
2020	1064	9408	4286	200	200	200	7696	10221	7371	7501	6857	7610
2021	2976	4372	5566	3748	12995	8385	200	200	2795	8246	6550	9783
2022	11507	6257	6088	1428	24928	11253	1248	5102	6363	7310	5940	12381
2023	12565	6023	5394	15297	14067	11688	8259	5472	6489	6575	6599	14823

Gambar 4.1 Hasil Data *Time Series*

Hasil perubahan data aktual menjadi data *time series* diatas juga dapat ditampilkan dalam bentuk grafik plot data. Grafik dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2 Grafik Plot Data *Time Series*

Pada Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa data *time series* jumlah kunjungan wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi mengalami kenaikan secara signifikan pada periode tahun 2022 dikarenakan adanya *high season* pertama di era *new normal* setelah masa pandemi. Data *time series* selanjutnya di uji stasioner menggunakan uji ADF tes (*Augmented Dickey-Fuller test*) dengan bantuan software “Rstudio”. Hasil dari uji stasioner data dapat dilihat pada Tabel 4.3 dibawah ini. Adapun proses uji stasioner dituliskan dalam Lampiran 6.

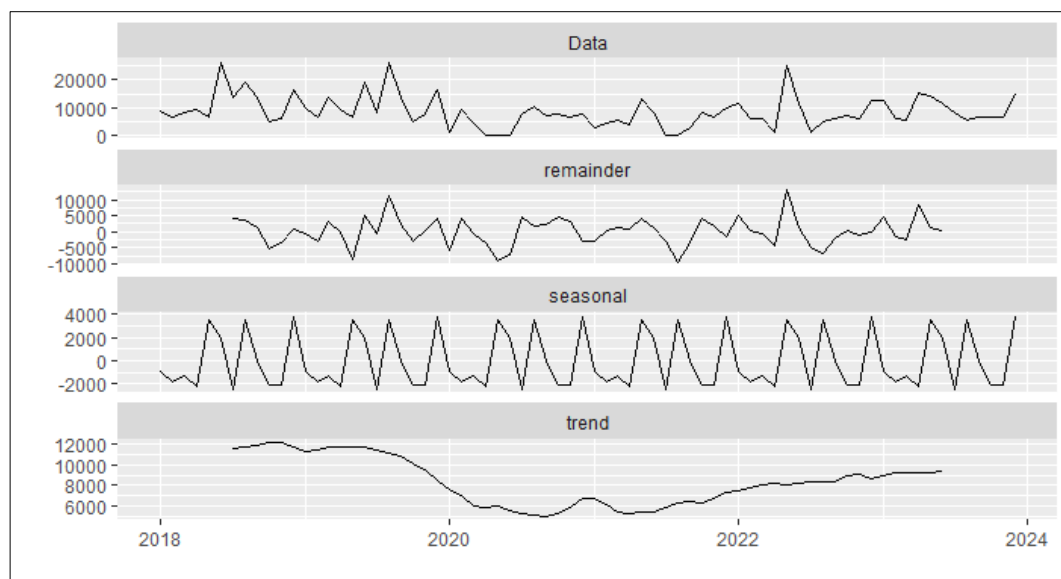
Tabel 4.3 Uji Stasioner Data

Uji Stasioner	<i>p-value</i>
<i>Augmented Dickey-Fuller</i>	0.01

Berdasarkan hasil dari uji stasioner di atas maka dapat dilihat *p-value* hasil *Augmented Dickey-Fuller test* yang ditampilkan bahwa *p-value* data *time series* kunjungan wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi $< \alpha$, dimana $\alpha = 0.05$. Sehingga data *time series* dapat dikatakan stasioner dan menolak H_0 .

4.2.1. Metode Dekomposisi Aditif

Metode Peramalan *time series* dekomposisi terbagi menjadi dua model yaitu, model aditif dan multiplikatif. Tahapan pertama dalam penelitian ini adalah melakukan perbandingan antara kedua model peramalan yaitu model aditif dan multiplikatif. Berikut ini adalah tahapan dalam melakukan peramalan dengan metode Dekomposisi Aditif.



Gambar 4.3 Grafik Plot Komponen Dekomposisi Aditif

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat grafik plot dekomposisi aditif dimana untuk plot pertama menunjukkan data aktual, yang kedua menunjukkan komponen acak yang memiliki nilai berkisar -10.000 sampai dengan 10.000, yang ketiga menunjukkan komponen musiman yang memiliki nilai berkisar -2.000 sampai dengan 4.000, dan

yang terakhir menunjukkan komponen *trend* yang memiliki nilai berkisar 6.000 sampai dengan 12.000. Setelah memunculkan plot komponen dekomposisi aditif, dapat dilanjutkan dengan menentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini. Adapun proses menentukan nilai akurasi kesalahan dituliskan dalam Lampiran 14.

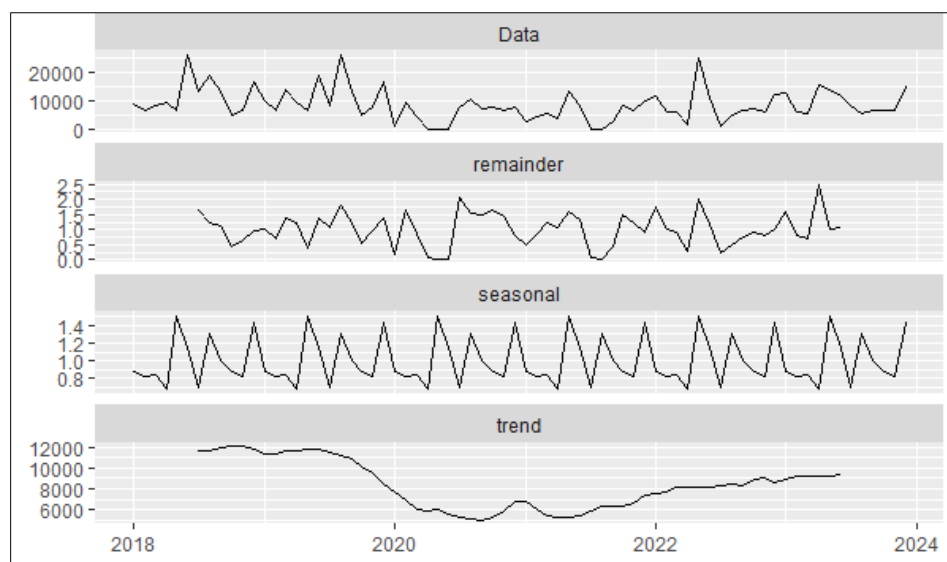
Tabel 4.4 Nilai Akurasi Kesalahan (*error*) Dekomposisi Aditif

Metode	MAPE	MSE
Dekomposisi Aditif	196.2751%	5687052

Berdasarkan rumus (2.23) dan (2.24) dapat ditentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE pada metode peramalan dekomposisi aditif yaitu MAPE = 196.2751% dan MSE = 5687052. Langkah selanjutnya menentukan grafik plot dekomposisi multiplikatif.

4.2.2. Metode Dekomposisi Multiplikatif

Peramalan metode Dekomposisi Multiplikatif ini sama halnya dengan tahapan peramalan pada metode Dekomposisi Aditif pada sub bab sebelumnya. Pada tahapan pertama dimunculkan grafik plot dekomposisi multiplikatif, grafik plot dapat dilihat pada Gambar 4.4 dibawah ini,



Gambar 4.4 Grafik Plot Dekomposisi Multiplikatif

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat adanya beberapa komponen, plot pertama menunjukkan data aktual, yang kedua menunjukkan komponen acak yang memiliki nilai berkisar 0 sampai dengan 2,5, yang ketiga menunjukkan komponen musiman yang memiliki nilai berkisar 0,8 sampai dengan 1,4, dan yang terakhir menunjukkan komponen *trend* yang memiliki nilai berkisar 6.000 sampai dengan 12.000. Setelah memunculkan plot dekomposisi aditif dapat dilanjutkan dengan menentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE, hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.5 dibawah ini. Adapun proses menentukan nilai akurasi kesalahan dituliskan dalam Lampiran 15.

Tabel 4.5 Nilai Akurasi Kesalahan (*error*) Dekomposisi Multiplikatif

Metode	MAPE	MSE
Dekomposisi Multiplikatif	99.94912%	1.074336

Berdasarkan rumus (2.22) dan (2.23) dapat ditentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE pada metode peramalan dekomposisi aditif yaitu MAPE = 99.94912% dan MSE = 1.074336. Langkah selanjutnya menentukan model terbaik antara aditif dan multiplikatif dengan melihat nilai akurasi kesalahan (*error*) terkecil pada MAPE dan MSE.

4.2.3. Metode *Triple Exponential Smoothing Holt Winter's* Aditif

Peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* menggunakan data yang sama dengan peramalan metode Dekomposisi, metode *Holt-Winter's* dibedakan menjadi dua model yang terdiri dari model aditif (penambahan) dan multiplikatif (perkalian). Dalam penelitian ini dilakukan perbandingan antara kedua model peramalan yaitu model aditif dan multiplikatif, selanjutnya model terbaik di bandingkan dengan metode Dekomposisi terbaik.

Tabel 4.6 Konstanta Pemulusan *Holt-Winter's* Aditif

Alpha (α)	0.1586
Beta (β)	-1,2
Gamma (γ)	-1,2

Berikut konstanta pemulusan yang digunakan untuk peramalan dengan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dilihat dari Tabel 4.6 diatas. Adapun proses menentukan nilai konstanta pemulusan dituliskan dalam Lampiran 16 yaitu $\alpha = 0,1$; $\beta = -1,2$; $\gamma = -1,2$ yang dapat meminimumkan nilai MAPE dan MSE. Dengan konstanta pemulusan tersebut, maka diperoleh model peramalan yaitu persamaan model pemulusan data asli $L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$ menjadi $L_t = 0,1 \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - 0,1)(L_{t-1} + T_{t-1})$, pemulusan pola *trend* $T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$ menjadi $T_t = -1,2(L_t - L_{t-1}) + (1 + 1,2)T_{t-1}$, pemulusan pola musiman $S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-M}$ menjadi $S_t = -1,2(Y_t - L_t) + (1 + 1,2)S_{t-M}$, dan ramalan untuk periode p di masa datang yaitu $F_{t+p} = L_t + pT_t + S_{t+p-M}$. Model peramalan tersebut merupakan model peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* aditif yang digunakan untuk peramalan jumlah kunjungan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi periode Januari 2018 sampai dengan Desember 2023.

Tabel 4.7 Nilai Akurasi Kesalahan (*error*) *Holt Winter's* Aditif

Metode	MAPE	MSE
<i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Aditif	348.9283%	25560355

Selanjutnya dihitung nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan menggunakan MAPE dan MSE, adapun proses menentukan nilai akurasi kesalahan dituliskan dalam Lampiran 20. Berdasarkan rumus (2.22) dan (2.23) dapat ditentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE pada metode peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* aditif yaitu MAPE = 348.9283% dan MSE = 25560355. Langkah selanjutnya menentukan konstanta pemulusan yang digunakan untuk peramalan dengan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif.

4.2.4. Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Multiplikatif

Pada peramalan data *time series* dengan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif memiliki tahapan yang sama dengan model aditif yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya. Tahapan pada model

multiplikatif diawali dengan penentuan nilai konstanta pemulusan.

Tabel 4.8 Konstanta Pemulusan *Holt-Winter's* Multiplikatif

Alpha (α)	0.1776
Beta (β)	1,4
Gamma (γ)	-1,2

Dilihat dari Tabel 4.8 di atas, adapun proses menentukan nilai konstanta pemulusan dituliskan dalam Lampiran 17 didapat konstanta pemulusan yang digunakan untuk peramalan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif $\alpha = 0,1$; $\beta = 1,4$; $\gamma = -1,2$ yang meminimumkan nilai MAPE dan MSE. Dengan nilai konstanta pemulusan tersebut, dapat diperoleh persamaan model pemulusan data asli $L_t = a \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - a)(L_{t-1} + T_{t-1})$ menjadi $L_t = 0,1 \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - 0,1)(L_{t-1} + T_{t-1})$, pemulusan pola *trend* $T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$ menjadi $T_t = 1,4(L_t - L_{t-1}) + (1 - 1,4)T_{t-1}$, pemulusan pola musiman $S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-M}$ menjadi $S_t = -1,2 \frac{Y_t}{L_t} + (1 + 1,2)S_{t-M}$, dan ramalan untuk periode p di masa datang $F_{t+p} = (L_t + pT_t)S_{t+p-M}$. Model peramalan tersebut merupakan model peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif yang digunakan untuk peramalan jumlah kunjungan wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi periode Januari 2018 sampai dengan Desember 2023. Selanjutnya menghitung nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan menggunakan MAPE dan MSE yang dapat dilihat pada Tabel 4.9 dibawah ini. Adapun proses menentukan nilai akurasi kesalahan dituliskan dalam Lampiran 21.

Tabel 4.9 Nilai Akurasi Kesalahan *Holt-Winter's* Multiplikatif

Metode	MAPE	MSE
<i>Triple Exponential Smoothing Holt Winter's</i> Multiplikatif	0.04064243%	0.3816017

Berdasarkan rumus (2.22) dan (2.23) dapat ditentukan nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE pada metode peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif mendapatkan hasil MAPE = 0,04064243%

dan $MSE = 0,3816017$. Setelah mengetahui nilai akurasi kesalahan (*error*) dari metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* aditif dan multiplikatif, selanjutnya menentukan nilai MAPE dan MSE terkecil untuk digunakan sebagai pembandingan dengan Metode Dekomposisi terbaik.

4.2.5. Metode Peramalan Terbaik dengan MAPE dan MSE

Sebelum menentukan metode peramalan terbaik, perlu dilakukan perbandingan metode yang sama dengan model yang berbeda. Nilai akurasi kesalahan (*error*) Metode Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif dapat dilihat pada Tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10 Perbandingan MAPE dan MSE Model Dekomposisi

Metode	MAPE	MSE
Dekomposisi Aditif	196.2751%	5687052
Dekomposisi Multiplikatif	99.94912%	1.074336

Berdasarkan Tabel 4.10 diatas dapat diketahui jika model multiplikatif merupakan model terbaik, hal ini dikarenakan nilai MAPE dan MSE pada metode Dekomposisi multiplikatif lebih kecil dibandingkan dengan Dekomposisi Aditif.

Tabel 4.11 Perbandingan MAPE dan MSE Model *Holt Winter's*

Metode	MAPE	MSE
<i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Aditif	348.9283%	25560355
<i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif	0,04064243%	0,3816017

Berdasarkan Tabel 4.11 diatas dapat diketahui jika model multiplikatif merupakan model terbaik, hal ini dikarenakan nilai MAPE dan MSE pada metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif lebih kecil dibandingkan dengan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Aditif.

Tabel 4.12 Perbandingan MAPE dan MSE Metode Terbaik

Metode	MAPE	MSE
Dekomposisi Multiplikatif	99.94912%	1.074336
<i>Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's</i> Multiplikatif	0,04064243%	0,3816017

Dilihat dari Tabel 4.12 dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi kesalahan (*error*) dengan MAPE dan MSE metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* dengan model multiplikatif lebih kecil dibandingkan dengan nilai akurasi kesalahan (*error*) pada metode dekomposisi model multiplikatif.

4.2.6. Hasil Peramalan Metode Terbaik

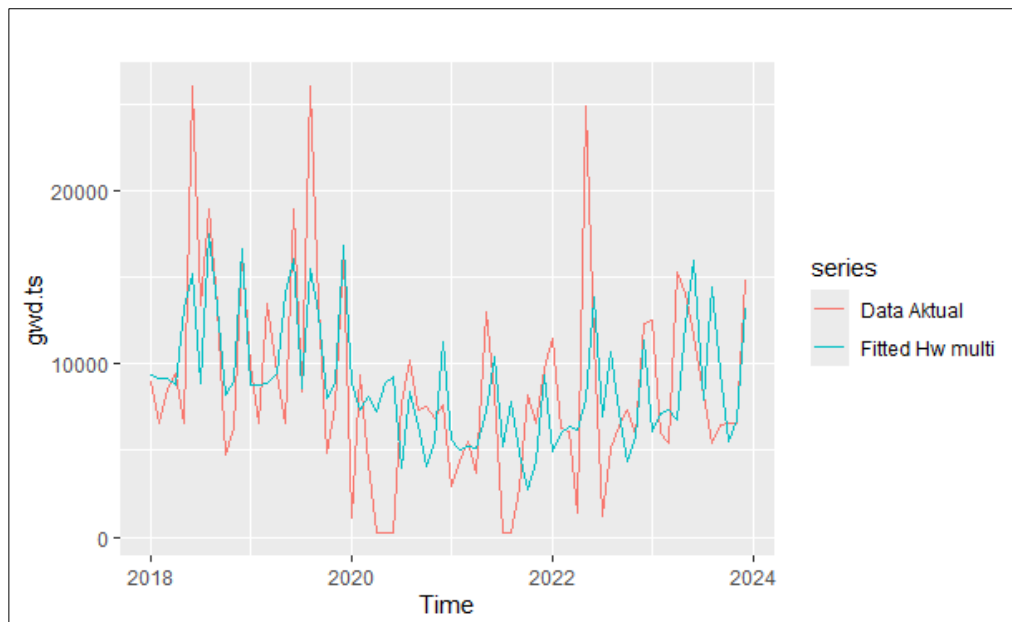
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh, maka hasil peramalan data *time series* dengan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi dalam membuat rencana kerja dalam bentuk peningkatan fasilitas maupun pelayanan yang akan diberikan kepada wisatawan yang berkunjung. Adapun peramalan (*forecasting*) dari metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif, dapat ditampilkan pada Tabel 4.13 dibawah ini. Adapun proses menentukan hasil peramalan dari metode terbaik dituliskan dalam Lampiran 22.

Tabel 4.13 Hasil Peramalan Metode Terbaik untuk Periode Tahun 2024

Bulan	Hasil <i>Forecasting</i>
Januari	7126
Februari	7004
Maret	7414
April	7180
Mei	10696
Juni	13536
Juli	7036
Agustus	12706

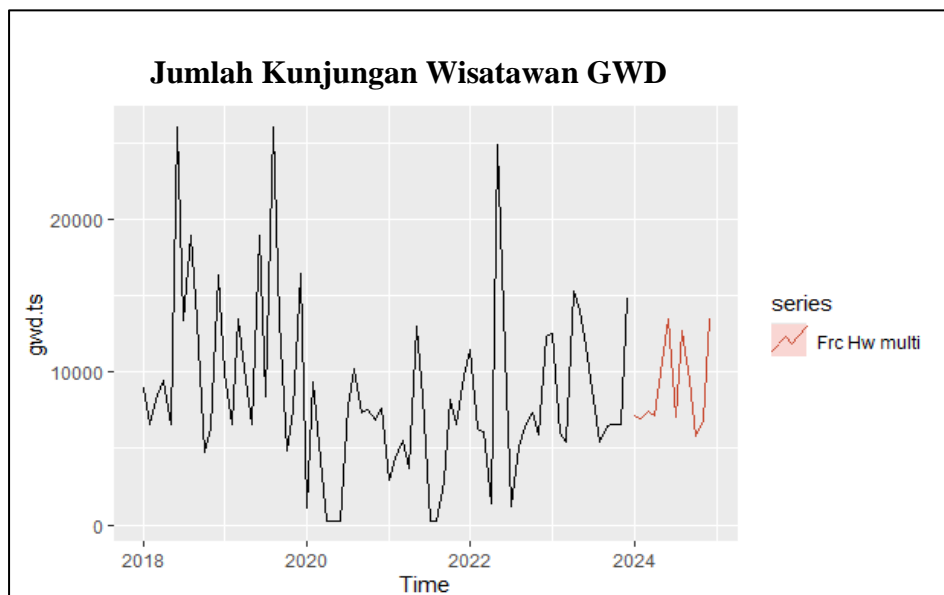
September	9459
Oktober	5836
November	6918
Desember	13501

Tabel 4.13 menunjukkan hasil peramalan (*forecasting*) jumlah wisatawan pada tahun 2024 dengan metode terbaik yang memiliki nilai akurasi kesalahan (*error*) MAPE dan MSE terkecil yaitu 0.04064243% dan 0.3816017 yang terdapat pada metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* model multiplikatif. Hasil peramalan juga dapat ditampilkan dalam grafik plot pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Grafik Plot Data Aktual dan Metode Terbaik

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat adanya pola grafik data *forecasting* yang tidak jauh dengan data aktual jumlah wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi.



Gambar 4.6 Grafik Plot Hasil Peramalan Metode Terbaik

Gambar 4.6 menunjukkan pola data aktual bersamaan dengan data hasil peramalan menggunakan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* periode 2024.

4.3. Pembahasan

Data jumlah kunjungan wisatawan di Grand Watu Dodol memiliki pola *time series* dan dapat dikatakan sebagai data yang telah stasioner dilihat dari hasil uji stasioner dengan nilai $\alpha < 0.05$. Data yang telah diketahui pola dan kestasionerannya dapat diterapkan dengan metode Dekomposisi Aditif dan Multiplikatif, sehingga menghasilkan metode Dekomposisi dengan model multiplikatif lebih baik berdasarkan nilai MAPE dan MSE yang didapat. Selanjutnya data yang sama juga di terapkan untuk metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Aditif dan Multiplikatif, model multiplikatif lebih baik dibandingkan dengan model aditif berdasarkan nilai MAPE dan MSE. Dilihat dari perbandingan metode Dekomposisi Multiplikatif dengan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Multiplikatif diperoleh metode terbaik adalah *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif dengan nilai MAPE dan MSE 0,04064243% dan 0,3816017. Hal tersebut didukung dan juga

sejalan oleh riset Anggraeni et al. (2022) dan Amaly et al. (2022) yang menyatakan bahwa *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* lebih kecil dibandingkan dengan nilai MAPE metode Dekomposisi. Serta Marpaung et al. (2023:445) yang menyatakan bahwa nilai MAPE metode *Holt-Winter's Exponential Smoothing* model *multiplicative* lebih baik daripada model *additive*. Jadi dapat dinyatakan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* multiplikatif memiliki hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode Dekomposisi, dilihat dari nilai MAPE dan MSE yang lebih kecil.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa hasil peramalan terbaik dari data wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi dengan menggunakan metode dekomposisi diperoleh dari model multiplikatif dengan nilai MAPE dan MSE sebesar 99.94912% dan 1.074336.

Hasil peramalan terbaik dari data wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi dengan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* diperoleh dari model multiplikatif dengan nilai MAPE dan MSE sebesar 0.04064243% dan 0.3816017.

Berdasarkan kedua hasil tersebut dapat diketahui bahwa hasil peramalan terbaik dari data wisatawan di Grand Watu Dodol Banyuwangi dapat diperoleh dari metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* model multiplikatif dengan nilai MAPE dan MSE adalah 0.04064243% dan 0.3816017.

5.2. Saran

Penelitian ini dapat diterapkan oleh pengelola Grand Watu Dodol Banyuwangi setiap 6 bulan sekali untuk melihat keakuratan perkembangan prediksi jumlah wisatawan. Penelitian ini juga dapat dikembangkan lagi dengan metode yang lain untuk melakukan *forecasting* data wisatawan dengan periode selanjutnya dan digunakan untuk memprediksi data pada destinasi yang lainnya dengan membandingkan lagi metode-metode yang aktual dan terkini yang dapat menghasilkan *forecasting* terbaik. Metode yang dilakukan pada penelitian ini dapat digunakan untuk meramalkan data-data yang lain, salah satunya dalam dunia Pendidikan seperti peramalan (*forecasting*) jumlah mahasiswa baru yang akan mendaftar ditahun berikutnya dengan melihat data-data sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktivani, S. (2020). Uji Stasioneritas Data Inflasi Kota Padang Periode 2014-2019. *Statistika*, 20(2), 83–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jstat.v20i2.7257>
- Amaly, M. H., Pura Nurmayanti, W., & Nisrina, S. (2022). Perbandingan Analisis Dekomposisi dan *Exponential Smoothing Holt Winter's* untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH di NTB. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika*, 15(2), 259–264. <https://doi.org/10.36456/jstat.vol15.no2.a5551>
- Aminudin, R. (2019). Model Peramalan Garis Kemiskinan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* dari *Holt*. In *elibrary UNIKOM*. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1268/>
- Anggiawati, F. (2023). *Belajar Keragaman Biota Laut Selat Bali Lewat Coral House*.
- Anggraeni, A. S., Utama, R. C., & Wati, D. C. (2022). Penghalusan Eksponensial dan Dekomposisi Saham Apple.inc. *Jurnal Sintak*, 1(1), 24–30. <https://journal.iteba.ac.id/index.php/journalsintak/article/view/25%0Ahttps://journal.iteba.ac.id/index.php/journalsintak/article/download/25/25>
- Anjasari, D. H., Listiwikono, E., & Yusuf, F. I. (2018a). Double Exponential Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*, 4(2), 1–6.
- Anjasari, D. H., Listiwikono, E., & Yusuf, F. I. (2018b). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol. *Jurnal Transformasi-Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 2(2), 12–25. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/transformasi/article/view/252/168>
- Arifianto, H. (2023). *Menyelami Keeksotisan Biota Laut Selat Bali di Coral House GWD Banyuwangi*.
- Arifin, S. (2022). Ada yang Baru Nih , GWD Banyuwangi Tambah Atraksi Lihat Terumbu Karang dari Atas Kapal. *Times Indonesia*.
- Arifin, S. (2023). *Jaga Pesona Bawah Laut Banyuwangi , PT BSI Tanam Terumbu Karang*.
- Cipta, H. (2020). Model Peramalan Volume Pengunjung Taman Rekreasi the Leu Garden Menggunakan Metode Dekomposisi Trend Moment. *JISTech (Journal*

of Islamic Science and Technology) JISTech, 5(1), 1–14.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30829/jistech.v5i1.7658>

Darma, I. W. A. S., Gunawan, I. P. E. G., & Sutramiani, N. P. (2020). Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Menggunakan Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 8(3), 211–221. <https://doi.org/10.24843/jim.2020.v08.i03.p06>

Dewi, N. P., & Listiowarni, I. (2020). Implementasi Holt-Winters Exponential Smoothing untuk Peramalan Harga Bahan Pangan di Kabupaten Pamekasan. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 11(2), 223–236. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.4797>

Ekananda, M. (2016). Analisis Ekonometrika Time Series. In M. Ekananda (Ed.), *Analisis Ekonometrika Time Series* (2nd ed., p. 693). Mitra Wacana Media.

Fanani, A. (2022). *Tempat Angker Ini Kini Jadi Wisata Banyuwangi yang Raih Banyak Penghargaan*.

Fanani, A. (2023). *Pengunjung Pantai Grand Watu Dodol Banyuwangi Naik 5 Kali Lipat*. Detikjatim. <https://www.detik.com/jatim/wisata/d-6493215/pengunjung-pantai-grand-watu-dodol-banyuwangi-naik-5-kali-lipat>

Harahap, F. R., & Darnius, O. (2022). Optimasi Parameter Exponential Smoothing Holt-Winters dengan Metode Golden Section dan Pencarian Dikotomi. *FARABI: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 104–115. <https://doi.org/10.47662/farabi.v5i2.385>

Heriansyah, E., & Hasibuan, S. (2018). Implementasi Metode Peramalan pada Permintaan Bracket Side Stand K59A. *Jurnal PASTI*, 12(2), 209–223. [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=775284&val=7210&title=IMPLEMENTASI METODE PERAMALAN PADA PERMINTAAN BRACKET SIDE STAND K59A](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=775284&val=7210&title=IMPLEMENTASI%20METODE%20PERAMALAN%20PADA%20PERMINTAAN%20BRACKET%20SIDE%20STAND%20K59A)

Hudzaifah, M., & Rismayadi, A. A. (2021). Peramalan Arus Lalu Lintas Berdasarkan Waktu Tempuh dan Cuaca Menggunakan Metode Time Series Decomposition. *Jurnal Responsif: Riset Sains Dan Informatika*, 3(2), 207–215. <https://doi.org/10.51977/jti.v3i2.559>

Hujaini, M. (2022). *Berwisata ke Grand Watu Dodol Banyuwangi, Healing dan Edukasi*.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*.

Kurniawati, M. (2021). Metode Triple Exponential Smoothing Tipe Brown pada

- Peramalan Produksi Padi Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 1. <https://doi.org/10.20884/1.jmp.2021.13.2.4318>
- Marpaung, K. T. P., Rusgiyono, A., & Wilandari, Y. (2023). Perbandingan Metode Holt Winter'S Exponential Smoothing dan Extreme Learning Machine untuk Peramalan Jumlah Barang yang Dimuat pada Penerbangan Domestik di Bandara Utama Soekarno Hatta. *Jurnal Gaussian*, 11(3), 439–446. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.11.3.439-446>
- Maulana, M. R. (2021). *Peramalan (Forecasting) Jumlah Wisatawan Obyek Wisata Guci Tegal dengan Metode Dekomposisi dan Winter's Exponential Smoothing*. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/16704>
- Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2015). *Introduction Time Series Analysis and Forecasting*. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Xeh8CAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Introduction+Time+Series+Analysis+and+Forecasting.&ots=AK8f8_qI4l&sig=xuWfurroKfJW3V7EXdzBkZ1YJDk&redir_esc=y#v=onepage&q=Introduction Time Series Analysis and Forecasting.&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Xeh8CAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Introduction+Time+Series+Analysis+and+Forecasting.&ots=AK8f8_qI4l&sig=xuWfurroKfJW3V7EXdzBkZ1YJDk&redir_esc=y#v=onepage&q=Introduction+Time+Series+Analysis+and+Forecasting.&f=false)
- Ngantung, M., & Jan, A. H. (2019). Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 4859–4867. <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.25439>
- Nugroho, H. (2022). *10 Pesona Keindahan Banyuwangi yang Berjuluk Sunrise of Java*. IDNtimes. <https://www.idntimes.com/travel/destination/hendra-nugroho/pesona-keindahan-banyuwangi-c1c2>
- Ola, P. K., & Kartiko. (2019). Peramalan Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series* Cheng dan *Double Exponential Smoothing* (Study Kasus: Jumlah Wisatawan Mancanegara di Candi Borobudur). *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.34151/statistika.v4i01.1055>
- Rachmawati, I. (2018). *Banyuwangi Raih Penghargaan Kota Bersih di Tingkat Asean*. Kompas.Com. [https://setnasasean.id/news/read/banyuwangi-raih-penghargaan-kota-bersih-di-tingkat-asean#:~:text=BANYUWANGI%2C KOMPAS.com - Inovasi,Tourism Standard Award \(ASEAN\)](https://setnasasean.id/news/read/banyuwangi-raih-penghargaan-kota-bersih-di-tingkat-asean#:~:text=BANYUWANGI%2C KOMPAS.com - Inovasi,Tourism Standard Award (ASEAN))
- Rahmadayanti, T., & Murtadlo, K. (2020). Pengaruh Efektivitas Media Sosial, Daya Tarik, Harga Tiket, dan Fasilitas Pelayanan Wisata terhadap Keputusan Berkunjung di Curug Goa Jalmo Kabupaten Pasuruan. *Malia (Terakreditasi)*, 12(1), 125–136. <https://doi.org/10.35891/ml.v12i1.2392>
- Riani, N. K. (2021). Pariwisata adalah Pisau Bermata 2. *Jurnal Inovasi Penelitian*,

2(5), 1469–1474. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.47492/jip.v2i5.923>

Rihal, F., & Pratiwi, N. (2022). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Dekomposisi Untuk Peramalan Jumlah Tamu Domestik Hotel Berbintang di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 07(2), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.34151/statistika.v7i2>

Rimawati, E. (2023). *Ekowisata Terumbu Karang Watu Dodol , Cara Sederhana Menuju Ekonomi Biru*.

Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2), 1–17. <https://www.jurnal.ummi.ac.id/index.php/santika/article/download/400/208>

Ryan, F., & Wijanarto. (2018). Analisis dan Implementasi Model Peramalan Berbasis Algoritma Moving Avarage untuk Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 381–394. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.1997>

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.

Tabrani. (2022). Perbedaan Antara Penelitian Kualitatif (Naturalistik) dan Penelitian Kuantitatif (Ilmiah) dalam Berbagai Aspek. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(2), 1349–1358. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i2.12734>

Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus: Apotek Mandiri Medika). *Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 01(2), 90–99. <https://doi.org/https://doi.org/10.24246/itexplore.v1i2.2022.pp90-99>

Viranty, H. (2021). *Sistem Peramalan Jumlah Kemunculan Titik Api Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau Menggunakan Metode Dekomposisi*. <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/42551>

Yudaruddin, R. (2019). *Forecasting untuk Kegiatan Ekonomi dan Bisnis*. RV Pustaka Horizon.

Yuni, S., Talakua, M. W., & Lesnussa, Y. A. (2015). Peramalan Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Pattimura Ambon Menggunakan Metode Dekomposisi. *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 9(1), 41–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/barekengvol9iss1pp41-50>

- Yusuf, F. I., & Anjasari, D. H. (2018). Metode Triple Exponential Smoothing Holt Winter untuk peramalan Jumlah Wisatawan Nusantara di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal UJMC*, 4(2), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.52166/ujmc.v4i2.1107>
- Yusuf, F. I., & Darmawan, R. N. (2018). Penerapan Metode Triple Exponential Smoothing (Winter) pada Peramalan Jumlah Wisatawan di Kabupaten Banyuwangi. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 6, 53–58. [https://seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/983#:~:text=Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh metode triple exponential,Banyuwangi dari bulan April 2018 hingga Maret 2019.](https://seminar.uad.ac.id/index.php/sendikmad/article/view/983#:~:text=Berdasarkan%20hasil%20penelitian%20ini%20diperoleh%20metode%20triple%20exponential,Banyuwangi%20dari%20bulan%20April%202018%20hingga%20Maret%202019.)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian



Nomor : 093/Ka.LPPM/E-2/UNIBA/III/2024
Perihal : Surat Pengantar Penelitian

Kepada Yth. Pengelola Wisata Grand Watu Dodol Banyuwangi
di Tempat

Berdasarkan rancangan kegiatan akademik yang ditetapkan pada mata kuliah skripsi,
maka dengan ini LPPM Universitas PGRI Banyuwangi memberikan pengantar kepada:

Nama : Rahmanl Siantika D.
NIM : 208420200091
Prodi : Pendidikan Matematika, FMIPA, UNIBA

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul:
"Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi" pada
periode waktu 25 Maret s.d 20 April 2024.

Demikian surat ini diberikan untuk dapatnya dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banyuwangi, 22 Maret 2024
Kepala LPPM,
Sekretaris LPPM,
Reny Eki Evi Susanti, M.Pd.
NIDN. 0708099001

Lampiran 2. Surat Balasan Pengantar Penelitian



WISATA GRAND WATU DODOL (GWD) BANYUWANGI

Jln Raya Situbondo, Km 16, Rt/Rw 01/03 Dusun Paras Putih
Desa Bangsring, Kec. Wongsorejo, Kab. Banyuwangi
Kode Pos: 68453, No Tlp: 082334867904, NPWP: 45.513.9121.627.000
Website: www.grandwatudodol.com

Nomor : 001/PPB/IV/2024
Perihal : Surat Balasan Pengantar Penelitian
Lampiran : -

Kepada Yth,
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNIBA

Di -
Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Nomor: 093/Ka.LPPM/E-2/UNIBA/III/2024 perihal pengantar penelitian untuk penyusunan Skripsi mahasiswa atas nama Rahmani Siantika D dengan judul "Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode *Triple Exponential Smoothing Holt Winter's* untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi".

Kami sampaikan beberapa hal:

1. Pada dasarnya kami tidak keberatan, maka kami dapat mengizinkan pelaksanaan penelitian tersebut di tempat kami.
2. Izin melakukan penelitian diberikan untuk keperluan akademik.
3. Waktu pengambilan data harus dilakukan di waktu hari kerja.

Demikian surat balasan ini dibuat, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Banyuwangi, 5 April 2024
Ketua Kelompok Sadar Wisata
(POKDARWIS) Pesona Bahari



Lampiran 3. Database Wisatawan Grand Watu Dodol Banyuwangi

Bulan	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Januari	8955	9965	1064	2976	11507	12565
Februari	6614	6628	9408	4372	6257	6023
Maret	8526	13538	4286	5566	6088	5394
April	9429	9429	200	3748	1428	15297
Mei	6583	6583	200	12995	24928	14067
Juni	26111	18950	200	8385	11253	11688
Juli	13445	8433	7696	200	1248	8259
Agustus	18950	26111	10221	200	5102	5472
September	13431	13441	7371	2795	6363	6489
Oktober	4777	4866	7501	8246	7310	6575
November	6323	7498	6857	6550	5940	6599
Desember	16334	16503	7610	9783	12381	14823
Jumlah	139478	141945	62614	65816	99805	113251

Lampiran 4. Penerimaan Balasan Surat Pengantar Penelitian



Lampiran 5. Data Time Series

```
> gwd.ts=ts(datagwd$Pengunjung,start=c(2018,1), frequency=12)
> gwd.ts
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2018	8955	6614	8526	9429	6583	26111	13445	18950	13431	4777	6323	16334
2019	9965	6628	13538	9429	6583	18950	8433	26111	13441	4866	7498	16503
2020	1064	9408	4286	200	200	200	7696	10221	7371	7501	6857	7610
2021	2976	4372	5566	3748	12995	8385	200	200	2795	8246	6550	9783
2022	11507	6257	6088	1428	24928	11253	1248	5102	6363	7310	5940	12381
2023	12565	6023	5394	15297	14067	11688	8259	5472	6489	6575	6599	14823

Lampiran 6. Hasil Uji Stasioner

```

> #UJI STASIONER
> library(aTSA)
> adf.test(gwd.ts)
Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend
      lag  ADF p.value
[1,]   0 -3.00 0.0100
[2,]   1 -1.88 0.0605
[3,]   2 -1.34 0.1982
[4,]   3 -1.12 0.2756
Type 2: with drift no trend
      lag  ADF p.value
[1,]   0 -6.77 0.0100
[2,]   1 -4.95 0.0100
[3,]   2 -3.86 0.0100
[4,]   3 -3.43 0.0155
Type 3: with drift and trend
      lag  ADF p.value
[1,]   0 -6.87 0.0100
[2,]   1 -5.09 0.0100
[3,]   2 -4.01 0.0146
[4,]   3 -3.58 0.0410
----
Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

```

Lampiran 7. Komponen *Trend* Dekomposisi Aditif

```

> decompose.add$trend

```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
2018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11665.250
2019	11320.583	11410.125	11708.917	11713.042	11765.708	11821.708	11457.875
2020	7653.458	6960.667	6045.667	5902.542	5985.625	5588.375	5297.500
2021	6795.833	6065.958	5457.750	5298.125	5316.375	5394.125	5840.125
2022	7479.917	7727.833	8080.750	8190.417	8126.000	8208.833	8361.167
2023	8906.958	9214.500	9235.167	9209.792	9206.625	9335.833	NA
	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
2018	11707.917	11917.333	12126.167	12126.167	11827.792		
2019	11202.833	10933.167	10163.125	9512.625	8465.417		
2020	5167.333	5010.833	5212.000	5892.958	6767.125		
2021	6274.125	6374.417	6299.500	6700.042	7316.750		
2022	8395.500	8356.833	8905.792	9031.125	8596.708		
2023	NA	NA	NA	NA	NA		

Lampiran 8. Komponen Musiman Dekomposisi Aditif

```

> decompose.add$seasonal

```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
2018	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
2019	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
2020	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
2021	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
2022	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
2023	-923.30486	-1845.57153	-1238.60486	-2149.73819	3567.17847	1918.07014
	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2018	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681
2019	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681
2020	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681
2021	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681
2022	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681
2023	-2427.33819	3459.90347	54.32847	-2108.67153	-2126.33819	3820.08681

Lampiran 9. Komponen Acak Dekomposisi Aditif

```
> decompose.add$random
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
2018	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2019	-432.27847	-2936.55347	3067.68819	-134.30347	-8749.88681	5210.22153
2020	-5666.15347	4292.90486	-521.06181	-3552.80347	-9352.80347	-7306.44514
2021	-2896.52847	151.61319	1346.85486	599.61319	4111.44653	1072.80486
2022	4950.38819	374.73819	-754.14514	-4612.67847	13234.82153	1126.09653
2023	4581.34653	-1345.92847	-2602.56181	8236.94653	1293.19653	434.09653
	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2018	4207.08819	3782.17986	1459.33819	-5240.49514	-3676.82847	686.12153
2019	-597.53681	11448.26319	2453.50486	-3188.45347	111.71319	4217.49653
2020	4825.83819	1593.76319	2305.83819	4397.67153	3090.37986	-2977.21181
2021	-3212.78681	-9534.02847	-3633.74514	4055.17153	1976.29653	-1353.83681
2022	-4685.82847	-6753.40347	-2048.16181	512.87986	-964.78681	-35.79514
2023	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Lampiran 10. Komponen Trend Dekomposisi Multiplikatif

```
> decompose.multi$trend
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
2018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11665.250
2019	11320.583	11410.125	11708.917	11713.042	11765.708	11821.708	11457.875
2020	7653.458	6960.667	6045.667	5902.542	5985.625	5588.375	5297.500
2021	6795.833	6065.958	5457.750	5298.125	5316.375	5394.125	5840.125
2022	7479.917	7727.833	8080.750	8190.417	8126.000	8208.833	8361.167
2023	8906.958	9214.500	9235.167	9209.792	9206.625	9335.833	NA
	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
2018	11707.917	11917.333	12126.167	12126.167	11827.792		
2019	11202.833	10933.167	10163.125	9512.625	8465.417		
2020	5167.333	5010.833	5212.000	5892.958	6767.125		
2021	6274.125	6374.417	6299.500	6700.042	7316.750		
2022	8395.500	8356.833	8905.792	9031.125	8596.708		
2023	NA	NA	NA	NA	NA		

Lampiran 11. Komponen Musiman Dekomposisi Multiplikatif

```
> decompose.multi$seasonal
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
2018	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
2019	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
2020	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
2021	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
2022	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
2023	0.8742989	0.8168096	0.8378248	0.6709825	1.5145229	1.1540251	0.6994031
	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
2018	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		
2019	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		
2020	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		
2021	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		
2022	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		
2023	1.3030133	0.9975218	0.8813317	0.8152289	1.4350374		

Lampiran 12. Komponen Acak Dekomposisi Multiplikatif

```
> decompose.multi$random
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
2018	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.64793176
2019	1.00681238	0.71116642	1.38001751	1.19973338	0.36942810	1.38903670	1.05232646
2020	0.15900982	1.65472419	0.84616444	0.05049865	0.02206199	0.03101196	2.07714379
2021	0.50087604	0.88238857	1.21724042	1.05430478	1.61393049	1.34699756	0.04896439
2022	1.75956537	0.99125993	0.89922791	0.25984299	2.02551176	1.18787742	0.21341266
2023	1.61351543	0.80023995	0.69712877	2.47539925	1.00884671	1.08485541	NA
	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		
2018	1.24216921	1.12981378	0.44698436	0.63961715	0.96233361		
2019	1.78873826	1.23243271	0.54325715	0.96686426	1.35847399		
2020	1.51802204	1.47466732	1.63295935	1.42731959	0.78364114		
2021	0.02446403	0.43956081	1.48524420	1.19917963	0.93173113		
2022	0.46638552	0.76330444	0.93133400	0.80679842	1.00359918		
2023	NA	NA	NA	NA	NA		

Lampiran 13. Hasil Peramalan Dekomposisi Aditif

```
> sindexf(decompose.add,12)
      Jan      Feb
2024 -923.30486 -1845.57153
      Mar      Apr
2024 -1238.60486 -2149.73819
      May      Jun
2024  3567.17847  1918.07014
      Jul      Aug
2024 -2427.33819  3459.90347
      Sep      Oct
2024   54.32847 -2108.67153
      Nov      Dec
2024 -2126.33819  3820.08681
```

Lampiran 14. Hasil Peramalan Dekomposisi Multiplikatif

```
> sindexf(decompose.multi,12)
      Jan      Feb      Mar
2024 0.8742989 0.8168096 0.8378248
      Apr      May      Jun
2024 0.6709825 1.5145229 1.1540251
      Jul      Aug      Sep
2024 0.6994031 1.3030133 0.9975218
      Oct      Nov      Dec
2024 0.8813317 0.8152289 1.4350374
```

Lampiran 15. MAPE dan MSE Dekomposisi Aditif

```
> #metode additive
> mse.add=mean((decompose.add$seasonal)^2)
> mape.add=mean(abs(gwd.ts-decompose.add$seasonal)/gwd.ts)*100
> mse.add
[1] 5687052
> mape.add
[1] 196.2751
```

Lampiran 16. MAPE dan MSE Dekomposisi Multiplikatif

```
> #metode multiplicative
> mse.multi=mean((decompose.multi$seasonal)^2)
> mape.multi=mean(abs(gwd.ts-decompose.multi$seasonal)/gwd.ts)*100
> mse.multi
[1] 1.074336
> mape.multi
[1] 99.94912
```


Lampiran 17. Konstanta Pemulusan *Triple Exponential Smoothing*

Holt-Winter's Aditif

```
> hw.add$model
Damped Holt-winters' additive method

Call:
hw(y = gwd.ts, h = 12, seasonal = "additive", damped = TRUE,

Call:
  alpha = NULL, beta = NULL, gamma = NULL, phi = NULL)

Smoothing parameters:
  alpha = 0.1586
  beta  = 1e-04
  gamma = 1e-04
  phi   = 0.9575
```

Lampiran 18. Konstanta Pemulusan *Triple Exponential Smoothing*

Holt-Winter's Multiplikatif

```
> hw.multi$model
Damped Holt-winters' multiplicative method

Call:
hw(y = gwd.ts, h = 12, seasonal = "multiplicative", damped = TRUE,

Call:
  beta = NULL, gamma = NULL, phi = NULL)

Smoothing parameters:
  alpha = 0.1776
  beta  = 2e-04
  gamma = 1e-04
  phi   = 0.9444
```

Lampiran 19. Hasil Peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Aditif

```
> hw.add
Point Forecast
Jan 2024      6781.506
Feb 2024      6969.116
Mar 2024      7577.776
Apr 2024      6669.030
May 2024     12386.830
Jun 2024     11850.279
Jul 2024      6397.237
Aug 2024     12285.063
Sep 2024      8881.844
Oct 2024      6720.617
Nov 2024      6704.687
Dec 2024     12652.932
```

Lampiran 20. Hasil Peramalan *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Multiplikatif

```
> hw.multi
      Point Forecast
Jan 2024      7126.009
Feb 2024      7003.819
Mar 2024      7413.645
Apr 2024      7179.710
May 2024     10696.220
Jun 2024     13535.996
Jul 2024      7036.253
Aug 2024     12705.581
Sep 2024      9459.099
Oct 2024      5835.613
Nov 2024      6917.716
Dec 2024     13500.820
```

Lampiran 21. MAPE dan MSE *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Aditif

```
> #metode additive
> mse.add=mean((hw.add$residuals)^2)
> mape.add=mean(abs(hw.add$residuals/gwd.ts),na.rm=TRUE)*100
> mse.add
[1] 25560355
> mape.add
[1] 348.9283
```

Lampiran 22. MAPE dan MSE *Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's* Multiplikatif

```
> #metode multiplicative
> mse.multi=mean((hw.multi$residuals)^2)
> mape.multi=mean(abs(hw.multi$residuals/gwd.ts),na.rm=TRUE)*100
> mse.multi
[1] 0.3816017
> mape.multi
[1] 0.04064243
```

Lampiran 23. Hasil Peramalan Menggunakan Metode Terbaik

```
> hw.multi
      Point Forecast
Jan 2024      7126.009
Feb 2024      7003.819
Mar 2024      7413.645
Apr 2024      7179.710
May 2024     10696.220
Jun 2024     13535.996
Jul 2024      7036.253
Aug 2024     12705.581
Sep 2024      9459.099
Oct 2024      5835.613
Nov 2024      6917.716
Dec 2024     13500.820
```

Lampiran 24. Sertifikat Bebas Plagiasi

UNIVERSITAS PGRI BANYUWANGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIT PENJAMINAN MUTU (UPM)
 JLN. IKAN TONGKOL No. 22 KERTOSARI TELP (0333) 4466937, 4466721 BANYUWANGI 68416

Sertifikat Bebas Plagiasi

NOMOR: 009/UPM.FMIPA/E.2JUNIBAVII/2024

DIBERIKAN KEPADA:

NAMA : Rahmani Siantika Diagustingtyas
 NIM : 198420200091
 PROGRAM STUDI : PENDIDIKAN MATEMATIKA
 JUDUL SKRIPSI : *Perbandingan Metode Dekomposisi dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winter's untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Doodol Banyuwangi*

Naskah skripsi yang telah disusun tersebut telah dilakukan cek plagiasi dengan software Plagiarism Turnitin dengan hasil 23 % dan sudah memenuhi kriteria bebas plagiasi yang ditetapkan oleh UPM FAKULTAS MIPA Universitas PGRI Banyuwangi.

Banyuwangi, 25 Juli 2024
 Ka UPM-FMIPA UNIBA
 Barap Yohanes, M.Pd
 NIDN. 0714069006

