

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian, Jenis Data, dan Sumber Data

Penelitian terapan bertujuan untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi masalah nyata dengan cara yang berguna bagi kehidupan manusia, maka penelitian itu diklasifikasikan sebagai penelitian terapan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang berfokus pada penerapan model peramalan runtun waktu. Penelitian ini juga tergolong penelitian kuantitatif karena merupakan penelitian numerik, meliputi pengujian hipotesis, dan menjelaskan hasil penelitian dengan cara yang mudah dipahami secara deskriptif.

Pada penelitian ini, jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data yang digunakan data banyaknya kunjungan wisatawan di Kabupaten Magelang, yaitu Telaga Bleder, Candi Borobudur, Bukit Rhema, dan Candi Mendut. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *website* resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Magelang.

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat empat variabel penelitian yang digunakan di sini, yaitu banyaknya kunjungan wisatawan di Telaga Bleder, banyaknya kunjungan wisatawan di Candi Borobudur, banyaknya kunjungan wisatawan di Bukit Rhema, dan banyaknya kunjungan wisatawan di Candi Mendut dari bulan Januari 2017 hingga bulan Desember 2022, namun data di tahun 2021 tidak dimasukkan dikarenakan ada kejadian luar biasa berupa pandemik COVID-19.

Dari keempat data banyaknya kunjungan wisatawan di Kabupaten Magelang, akan dibentuk empat model GSTAR-SUR-NN. Untuk model GSTAR-SUR-NN yang pertama, banyaknya kunjungan wisatawan di Telaga Bleder sebagai variabel dependen dan banyaknya kunjungan wisatawan di Candi Borobudur, Bukit Rheama, Candi Mendut, serta Telaga Bleder sebagai variabel independen. Untuk model GSTAR-SUR-NN yang kedua banyaknya kunjungan wisatawan di Candi Borobudur sebagai variabel dependen dan

banyaknya kunjungan wisatawan di Telaga Bleder, Candi Borobudur, Bukit Rheama, serta Candi Mendut sebagai variabel independen. Untuk model GSTAR-SUR-NN yang ketiga banyaknya kunjungan wisatawan di Bukit Rhema sebagai variabel dependen dan banyaknya kunjungan wisatawan di Telaga Bleder, Candi Borobudur, serta Candi Mendut sebagai variabel independen. Untuk model GSTAR-SUR-NN yang keempat banyaknya kunjungan wisatawan di Candi Mendut sebagai variabel dependen dan banyaknya kunjungan wisatawan di Telaga Bleder, Candi Borobudur, serta Bukit Rhema sebagai variabel independen.

3.3 Model GSTAR-SUR-NN

Berikut ini adalah langkah-langkah yang diperlukan untuk membentuk model GSTAR-SUR-NN, yaitu:

1. Melakukan uji asumsi klasik untuk data banyaknya kunjungan wisatawan di empat tempat objek wisata di Kabupaten Magelang, yaitu Telaga Bleder, Candi Borobudur, Bukit Rhema, dan Candi Mendut
2. Menguji kestasioneran data dengan menggunakan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)
3. Menghitung pembobot untuk model GSTAR dengan menggunakan pembobot invers jarak
4. Menidentifikasi model GSTAR dengan menentukan orde *autoregressive* dan orde spasial. Untuk orde *autoregressive* ditentukan dari nilai *Aike Information Criterion* (AIC) terkecil dan untuk orde spasialnya itu 1 karena jika orde spasial lebih dari 1 maka akan sulit untuk membentuk model GSTAR. Orde spasial 1 artinya objek wisata berada di satu tempat yang sama, yaitu Kabupaten Magelang.
5. Mengestimasi parameter model GSTAR menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS).
6. Melakukan uji *Lagrange Multiplier* untuk mengetahui apakah ada korelasi antar lokasi wisata, yaitu Telaga Bleder, Candi Borobudur, Bukit Rhema, dan Candi Mendut

7. Mengestimasi parameter Model GSTAR-SUR dengan menggunakan metode *Generalized Least Square* (GLS)
8. Menguji kelayakan model GSTAR-SUR dengan menggunakan uji asumsi *white noise* dan uji asumsi normalitas
9. Menguji linearitas dari residual yang dihasilkan dari model GSTAR-SUR yang telah terbentuk
10. Langkah 0 : inialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil
11. Langkah 1 : jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan Langkah 2-9
12. Langkah 2 : untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8

Fase I : Propagasi maju

13. Langkah 3 : tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya
14. Langkah 4 : hitung semua keluaran di unit tersembunyi $z_j (j = 1, 2, \dots, p)$

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}}$$

15. Langkah 5 : hitung semua keluaran jaringan di unit keluaran $y_k (k = 1, 2, \dots, m)$

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj}$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}}$$

Fase II : Propagasi mundur

16. Langkah 6 : hitung faktor δ_k unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran $y_k (k = 1, 2, \dots, m)$

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_j}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k)$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot layer di bawahnya (langkah 7). Kemudian hitung suku perubahan bobot

w_{kj} (yang akan dipakai untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad ; \quad k = 1, 2, \dots, m \quad ; \quad j = 0, 1, \dots, p$$

17. Langkah 7 : hitung faktor δ_k unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap uni tersembunyi $z_j (j = 1, 2, \dots, p)$

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi:

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang akan digunakan untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, p \quad ; \quad i = 0, 1, \dots, n$$

Fase III : Propagasi bobot

18. Langkah 8 : hitung semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju unit keluaran :

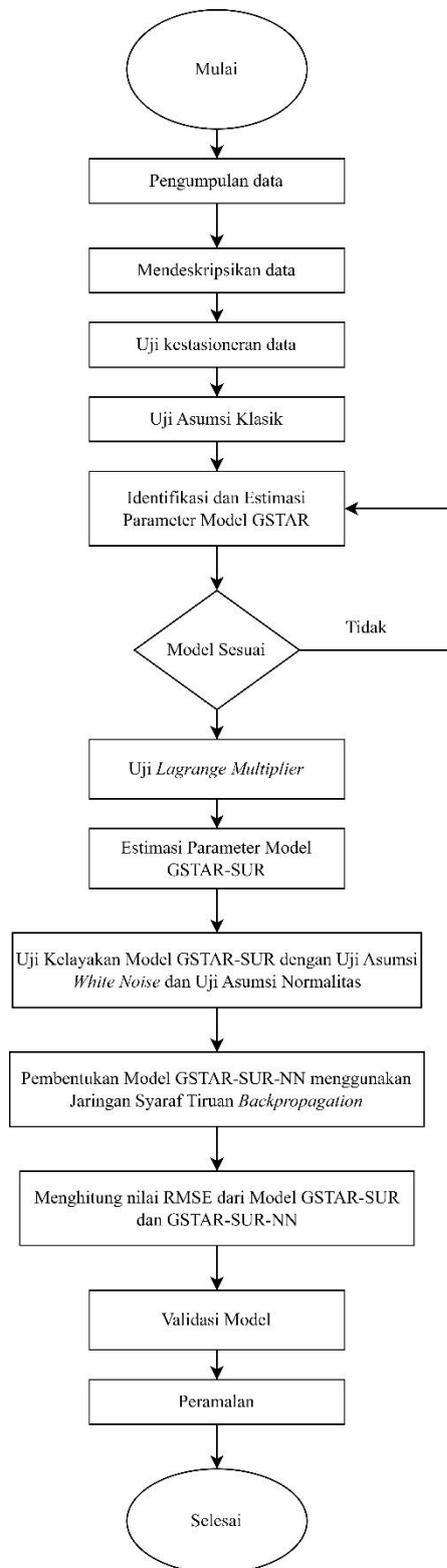
$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \quad (k = 1, 2, \dots, m \quad ; \quad j = 0, 1, \dots, p)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi:

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \quad (j = 1, 2, \dots, p \quad ; \quad i = 0, 1, \dots, n)$$

19. Langkah 9 : proses pelatihan berhenti.
20. Selanjutnya model GSTA-SUR dan model GSTAR-SUR-NN dibandingkan untuk mengetahui model mana yang paling baik dengan menggunakan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE). Model terbaik adalah model yang memiliki nilai RMSE terkecil.
21. Kemudian dilakukan validasi model dengan menggunakan MAPE, model dikatakan sangat baik jika nilai MAPE kurang dari 10% dan dikatakan baik jika nilai MAPE ada di antara 10%-20%.
22. Selanjutnya dilakukan peramalan 12 bulan ke depan banyaknya kunjungan wisatawan di empat tempat objek wisata di Kabupaten Magelang, yaitu Telaga Bleder, Candi Borobudur, Bukit Rhema, dan Candi Mendut.

3.4 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir