

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data curah hujan dari empat stasiun pengamatan di Jawa Barat yang diambil secara online dari Badan Pusat Statistik dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mulai bulan Januari 2014 sampai Desember 2021 sebanyak 96 data.

3.2 Variabel Penelitian

Model deret waktu yang digunakan adalah model deret waktu multivat dan variable yang digunakan adalah jumlah curah hujan di empat stasiun pengamatan BMKG di Jawa Barat. Data sebanyak 96 akan dibagi menjadi dua data, yaitu data *in-sample* dan data *out-sample*. Data *in-sample* akan digunakan untuk membentuk model peramalan yaitu sebanyak 84 data (Januari 2014-Desember 2020), sedangkan data *out-sample* digunakan untuk mengecek hasil peramalan dari *in-sample* sebanyak 12 data (Januari 2021-Desember 2021). Pada kasus ini variable yang digunakan adalah:

1. $Z_1(t)$ untuk jumlah curah hujan di Stasiun Geofisika Bandung.
2. $Z_2(t)$ untuk jumlah curah hujan di Stasiun Klimatologi Bogor.
3. $Z_3(t)$ untuk jumlah curah hujan di Stasiun Meteorologi Citeko.
4. $Z_4(t)$ untuk jumlah curah hujan di Stasiun Meteorologi Kertajati.

3.3 Analisis Data Penelitian

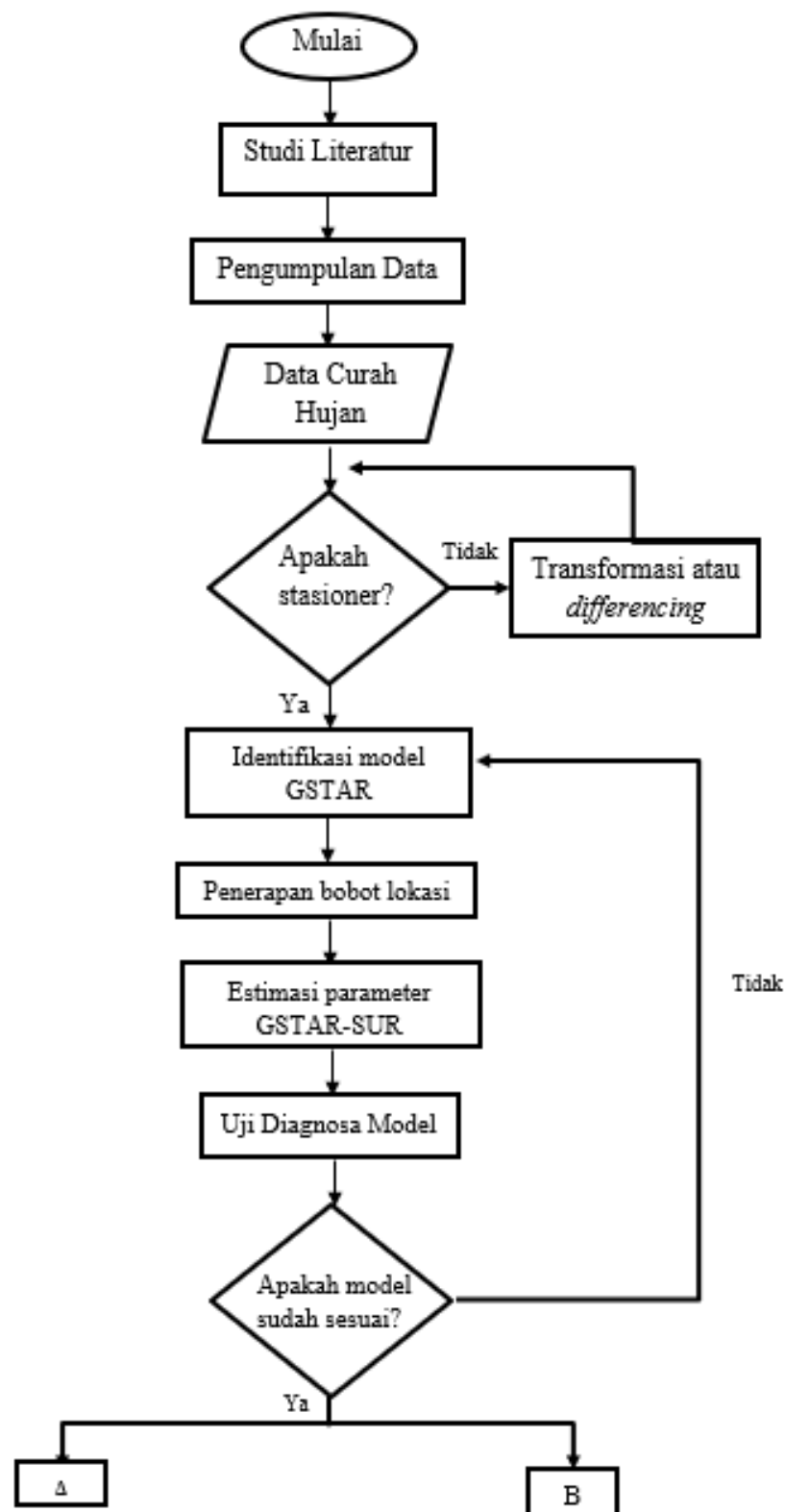
Teknik peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

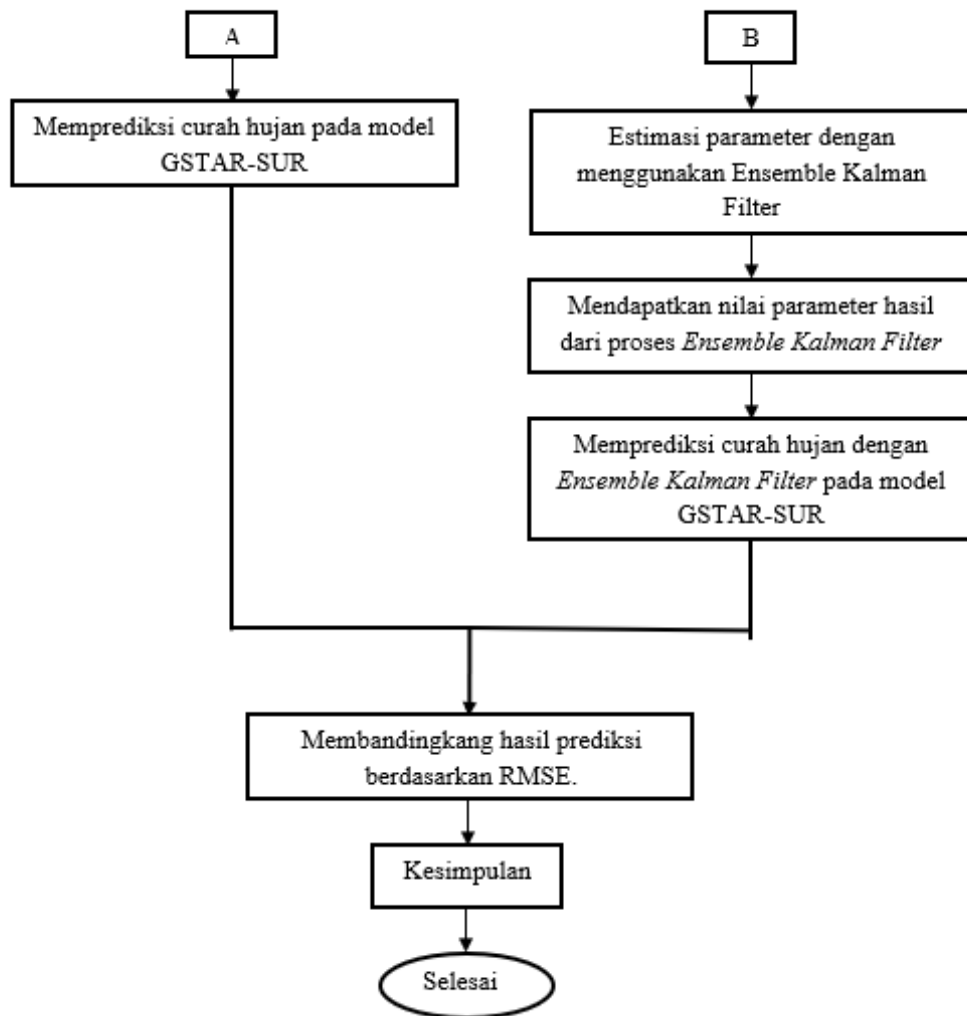
1. Melakukan analisis deskriptif data curah hujan dan melakukan plot data.
2. Memeriksa kestasioneran data curah hujan. Data stasioner terhadap mean dapat dilihat dari plot MCCF. Plot MCCF yang turun secara lambat mengidentifikasi bahwa data belum stasioner, sehingga harus dilakukan *differencing* untuk menstasionerkan data. Dan kestasioneran data terhadap

varians dapat dilihat melalui plot *Box-Cox*. Jika batas atas dan batas bawah dari nilai lambda kurang dari satu, maka data belum stasioner terhadap varians, sehingga perlu dilakukan transformasi *Box-Cox*.

3. Identifikasi model GSTAR, yaitu dengan melihat pola MPCCF kemudian menentukan orde GSTAR berdasarkan nilai AICC terkecil.
4. Melakukan penerapan bobot lokasi pada model GSTAR menggunakan bobot lokasi invers jarak.
5. Melakukan estimasi parameter model GSTAR dengan metode GLS, melakukan uji signifikansi parameter sehingga mendapatkan model GSTAR-SUR.
6. Melakukan cek diagnosis model GSTAR-SUR dengan menggunakan uji asumsi *white noise* dan asumsi multinormal.
7. Estimasi parameter dengan menggunakan *Ensemble Kalman Filter*.
Setelah mendapatkan model GSTAR-SUR terbaik, dilakukan estimasi parameter menggunakan *Ensemble Kalman Filter* dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan model sistem dan model pengukuran.
 - b. Melakukan inisiasi, dengan membangkitkan sejumlah N_ε *ensemble* (200, 300, 400, 500) dengan mean \bar{x}_0 dan kovarians konstan, serta menentukan nilai awal \hat{x}_0 .
 - c. Tahap prediksi dengan mengestimasi pada model system dan menghitung kovarians errornya.
 - d. Tahap koreksi dengan menghitung Kalman Gain, dan kovarians error dari model pengukuran sehingga diperoleh hasil estimasi.
8. Mendapatkan nilai parameter hasil dari proses *Ensemble Kalman Filter*.
9. Melakukan prediksi curah hujan menggunakan *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR.
10. Membandingkan hasil prediksi model GSTAR-SUR *Ensemble Kalman Filter* berdasarkan nilai RMSE.

Tahapan-tahapan penelitian tersebut direpresentasikan dengan diagram alur pada Gambar 3.1.





Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian