

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pariwisata

Pariwisata merupakan suatu ekspedisi yang dilakukan untuk jangka waktu tertentu, yang dilakukan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. Pariwisata bertujuan untuk menikmati perjalanan untuk rekreasi atau untuk memenuhi keinginan yang beragam. Dalam konteks yang diberikan oleh WATA (*World Association of Travel Agent*), pariwisata merupakan suatu perjalanan yang menghabiskan waktu lebih dari tiga hari yang dilakukan oleh Biro Perjalanan Wisata (BPW) dengan meninjau daerah wisata pada beberapa kota wisata atau objek wisata dalam negeri maupun luar negeri[12].

Namun dengan perkembangan dan pergeseran nilai yang ada didalam pariwisata, maka setiap kunjungan dan perjalanan ke suatu daerah tujuan bisa dikatakan dalam kegiatan pariwisata, seperti perjalanan kerja, kunjungan dari kelompok atau pribadi. Suatu perjalanan dapat dikatakan sebagai perjalanan wisata apabila mencakup persyaratan berikut[12]:

1. Harus bersifat sementara, artinya tidak menetap.
2. Harus bersifat sukarela, artinya kesadaran minat sendiri bukan karena dipaksa.
3. Tidak bekerja yang sifatnya menghasilkan upah atau bayaran.

Industri pariwisata adalah kumpulan usaha pariwisata yang saling terkait dalam rangka menghasilkan barang dan/atau jasa bagi pemenuhan kebutuhan wisatawan dalam penyelenggaraan pariwisata[12]. Untuk melakukan perannya, industri pariwisata wajib mempunyai dan menjalankan konsep, peraturan dan panduan yang diterapkan untuk pengembangan pariwisata agar dapat mempertahankan serta meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan memberikan dampak ekonomi yang positif terhadap daerah wisata dan masyarakatnya[12].

Pada dasarnya kegiatan pariwisata memiliki tiga unsur[12]:

1. Manusia menjadi unsur insani atau pelaku dalam kegiatan pariwisata
2. Tempat menjadi unsur fisik yang terkait atau berhubungan dengan kegiatan pariwisata.

3. Waktu menjadi unsur tempo yang dihabiskan selama melakukan kegiatan wisata
Pariwisata merupakan sektor industri yang mendapat perhatian oleh pemerintah, hal ini disebabkan oleh dampaknya bagi perekonomian nasional. Kedatangan wisatawan ke Daerah Tujuan Wisata khususnya wisatawan mancanegara karena dapat meningkatkan devisa bagi daerah tersebut[12].

Dampak positif pariwisata terhadap ekonomi makro[12]:

1. Menciptakan peluang untuk mendirikan usaha. Dengan adanya wisatawan yang datang, diperlukan suatu pelayanan yang memenuhi kebutuhan para wisatawan.
2. Meningkatkan dan pemerataan pendapatan terhadap masyarakat.
3. Meningkatkan penerimaan pajak pemerintah dan retribusi daerah.
4. Meningkatkan pendapatan nasional (*gross domestic bruno*).
5. Membuka lowongan pekerjaan baru. Adanya usaha makro atau mikro yang besar maka diperlukan tenaga kerja / karyawan yang banyak.

2.2. Peramalan

Peramalan merupakan alat atau teknik dalam memprediksikan dan perkiraan suatu nilai pada masa yang akan datang berdasarkan data atau informasi yang tersedia dan relevan yang ada di masa saat ini maupun masa lalu. Peramalan biasanya menjadi hasil dari studi dan analisis data. Peramalan menjadi hal penting yang mencakup banyak bidang bisnis, industri, pemerintah, ilmu lingkungan, kedokteran, ilmu sosial, politik, ekonomi dan keuangan[13][14].

Kegunaan peramalan dapat terlihat saat pengambilan keputusan. Kualitas keputusan biasanya didasari oleh pertimbangan tentang apa yang akan terjadi saat melakukan peramalan. Karena itu, pengambilan keputusan sangat membutuhkan informasi dari peramalan yang akurat[13]. Metode peramalan telah ditentukan urutan langkah-langkah yang menghasilkan prediksi di masa yang akan datang. Ada banyak metode peramalan, akan tetapi tidak semua memiliki model stokastik yang sesuai untuk menghasilkan prediksi pada titik yang sama. Model stokastik menyediakan data proses yang digunakan untuk menghasilkan prediksi interval dan distribusi prediksi untuk memperlihatkan hasil prediksi secara menyeluruh. Model stokastik membuat

asumsi mengenai proses dan probabilitas yang terkait dengan distribusi. Ketika metode peramalan memiliki model stokastik yang mendasari, model tersebut belum pasti unik. Penggabungan perkiraan dari berbagai metode telah terbukti sangat metode peramalan yang berhasil[15].

Peramalan dibedakan menjadi tiga berdasarkan jangka waktu ramalan [9]:

- Jangka pendek, yaitu peramalan dilakukan dengan jangka waktu harian sampai jam.
- Jangka menengah, yaitu peramalan dilakukan dengan jangka waktu mingguan sampai bulanan.
- Jangka panjang, yaitu peramalan dilakukan dengan jangka waktu bulanan hingga tahunan.

Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk melakukan analisis runtun waktu (*time series*), adalah:

Tabel 2. 1 Metode Time Series

| Metode | Pola Data | Jangka Waktu |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| <i>Naïve</i> | <i>Stasioner, Trend, Cyclical</i> | Sangat pendek |
| <i>Moving Average</i> | <i>Stasioner</i> | Sangat pendek |
| <i>Exponential Smoothing</i> | <i>Stasioner</i> | Sangat pendek |
| - <i>Simple</i> | <i>Stasioner</i> | Pendek |
| - <i>Adaptive Response</i> | <i>Linear Trend</i> | Pendek |
| - <i>Holt's</i> | <i>Tren and</i> | Pendek ke menengah |
| - <i>Winter's</i> | <i>Seasonality</i> | Pendek ke menengah |
| - <i>Bass Model</i> | <i>S-Curve</i> | Menengah ke tinggi |
| <i>Regressive Base</i> | <i>Trend w/o seasonality</i> | Menengah |
| - <i>Trend</i> | <i>Cyclical</i> | |
| - <i>Causal</i> | | Pendek, Menengah, dan Tinggi |
| <i>Time series Decomposition</i> | <i>Trend, Seasonal, Cyclical</i> | Pendek, Menengah, dan Tinggi |
| <i>ARIMA</i> | <i>Stasioner</i> | Pendek, Menengah, dan |

| | | |
|--|--|--------|
| | | Tinggi |
|--|--|--------|

2.3. Runtun Waktu (*Time Series*)

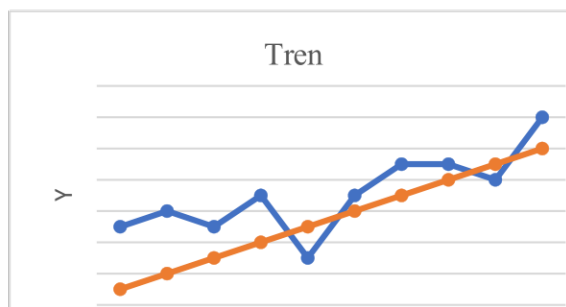
Time series adalah sekumpulan observasi yang dihasilkan secara berurutan dari waktu ke waktu. Jika himpunan itu kontinu, deret waktu dikatakan kontinu. Jika himpunan tersebut diskrit, deret waktu dikatakan diskrit. Jadi, pengamatan dari deret waktu diskrit dibuat pada waktu $\tau_1, 2, \dots, \dots$, dapat dilambangkan dengan $(\tau_1), (\tau_2), \dots, (\tau_t), \dots, (\tau_N)$. Ketika kita memiliki nilai berurutan dari deret seperti itu yang tersedia untuk analisis, ditulis $1, 2, \dots, \dots$, untuk menyatakan pengamatan yang dilakukan pada interval waktu yang sama $0 +, 0 + 2h, \dots, 0 +, \dots, 0 +$. Untuk banyak tujuan, nilai 0 adalah tidak penting, tetapi jika waktu pengamatan perlu didefinisikan dengan tepat, kedua nilai ini dapat ditentukan. Jika kita mengadopsi 0 sebagai asal dan sebagai satuan waktu, kita dapat menganggap sebagai pengamatan pada waktu[16].

Time series model adalah versi di mana koleksi yang ditemukan diformulasikan karena jumlah dari aspek yang tidak dapat diamati atau koleksi waktu "tanda". Meskipun aditif tidak dapat diamati dan tidak dapat ditentukan secara khusus, mereka mungkin biasanya memiliki interpretasi signifikan langsung, bersama dengan mewakili perilaku musiman atau mode periode waktu yang panjang dari koleksi waktu moneter atau tanda tubuh yang rusak dengan bantuan penggunaan kebisingan dimensi di dalam pengaturan teknik. Dengan demikian, model mencoba dan menggambarkan kemampuan prinsip koleksi selain menawarkan dasar untuk peramalan, ekstraksi tanda, penyesuaian musiman, dan aplikasi yang berbeda[16].

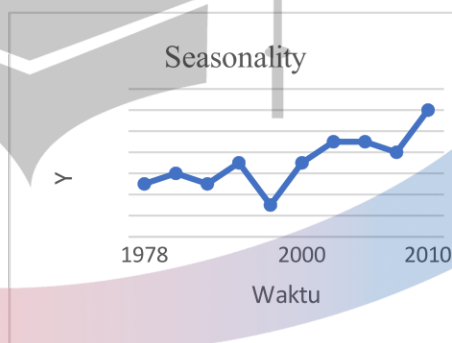
2.3.1. Pola Runtun Waktu

Ada beberapa Pola Data[9]:

- a. *Trend* (T), terjadi bila ada kenaikan atau penurunan dari data secara gradual dari gerakan datanya dalam kurun waktu panjang.

Gambar 2. 1 *Trend*

- b. *Seasonality* (S) pola musiman terjadi bila pola datanya berulang sesudah suatu periode tertentu: hari, mingguan, bulanan, triwulan dan tahun.

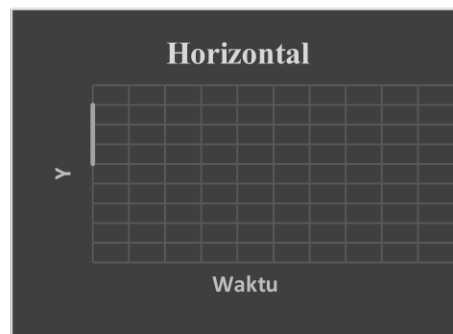
Gambar 2. 2 *seasonality*

- c. *Cycles* (C), Siklus adalah suatu pola data yang terjadinya setiap beberapa tahun, biasanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang berkaitan dengan siklus bisnis.



Gambar 2. 3 Siklus

- d. *Horizontal* (H) / Stasioner, terjadi bila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap, stabil atau disebut stasioner terhadap nilai rata-ratanya.

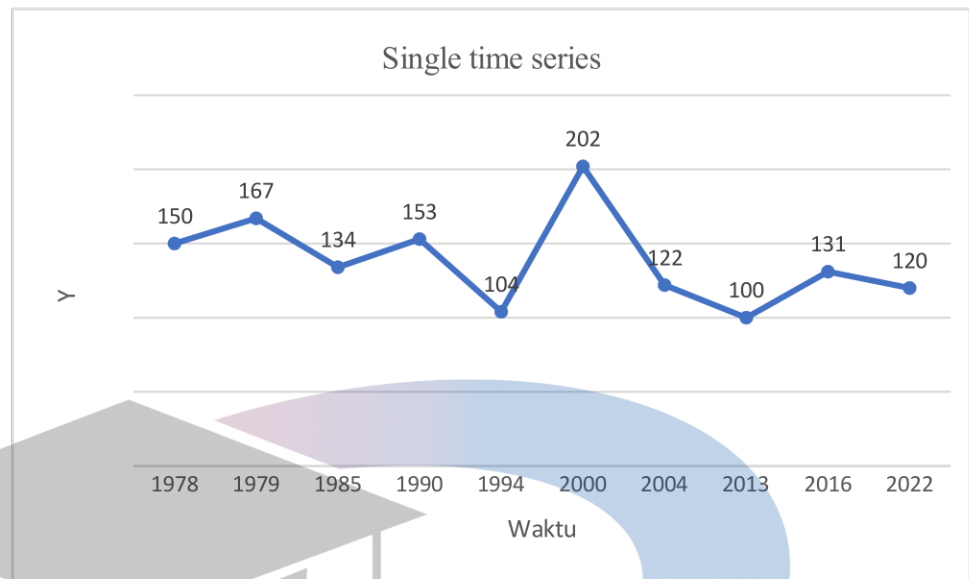
Gambar 2. 4 *Horizontal*

2.3.2. Plot Runtun Waktu

Plot runtun waktu adalah tampilan data pengamatan terhadap waktu di sepanjang sumbu *horizontal*. Jenis plot ini berguna untuk memeriksa satu, atau sekelompok deret waktu. Ada beberapa jenis plot *time series*[17]:

a. Seri Waktu Tunggal

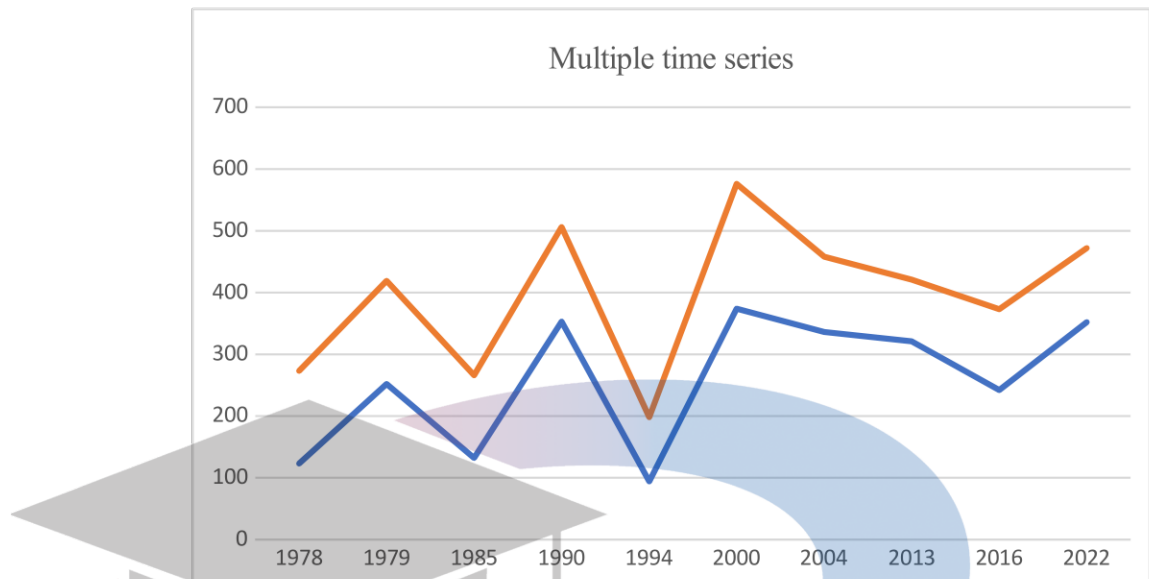
Dalam membangun plot, sumbu Y harus mencakup titik referensi yang relevan yang mudah dibaca dan menunjukkan jangkauan data. Label pada sumbu Y harus dipusatkan ke kiri tanda centang yang sesuai dan sedekat mungkin dengannya. Demikian pula, label pada sumbu X harus dipusatkan di bawah tanda centang yang sesuai dan sedekat mungkin dengannya. Itu berat garis tidak boleh terlalu tipis sehingga memudar ke latar belakang tetapi tidak terlalu tebal mengaburkan titik data. Garis kisi bagian dalam hanya boleh digunakan jika ingin pembaca mengekstrak nilai-nilai tertentu. Jika akan digunakan, mereka harus terlihat tetapi terang, misalnya abu-abu dan dengan garis halus. Alternatif untuk garis kisi adalah dengan memasukkan sumbu Y kedua. Beberapa paket menyertakan latar belakang secara default. Namun, mereka dapat membuat grafik sulit dibaca. Grafis pada latar belakang putih adalah yang paling terbaca. Misalnya, mengungkapkan keanehan seperti *outlier* dan diskontinuitas atau fitur seperti tren dan musiman yang menunjukkan bahwa variabel memerlukan transformasi sebelum analisis utama [18].



Gambar 2. 5 *Single Time Series*

b. Deret Waktu Berganda

Kelompok variabel sering diplot pada grafik yang sama. Pada satu plot tidak lebih dari empat variabel adalah yang paling direkomendasikan. Plot semacam itu dapat mengungkapkan kemungkinan hubungan antara seri yang berbeda atau menjadi cara yang berguna untuk menyoroti fitur data yang berbeda. Dalam plot seperti itu, garis dapat dibedakan dengan memvariasikan bobot dan corak daripada menambahkan penanda yang dapat menjadi pengalih perhatian dan mengganggu aliran visual. Legenda kunci dapat digunakan untuk menentukan garis meskipun harus ditempatkan untuk tidak mengganggu interpretasi dari bagan. Praktik yang biasa dilakukan adalah memposisikannya di kanan atas kecuali jika ruang hanya tersedia dibagian lain dari tampilan. Pelabelan garis yang ringkas memudahkan untuk membandingkan pola [18].



Gambar 2. 6 *Multiple Time Series*

2.4. Analisis Runtun Waktu

Analisis Runtun Waktu merupakan metode statistik yang diambil dari nilai masa lalu untuk memprediksi nilai masa depan dari data. Dalam beberapa tahun sudah digunakan di banyak bidang mulai dari memprediksi perilaku suatu data keuangan hingga penelitian universitas[16]. Analisis deret waktu memiliki tiga tujuan: peramalan, pemodelan, dan karakterisasi. Tujuan dari peramalan (juga disebut prediksi) adalah untuk memprediksi secara akurat evolusi jangka pendek dari sistem; tujuan pemodelan adalah untuk menemukan deskripsi bahwa akurat menangkap fitur dari perilaku jangka panjang dari sistem. Ini bukan harus identik: menemukan persamaan yang mengatur dengan sifat jangka panjang yang tepat mungkin bukan cara yang paling dapat diandalkan untuk menentukan parameter untuk jangka pendek yang baik prakiraan, dan model yang berguna untuk prakiraan jangka pendek mungkin salah properti jangka panjang. Tujuan ketiga, karakterisasi sistem, upaya dengan sedikit atau tidak ada pengetahuan apriori untuk menentukan sifat dasar, seperti bilangan derajat kebebasan sistem atau jumlah keacakan. Ini tumpang tindih dengan peramalan tetapi dapat berbeda: kompleksitas

model yang berguna untuk peramalan mungkin tidak berhubungan dengan kompleksitas sistem yang sebenarnya[19].

Analisis Runtun Waktu digunakan oleh bidang analisis data yang terus berkembang untuk prediksi tren pasar, penjualan, dan permintaan. Data jumlah wisatawan merupakan data runtun waktu (*time series*) khususnya di Indonesia yang dikelola oleh Kementerian Pariwisata dan Badan Pusat Statistik. Data runtun waktu (*time series*) sangat menarik di banyak bidang. Salah satu alasannya adalah dapat dengan mudah menemukan nilai periode berikutnya dalam urutan nilai masa lalu dengan kesalahan minimal. Data terbagi atas dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat atau diperoleh dari sumber- sumber asli yang berisi informasi atau data penelitian sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat atau diperoleh dari sumber yang bukan asli berisi informasi atau data penelitian. Data yang digunakan adalah data primer berupa data runtun waktu (*time series*) bulanan yaitu data jumlah wisatawan yang datang ke Indonesia dari bulan Januari 2016 sampai dengan Desember 2021[16].

2.5. Stasioneritas Runtun Waktu

Data stasioner adalah data survei konsisten dengan karakteristik seperti *mean* (rata-rata) dan variabilitas (jarak), maka data tersebut stasioner. Jika data tidak stasioner, diferensiasi diperlukan untuk menstabilkan *mean* dan variabilitas. Atau, dapat melakukannya dengan mengonversi logaritma[20]. Data non stasioner adalah operasi yang tidak berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Seri tersebut dapat beroperasi secara seragam dari waktu ke waktu. Secara khusus, tingkat variasi umum yang dialami dapat berbeda pada waktu yang berbeda, jika tingkat yang berbeda diperbolehkan, tetapi berbagai perilaku dapat serupa dari waktu ke waktu. Perilaku tidak tetap dapat diperoleh dengan mengasumsikan bahwa ada perbedaan yang sesuai dalam proses stasioner. Data *time series* dikatakan stasioner jika rata-rata dan variansinya konstan. Stasioner terjadi apabila tidak terjadi kenaikan atau penurunan secara tajam pada data. Jika nilai koefisien korelasi menurun secara cepat seiring meningkatnya lag maka data dapat

dikatakan stasioner. Jika data tidak stasioner dalam *mean* untuk menstasionerkan dilakukan pembedaan (*differencing*). Proses *differencing* dapat dilakukan dengan mengurangkan suatu data dengan data sebelumnya untuk beberapa periode sampai data stasioner. Sedangkan jika data nonstasioner dalam varian maka perlu dilakukan transformasi agar data stasioner [16]. Tes stasioner digunakan untuk memverifikasi bahwa data memiliki akar unit dan untuk menentukan dimana lokasi misi data. Pengujian data dilakukan untuk mengetahui apakah data terintegrasi dalam urutan yang sama. Pengujian stasioner dimungkinkan dengan ADF (*Augmented Dickey-Fuller*), dan PP (*Philip-Perron*). Dalam pengujian ini menetapkan statistik yang diterima ke ambang batas (*Critical Values*) pada batas (1%, 5%, 10%) dan jika T- statistik dibawah ambang batas, maka data stasioner[20].

Uji *Dickey Fuller* dapat digunakan untuk menguji data untuk rata – rata stasioner. Untuk data rata -rata yang tidak stasioner, perlu dilakukan pembedaan. Salah satu karakteristik pada pembentukan contoh model time series merupakan mengasumsikan data pada keadaan stasioner, baik stasioner pada *mean* juga stasioner pada varian[15].

Stasioneritas membutuhkan keteraturan fungsi *mean* dan autokorelasi agar besaran-besaran ini dapat diestimasi dengan (setidaknya) rata-rata. Ini harus jelas dari diskusi berikut tentang stasioneritas yang ketat. Ini berarti bahwa deret waktu yang benar-benar stasioner dari varians hingga juga stasioner. Kebalikannya hanya berlaku jika kondisi lain terpenuhi. Kasus penting di mana stasioneritas berarti stasioneritas ketat adalah ketika deret waktu adalah *Gaussian* yaitu, semua distribusi hingga dalam deret tersebut [19].

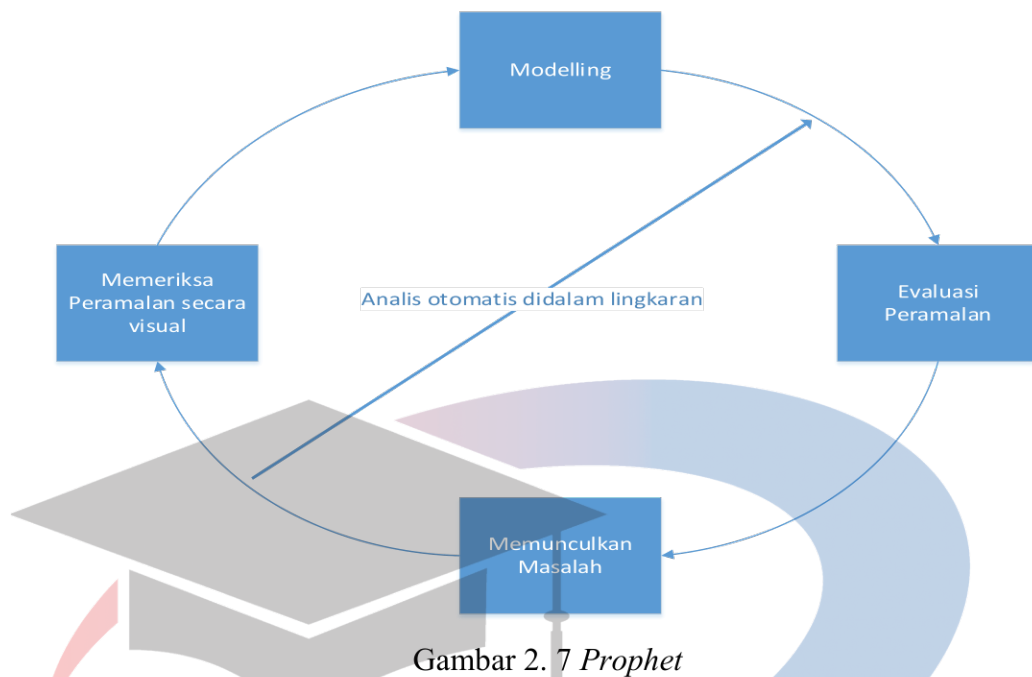
Deret waktu $\{x_t\}$ dikatakan benar-benar stasioner jika untuk sembarang barisan bilangan bulat t_1, \dots, t_k dan geser h distribusi $(x_{t_1}, \dots, x_{t_k})$ dan $(x_{t_1+h}, \dots, x_{t_k+h})$ adalah sama. Asumsi tersebut sering dianggap sangat kuat dan sangat sulit untuk divalidasi dengan mempertimbangkan data. Seringkali dimungkinkan untuk bekerja di bawah asumsi lemah yang disebut stasioner orde kedua lemah. Deret waktu $\{x_t\}$ dikatakan stasioner orde kedua jika *mean*

konstan untuk semua t dan jika untuk sembarang t dan k kovarians antara x_t dan x_{t+k} hanya bergantung pada perbedaan lag k . Dengan kata lain ada fungsi $c: Z \rightarrow \mathbb{R}$ sedemikian rupa sehingga untuk semua t dan k [21].

$$c(k) = \text{cov}(x_t, x_{t+k}) \quad (2.3)$$

2.6. Prophet Facebook

Prophet merupakan *open source library* yang didasari oleh model yang dapat diurai. *Prophet* memiliki kemampuan untuk membuat prediksi dan peramalan deret waktu menggunakan parameter sederhana dengan akurasi yang akurat. Terlebih lagi, *Prophet* dapat digunakan untuk dampak musiman dan hari libur. *Prophet* memiliki tiga utama komponen yaitu tren, musiman, dan hari libur[8]. Dalam penelitian ini, proses prediksi akan dilakukan dengan menggunakan model *Prophet Facebook*. *Prophet Facebook* adalah model yang dapat secara otomatis mendeteksi perubahan pada titik tertentu dalam runtun waktu yang dapat diatur secara intuitif. Peramalan menggunakan model *Prophet* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak pemrograman R sebagai alat untuk mencapai hasil prediksi. Model ini juga dapat memberikan perkiraan yang akurat dan andal[7].



Gambar 2. 7 Prophet

Prophet dapat bekerja dengan tiga komponen utama yaitu: tren, musiman, dan komponen tidak teratur. Bentuk formula sederhana:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \varepsilon(t) \quad (2. 3)$$

dimana $g(t)$ adalah fungsi tren, $s(t)$ adalah perubahan periodik, $h(t)$ adalah efek dari hari libur dan ε adalah kesalahan dimana setiap perubahan yang tidak biasa yang mana model tidak dapat mengakomodasinya[22].

Prophet menyertakan fungsi validasi silang untuk mengukur penyimpangan perkiraan dan memungkinkan seseorang untuk mengukur akurasi dengan MSE , $RMSE$, MAE , $MAPE$, dan cakupan. $RMSE$ dan cakupannya adalah digunakan untuk mengukur akurasi yang dihasilkan. Kesalahan yang bergantung pada skala termasuk *Mean Error* (selanjutnya ME), *Mean Square Error* (selanjutnya MSE), *Root Mean Squared Error* (selanjutnya $RMSE$), dan *Mean Absolute Error* (selanjutnya MAE). Metode pengukuran akurasi yang disebutkan di atas tergantung pada skala data yang digunakan dan tidak boleh digunakan untuk membandingkan kumpulan data dengan yang berbeda bobot. Dapat diukur dengan cara berikut[9].

- i. *Mean Absolute Error* (MAE) merupakan rata-rata mutlak kesalahan peramalan.

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n} \quad (2.3)$$

- ii. *Mean Square Error* (MSE) merupakan kuadrat dari rata-rata kesalahan dalam peramalan.

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n} \quad (2.3)$$

- iii. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) merupakan persentase dari rata-rata absolut kesalahan dalam peramalan.

$$PE_t = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \times 100 \quad (2.3)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n PE_t \quad (2.3)$$

dimana,

y_t = data aktual dari periode ke-t

\hat{y}_t = peramalan dari periode ke-t

n = banyak data.

dimana kesalahan prognosis, yaitu perbedaan kuadrat antara nilai yang diamati dan ramalan. Dalam model *Prophet*, validasi silang termasuk *MSE*, *RMSE*, *MAE*, *MAPE* dan cakupan adalah digunakan untuk mengukur akurasi[22].

2.6.1. Tren

Tren utama dalam kumpulan data wisatawan mancanegara. Tren dapat mengidentifikasi model terbaik dengan memeriksa pola dan data yang unik. Model terbaik adalah model yang memprediksi hasil. Ini adalah tindakan yang perlu diselidiki selama fase pemodelan karena dapat memahami arti data dan memahami arah dengan grafik sederhana seperti grafik garis dan grafik batang. Pertumbuhan tren adalah komponen inti dari keseluruhan model *Prophet*. Tren menunjukkan bagaimana seluruh rangkaian waktu berkembang dan bagaimana ia diharapkan tumbuh di masa depan[7].

2.6.2. Seasonality

Metode musiman dapat didefinisikan sebagai pola yang berulang pada interval waktu tertentu yang ditentukan. Titik perubahan sebelumnya adalah parameter yang menyesuaikan intensitas model musiman, semakin tinggi nilainya, semakin besar variasi musiman dalam model, dan semakin kecil nilainya, semakin sedikit musiman. Selain itu, semakin tinggi nilai titik balik sebelumnya, model *Prophet* semakin dapat beradaptasi dengan fluktuasi musiman yang lebih besar yang terjadi dan menyesuaikan model musiman yang berbeda sepanjang deret waktu. Model *Prophet* juga dapat menggunakan model musiman yang berbeda untuk mengatasi tren yang berfluktuasi dalam data deret waktu keuangan[8].

2.6.3. Holiday and Events

Komponen $h(t)$ yang meliputi hari-hari abnormal yang dapat diprediksi dalam setahun termasuk yang memiliki jadwal tidak teratur. Untuk memanfaatkan fitur ini, analisis perlu menyediakan daftar peristiwa khusus[8].

2.7. GARCH (*A Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*)

Model *GARCH* telah menjadi alat penting dalam analisis data deret waktu, terutama dalam aplikasi keuangan. Model-model ini sangat berguna

ketika tujuan studi adalah untuk menganalisis dan meramalkan volatilitas. *A Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)* model memperluas model *ARCH* dan menggunakan nilai pengembalian kuadrat masa lalu dan varians masa lalu untuk memodelkan varians saat ini dari data keuangan pada waktu t [23].

Model dasar *GARCH* dirumuskan dengan sebagai berikut[23]:

$$y_{t=i} = \mu + g(h_t) - E(g|h_t) + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

dimana μ adalah konstanta atau parameter premi resiko, h_t didefinisikan sebagai proses *GARCH*, $g(h_t)$ adalah fungsi dengan kisaran positif yang menunjukkan besarnya dampak volatilitas pada persamaan rata-rata bersyarat, $E(g(h_t))$ adalah ekspektasi dari $g(h_t)$ dan ε_t adalah kesalahan di mana setiap perubahan yang tidak biasa yang mana model tidak dapat mengakomodasinya[24].

2.8. MAPE (*Mean Absolute Percent Error*)

MAPE adalah persentase nilai kesalahan yang bertujuan untuk melihat akurasi dan seberapa besar kesalahan yang terjadi pada keseluruhan data. Penggunaan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada hasil peramalan dapat melihat tingkat akurasi terhadap angka peramalan. Kriteria MAPE meliputi, <10% = sangat akurat, 10-20% = baik, 20-50% = wajar, dan >50% = tidak akurat[7]

2.9. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dilakukan untuk mempelajari berbagai referensi yang berhubungan dengan topik penelitian. Referensi tersebut dapat berupa jurnal, buku – buku, dan penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu yang terkait dengan analisis *time series* yaitu:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

| Nama | Peneliti | Topik Penelitian | Variabel | Hasil Penelitian |
|------|----------|------------------|----------|------------------|
| | | | | |

| dan Tahun Penelitian | | Penelitian | |
|---|--|---|--|
| Artanti Indrasetianingsih, Ika Damayanti, Teguh Susanto; 2017 | ANALISIS <i>ARIMA</i> <i>BOX JENKINS</i> UNTUK PERAMALAN JUMLAH KUNJUNGAN WISATAWAN MANCANEGARA DI INDONESIA | Jumlah kunjungan wisatawan di Indonesia | Peramalan dari data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Indonesia yang mengalami kenaikan tertinggi pada bulan Mei 2017 sebesar 1.059.173 wisatawan. Dengan menggunakan model <i>ARIMA Box</i> <i>Jenkins</i> , maka model yang dihasilkan model <i>ARIMA</i> (0,1,1) (0,0,2) ¹² . |
| Chen Hao, Zhang Jianzhong, Tao Yubo, Tan Fenglei Tan | <i>ASYMMETRIC</i> <i>GARCH TYPE</i> <i>MODELS FOR</i> <i>ASYMMETRIC</i> <i>VOLATILITY</i> <i>CHARACTERISTIC</i> <i>S ANALYSIS AND</i> <i>WIND POWER</i> <i>FORECASTING</i> | Penerapan <i>GARCH</i> model, Peramalan data karakteristik volatilitas asimetris dan peramalan tenaga angin. | Nilai parameter bentuk GED dari semua GED versi model <i>GARCH</i> asimetris antara 1.56 dan 1.57. Dalam hal ini, <i>GED</i> memiliki ekor yang lebih berat daripada |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | <p>distribusi normal. Selain itu, parameter kebebasan distribusi t dalam versi distribusi t model GARCH asimetris signifikan. Oleh karena itu, efek ekor berat di seri tenaga angin dikonfirmasi dua kali lipat. masa depan volatilitas akan lebih kuat daripada kasus di mana inovasi adalah negatif dalam besaran yang sama. Perhatikan bahwa efek asimetris deret waktu tenaga angin adalah mirip dengan efek deret waktu muat.</p> |
| Umi Kalsom Yusof, Mohd Nor Akmal Khalid, Abir Hussain, Haziqah | <i>FINANCIAL TIME SERIES FORECASTING USING PROPHET</i> | Harga terakhir dari data harian <i>Standard & Poor's 500 index (SP500), Dow</i> | Model yang diperoleh dalam meramalkan harga pasar saham yang sudah dipilih |

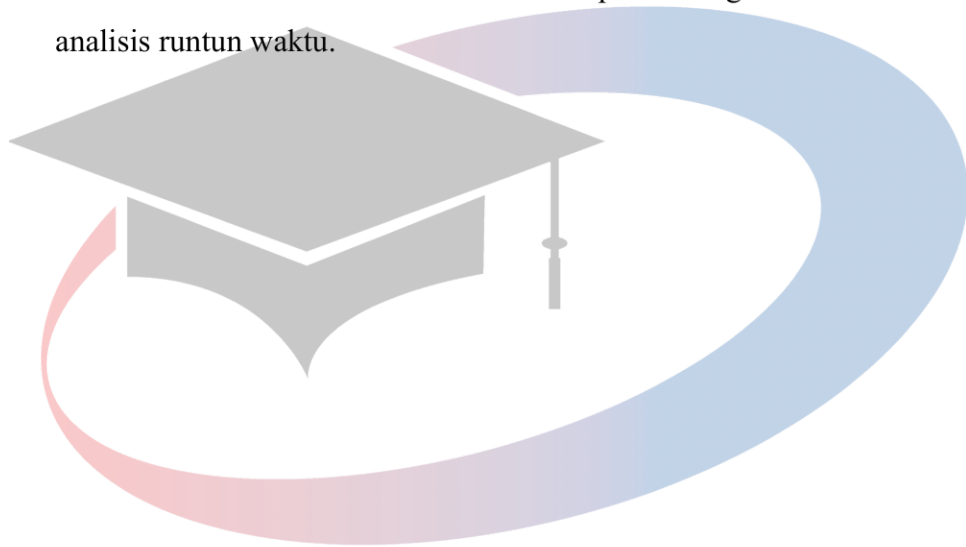
| | | | |
|--|---|--|--|
| Shamsudin; 2021 | | <i>Jones Industrial Average index (DJJA), China Securities index (CSI300), Hong Kong Hang Seng 300 (HS300) dan Tokyo's stock market of Nihon Keizai Shinbun index (Nikkei)</i> | mempunyai nilai peramalan yang mendekati nilai aktual ketika pasar saham relative stabil dimana <i>Mean Absolute Percentage Errors</i> adalah 6% lebih. |
| Parenta Ritonga, Daniel Karo-Karo 2018 | ANALISIS SENSE OF PLACE TERHADAP USAHA PENINGKATAN JUMLAH WISATAWAN DI KOTA MEDAN | Analisis <i>Sense</i> , usaha peningkatan jumlah wisatawan | Suatu tempat memperoleh makna ketika dihubungkan dengan pengalaman pada waktu itu dan dengan orang-orang yang bertindak di dalamnya. Karena tempat juga memiliki identitas, partisipasi orang ini akan memberikan cita rasa tersendiri bagi setiap daerah. Perasaan ini menciptakan perbedaan di |

| | | | |
|------|--------|--------------|---|
| | | | <p>tempat yang disebut identitas tempat karena mereka memiliki kepribadian yang berbeda. tempat sebagai subjek penelitian akan membuktikan potensinya. Artinya, tujuan dari penelitian ini adalah interaksi antara satu tempat dengan tempat lain makna ruang dan identitas tempat. Dengan bantuan ketiga faktor tersebut digunakan untuk membuktikannya kepada subjek penelitian dan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan jumlah wisatawan yang berkunjung.</p> |
| Emma | Novita | PERBANDINGAN | Perbandingan |
| | | | Penelitian ini |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Sari, Bambang Susanto, Adi Setiawan 2021 | HASIL PERAMALAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGARA DENGAN METODE <i>BOX- JENKINS</i> DAN <i>EXPONENTIAL SMOOTHING</i> | hasil, peramalan jumlah wisatawan mancanegara | membandingkan hasil prediksi <i>Box- Jenkins</i> dengan <i>Exponential Smoothing (Holt- Winters</i> dan <i>Robust Exponential Smoothing)</i> . Data yang diolah adalah data bulanan jumlah kunjungan wisatawan ke Indonesia (Januari 2008 – Desember 2017) dan jumlah wisatawan yang berkunjung ke Bali melalui Bandara Ngurah Rai (Januari 2009 – Maret 2020) dengan demikian, metode <i>Holt- Winters</i> lebih cocok untuk prediksi karena memiliki <i>RMSE</i> yang paling rendah. |
|--|--|--|---|

Adapun kesimpulan dari penelitian terdahulu yang mendukung teori dan pelaksanaan pada penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan dan informasi mengenai peramalan terhadap jumlah wisatawan mancanegara.
2. Penelitian dapat menjadi referensi terkait analisis runtun waktu menggunakan metode *Prophet* dan GARCH dalam melakukan penelitian.
3. Memberikan referensi dalam melakukan perbandingan antar metode mengenai analisis runtun waktu.



UNIVERSITAS MIKROSKIL