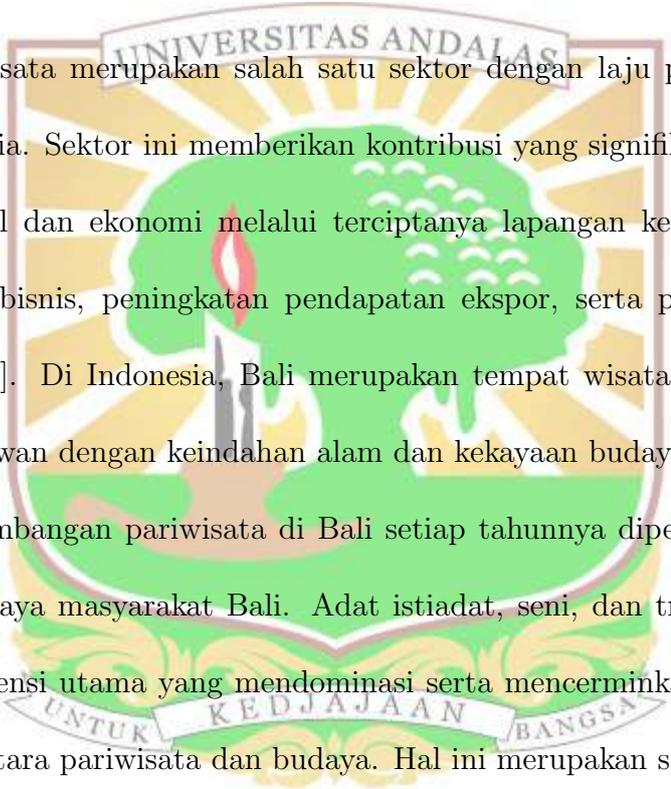


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah



Pariwisata merupakan salah satu sektor dengan laju pertumbuhan tercepat di dunia. Sektor ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kemajuan sosial dan ekonomi melalui terciptanya lapangan kerja, pengembangan sektor bisnis, peningkatan pendapatan ekspor, serta pembangunan infrastruktur [1]. Di Indonesia, Bali merupakan tempat wisata utama yang menarik wisatawan dengan keindahan alam dan kekayaan budayanya [2].

Perkembangan pariwisata di Bali setiap tahunnya dipengaruhi oleh keragaman budaya masyarakat Bali. Adat istiadat, seni, dan tradisi di Bali merupakan potensi utama yang mendominasi serta mencerminkan hubungan timbal balik antara pariwisata dan budaya. Hal ini merupakan salah satu ciri khas yang membedakan Bali dengan destinasi lain di Indonesia [3]. Selain wisatawan mancanegara, wisatawan domestik juga memainkan peran penting dalam stabilitas ekonomi daerah, dengan kontribusi yang signifikan terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD) terutama di tengah upaya pemulihan pasca pandemi COVID-19 [4].

Namun, menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), kunjungan wisatawan domestik di Bali menunjukkan fluktuasi yang dinamis [5]. Hal ini

menjadi kendala utama pemerintah untuk membuat prediksi yang akurat. Beberapa faktor yang memengaruhi fluktuasi ini antara lain tren musiman, kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi, dan variasi kalender seperti hari libur nasional, libur sekolah, dan libur akhir tahun [6]. Oleh karena itu, pemodelan terhadap pola kunjungan wisatawan domestik ke Bali sangat diperlukan, terutama dalam merumuskan kebijakan strategis untuk mendukung keberlanjutan industri pariwisata di masa depan.

Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk memodelkan data jumlah wisatawan ini, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah analisis deret waktu (*time series*) yang memiliki beberapa metode pemodelan pada data deret waktu [7]. Data deret waktu adalah kumpulan data yang diperoleh melalui pengamatan terhadap suatu peristiwa yang terjadi dalam urutan waktu tertentu. Data jumlah wisatawan merupakan data deret waktu yang menunjukkan pola musiman. Ketika data deret waktu memiliki pola musiman, maka model yang cocok digunakan dalam melakukan pemodelan yaitu model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) [8].

Selain libur akhir tahun, faktor hari raya Idul Fitri memengaruhi peningkatan jumlah wisatawan. Kenaikan ini terjadi karena disertai dengan libur nasional dan cuti bersama yang dimanfaatkan banyak orang untuk berwisata. Namun, peningkatan jumlah wisatawan saat libur Idul Fitri selalu bergeser setiap tahun karena mengikuti kalender Hijriah. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi model SARIMA dengan mempertimbangkan

pengaruh faktor eksogen, yang dikenal dengan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (SARIMAX) [7]. Aspek ini perlu dimasukkan ke dalam model perkiraan untuk meningkatkan akurasi dari model tersebut.

Pada tahun 2019, Cong dkk memprediksi Influenza menggunakan model SARIMA di daratan Tiongkok dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa model SARIMA dapat secara efektif membuat prediksi jangka pendek terhadap Influenza [9]. Pada tahun 2020, Nontapa dkk menggunakan metode dekomposisi dalam membandingkan model SARIMA dan SARIMAX. Hasil menunjukkan model SARIMAX memberikan kinerja yang lebih baik [10].

Pada tahun selanjutnya, Manigandan dkk melakukan penelitian untuk produksi dan konsumsi gas alam di Amerika Serikat dengan menganalisis model SARIMA dan SARIMAX [11]. Kemudian pada tahun 2022, Harat dkk melakukan penelitian membandingkan model SARIMA dan SARIMAX untuk memprediksi kekeringan jangka panjang, diperoleh hasil bahwa kinerja model SARIMAX lebih baik dibandingkan dengan model SARIMA dalam meramalkan kekeringan [12].

Namun, model SARIMA dan SARIMAX memiliki keterbatasan dalam memodelkan atau memprediksi data yang kompleks dan non-linier. Oleh karena itu, diperlukan teknik yang lebih canggih seperti jaringan saraf tiruan untuk meningkatkan akurasi suatu prediksi [13] [14]. Pengembangan jaringan saraf tiruan dimulai pada tahun 1943 oleh McCulloch dan Pitts melalui artikel berjudul *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous*

Activity. Penelitian ini menjadi dasar bagi pembangunan jaringan saraf tiruan dan membuka jalan bagi perkembangan dalam kecerdasan buatan [15].

Jaringan saraf tiruan merupakan sistem pengolahan informasi yang terinspirasi dari kinerja otak manusia. Keunggulan utama dari jaringan saraf tiruan adalah kemampuan pemodelan non-liniernya yang fleksibel, yang memungkinkannya membentuk model secara adaptif [16]. Metode seperti *Multilayer Perceptron* (MLP) dan *Radial Basis Function* (RBF) telah menjadi algoritma paling populer dalam jaringan saraf tiruan karena terbukti mampu untuk menyelesaikan berbagai jenis permasalahan pada data kompleks [17].

Pada tahun 2022, Qureshi dkk membandingkan model *Multilayer Perceptron* dan ARIMA dalam pemodelan dan prediksi kasus kematian harian COVID-19 di Pakistan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Multilayer Perceptron* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan model ARIMA [18]. Pada tahun 2024, Reza dkk melakukan penelitian "Perbandingan *Radial Basis Function Neural Networks* (RBFNN) dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) pada Model Prediksi Tingkat Inflasi di Kota Batam". Hasil analisis menunjukkan bahwa metode RBFNN mampu memberikan prediksi yang lebih akurat, hal ini disebabkan oleh kemampuan RBFNN dalam menangkap pola kompleks dan non-linier yang terdapat dalam data inflasi [19].

Data deret waktu pada dunia nyata seringkali menunjukkan pola linier dan non-linier. Oleh karena itu, diperlukan model *hybrid* antara model *time series* klasik dengan jaringan saraf tiruan. Model *time series* klasik

untuk menganalisis bagian linier dari data, sementara residual dari model *time series* klasik dimodelkan menggunakan jaringan saraf tiruan untuk menangkap struktur non-linier yang tidak dapat dideteksi oleh *time series* klasik [16]. Pendekatan *hybrid* ini menghasilkan model yang lebih adaptif dan akurat dalam memodelkan data yang mengandung pola linier dan non-linier.

Pada tahun 2023, Syahab dkk menemukan bahwa menggabungkan model ARIMA dengan MLP mampu meningkatkan nilai akurasi RMSE dibandingkan model ARIMA dan MLP [20]. Pada tahun 2024, Nguyen dkk menggabungkan model ARIMA dengan model *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) pada data deret waktu riil dari berbagai bidang [21]. Pada tahun yang sama, Arangi dkk menggabungkan model ARIMA dengan *Multilayer Perceptron* (MLP) dalam memprediksi pasar saham [22].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengembangkan pendekatan *hybrid* yang lebih beragam dengan mengintegrasikan model SARIMA dan SARIMAX dengan dua jenis jaringan saraf tiruan, yaitu *Multilayer Perceptron* (MLP) dan *Radial Basis Function* (RBF). Pendekatan ini dirancang untuk memberikan analisis yang lebih menyeluruh serta meningkatkan akurasi prediksi melalui kombinasi model linier dan non-linier pada data jumlah wisatawan di Bali. Kinerja masing-masing model akan dievaluasi menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE untuk menentukan model terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memodelkan jumlah wisatawan domestik di Bali dengan menggunakan model SARIMA, SARIMAX, *hybrid* SARIMA-MLP, *hybrid* SARIMAX-MLP, *hybrid* SARIMA-RBF dan *hybrid* SARIMAX-RBF?.
2. Bagaimana perbandingan tingkat keakuratan dari model SARIMA, SARIMAX, *hybrid* SARIMA-MLP, *hybrid* SARIMAX-MLP, *hybrid* SARIMA-RBF dan *hybrid* SARIMAX-RBF agar diperoleh model yang paling tepat untuk memodelkan jumlah wisatawan domestik di Bali?.

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini lebih terarah, ditetapkan beberapa batasan masalah yaitu: data yang dianalisis terbatas pada periode Januari 2004 hingga Desember 2023, dengan variabel eksogen yang meliputi bulan sebelum hari raya Idul Fitri ($Y_{1,t}$), bulan saat hari raya Idul Fitri ($Y_{2,t}$), dan bulan setelah hari raya Idul Fitri ($Y_{3,t}$). Untuk mengukur tingkat keakuratan model digunakan metode MAE, RMSE, dan MAPE.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memodelkan jumlah wisatawan domestik di Bali dengan menggunakan model SARIMA, SARIMAX, *hybrid* SARIMA-MLP, *hybrid* SARIMAX-MLP, *hybrid* SARIMA-RBF dan *hybrid* SARIMAX-RBF.
2. Menentukan model terbaik diantara model SARIMA, SARIMAX, *hybrid* SARIMA-MLP, *hybrid* SARIMAX-MLP, *hybrid* SARIMA-RBF dan *hybrid* SARIMAX-RBF untuk memodelkan jumlah wisatawan domestik di Bali.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu Bab I Pendahuluan mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori menjelaskan teori-teori yang menjadi dasar dan mendukung pembahasan masalah. Bab III Metode Penelitian memaparkan langkah-langkah yang diambil untuk menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan. BAB IV berupa hasil dan pembahasan yang memuat analisis pendahuluan dan tahapan dalam memperoleh hasil estimasi serta perbandingan antara metode yang digunakan. BAB V merupakan penutup yang berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.