

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi atau yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan menggunakan kejadian di masa lalu dalam rangka pengambilan keputusan (Sumayang, 2003). Kejadian yang akan datang tentunya tidak dapat ditentukan secara pasti, tetapi dapat diprediksi salah satunya melalui analisis *time series*. Salah satu kejadian yang dapat diprediksi yaitu curah hujan, curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh pada permukaan tanah selama periode waktu tertentu dan diukur dalam satuan tinggi milimeter (mm) di atas bidang horizontal. Sedangkan menurut Suroso (2006), hujan diartikan sebagai ketinggian air yang terkumpul pada suatu permukaan yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Informasi mengenai curah hujan tentunya sangat diperlukan dalam berbagai bidang kehidupan, salah satunya yaitu pertanian.

Pertanian adalah salah satu mata pencaharian masyarakat Indonesia, termasuk di Jawa Barat yang sebagian besar penduduknya bergantung pada pertanian. Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki lahan pertanian terluas ke-3 di Indonesia dengan luas sebesar 928.218 ha dan luas lahan tersebut merupakan 26 persen dari total wilayah Jawa Barat (BPS, 2019). Lahan pertanian tersebut didukung oleh ketersediaan air yang cukup besar, salah satunya yaitu memiliki curah hujan tahunan berkisar 2000-4000 mm/tahun. Intensitas curah hujan akan sangat berpengaruh pada produktivitas lahan pertanian. Intensitas curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan produktivitas lahan pertanian meningkat karena faktor ketersediaan air yang sangat mencukupi, di sisi lain juga akan mengakibatkan banjir sehingga membuat lahan pertanian tergenang dan akibatnya berpeluang produktivitas pertumbuhan tanaman terganggu (Herlina & Prasetyorini, 2020). Sebaliknya, intensitas curah hujan yang rendah akan menyebabkan kekeringan sehingga berdampak pada penurunan produktivitas pertanian dan meningkatkan resiko gagal panen (Rochdiani et al., 2017). Berdasarkan permasalahan tersebut, prediksi curah hujan sangat diperlukan sebagai informasi dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pertanian.

Lembaga yang menyediakan informasi mengenai prakiraan cuaca termasuk informasi mengenai curah hujan di Indonesia adalah Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Stasiun pengamatan MKG terdapat di setiap provinsi, termasuk Jawa Barat. Diantaranya yaitu Stasiun Meteorologi Citeko yang berada di Kabupaten Bogor, Stasiun Meteorologi Kertajati berada di Kabupaten Majalengka, Stasiun Geofisika Bandung berada di Kota Bandung, dan Stasiun Klimatologi Bogor berada di Kota Bogor. Penggunaan data keempat stasiun tersebut diharapkan dapat mewakili kondisi umum prediksi curah hujan di Jawa Barat. Data curah hujan tidak hanya berfluktuasi terhadap waktu saja, tetapi memiliki keterkaitan antara lokasi satu dengan lokasi lainnya. Gabungan dari unsur waktu dan lokasi pada suatu *tim series* peubah ganda merupakan model *space time*, salah satu model *space time* yang dapat digunakan adalah model *Generalized Space-Time Autoregressive* (GSTAR).

GSTAR merupakan perluasan dari metode *Space Time Autoregressive* (STAR) yang pertama kali diperkenalkan oleh Pfeifer dan Deutsch (1980). Perluasan ini dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas parameter STAR. Metode STAR mempunyai keterbatasan yaitu lokasi yang digunakan harus memiliki sifat homogen, karena diasumsikan parameter *autoregressive*-nya bernilai sama untuk semua lokasi (Ruchjana, 2002). Sedangkan metode GSTAR dapat diterapkan pada lokasi yang bersifat heterogen, dikarenakan terdapat asumsi parameter *autoregressive* di setiap lokasinya itu berbeda. Pada umumnya, untuk mengestimasi parameter pada model GSTAR menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS), tetapi pada data yang residualnya saling berkorelasi bisa dikatakan tidak dapat menghasilkan estimator yang lebih efisien. Untuk data yang residualnya saling berkorelasi, estimasi *Generalized Least Square* (GLS) atau biasa digunakan dalam model *Seemingly Unrelated Regression* (SUR), dapat digunakan dalam mengestimasi parameter GSTAR dengan menggunakan matriks varians-kovarians residual dalam model (Setiawan et al., 2016). Estimasi dengan menggunakan pendekatan SUR dikenal dengan pemodelan GSTAR-SUR. Pada penelitian yang dilakukan oleh Setiawan et al (2016) menyebutkan bahwa estimasi GLS dapat diterapkan langsung pada model GSTAR, terutama ketika residualnya saling berkorelasi. Hasil akhir pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa GSTAR-SUR

terbukti mampu menghasilkan estimator yang lebih efisien daripada GSTAR-OLS, Ketika residual antar lokasi berkorelasi.

Untuk memperoleh hasil prediksi yang mendekati nilai aktual, diterapkan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR untuk memperbaiki *error* yang sudah didapatkan sebelumnya. *Kalman Filter* merupakan salah satu metode runtun waktu yang dapat digunakan dalam menentukan ramalan yang akan datang dengan menggunakan teknik rekursif untuk meminimalkan error atau ketidaktepatan dalam peramalan (Welch & Bishop, 2006). Metode ini digunakan untuk menyatakan suatu model runtun waktu yang ditampilkan dalam bentuk linear *state space* (Brockwell & Davis, 1991). *Ensemble Kalman Filter* (EnKF) merupakan metode estimasi modifikasi dari *Kalman Filter* yang dapat digunakan untuk mengestimasi model sistem linear ataupun nonlinear. Pada tahun 1994, Evensen memperkenalkan ide pengaplikasian sejumlah ensemble pada tahap prediksi dalam permasalahan yang sama untuk mengestimasi kovariansi *error* (Purnomo & Apriliani, 2008).

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penerapan metode *Kalman Filter* dilakukan oleh Prillantika (2018) yang melakukan perbandingan model GSTAR dan GSTAR-Filter Kalman pada peramalan tingkat inflasi di tiga kota di Jawa Timur, memperoleh hasil bahwa model GSTAR-Filter Kalman memiliki hasil peramalan yang lebih baik. Wibisono (2019) melakukan perbaikan model SARIMA dengan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* pada hasil prediksi curah hujan, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa metode EnKF SARIMA lebih baik atau akurat dari pada metode SARIMA. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wulandari (2020) menggabungkan model ARIMA dan GSTAR dengan menggunakan *Ensemble Kalman Filter* dalam memprediksi curah hujan Kabupaten Jember Periode Januari 2005 sampai Desember 2017, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Super-Ensemble Kalman Filter* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan model ARIMA. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa dengan menerapkan metode *Ensemble Kalman Filter* dapat memperbaiki error dari model ARIMA maupun GSTAR adan bisa dikatakan metode tersebut akan memberikan hasil yang lebih baik.

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR dalam memprediksi curah hujan di Jawa Barat Periode Januari 2014 – Desember 2021.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana model GSTAR-SUR dengan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* yang sesuai untuk prediksi curah hujan di Jawa Barat?
2. Bagaimana hasil prediksi curah hujan di Jawa Barat dengan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan model GSTAR-SUR dengan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* untuk prediksi curah hujan di Jawa Barat.
2. Memperoleh hasil prediksi curah hujan di Jawa Barat dengan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapat dari website Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) dan Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Data yang digunakan adalah data bulanan curah hujan dari stasiun pengamatan di Jawa Barat, yaitu Stasiun Meteorologi Citeko, Stasiun Geofisika Bandung, Stasiun Meteorologi Kertajati, dan Stasiun Klimatologi Bogor periode Januari 2014 – Desember 2021.
3. Bobot lokasi yang digunakan adalah bobot lokasi invers jarak.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Praktis
  - a. Dapat memberikan informasi mengenai penerapan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR.

- b. Memberikan sumbangsih ilmu mengenai penerapan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR dalam memprediksi curah hujan.
  - c. Memberikan tambahan informasi sebagai bahan pertimbangan bagi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) untuk prediksi curah hujan masa yang akan datang.
2. Manfaat Teoritis

Bagi pembaca, dapat menambah pengetahuan tentang prediksi curah hujan menggunakan metode *Ensemble Kalman Filter* pada model GSTAR-SUR.