

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cuaca dan iklim merupakan unsur geografis yang selalu penting untuk dibahas karena sangat memengaruhi kehidupan manusia. Salah satu parameter cuaca dan iklim yang penting sekaligus elemen utama dalam sistem iklim adalah curah hujan, yang berfungsi dalam menjaga keseimbangan hidrologi di suatu wilayah. Curah hujan mempengaruhi ketersediaan air, aktivitas pertanian, pengelolaan lingkungan, dan dapat menimbulkan bencana hidrometeorologi seperti banjir ketika curah hujan sangat tinggi dan kekeringan jika curah hujan sangat rendah (Adhikary dkk., 2016).

Data curah hujan dalam penelitian ini terdiri dari nilai curah hujan dan koordinat geografis stasiun pengamatan curah hujan, yaitu *longitude* dan *latitude*. Curah hujan digunakan sebagai variabel respon, sedangkan *longitude* dan *latitude* berfungsi sebagai variabel prediktor yang merepresentasikan posisi spasial setiap titik pengukuran. Perbedaan koordinat geografis berkaitan dengan variasi pola curah hujan antarwilayah, sehingga hubungan antara lokasi dan nilai curah hujan dimanfaatkan untuk memperkirakan curah hujan pada daerah yang tidak memiliki pengukuran langsung dan menggambarkan distribusi curah hujan secara menyeluruh (Ezza & Ajr, 2019).

Pengukuran curah hujan dilakukan melalui stasiun pengamatan curah hujan. Namun distribusinya tidak selalu merata, terutama di wilayah yang luas dan memiliki variasi topografi tinggi seperti Provinsi Jawa Timur. Kondisi geografis yang beragam mulai dari dataran rendah, pesisir, pegunungan, serta keterbatasan jumlah stasiun pengamatan curah hujan aktif menyebabkan tidak semua wilayah memiliki data pengukuran langsung. Dalam kondisi seperti ini, nilai curah hujan di lokasi yang tidak memiliki stasiun pengamatan curah hujan tidak dapat diketahui secara pasti, sehingga diperlukan metode interpolasi untuk memperkirakan distribusi curah hujan di wilayah yang tidak tersampel berdasarkan data dari stasiun pengamatan curah hujan yang tersedia (Islami & Sihombing, 2018).

Interpolasi adalah suatu metode matematis untuk menduga nilai pada lokasi-lokasi yang datanya tidak tersedia. Secara khusus, terdapat suatu metode statistika yang digunakan untuk menganalisis data geologi dan terdapat informasi spasial yang disebut geostatistika. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memprediksi suatu bagian-bagian dalam sebuah himpunan yang tersebar secara spasial dari hasil pengukuran sehingga dapat dilakukan suatu interpolasi pada data (Bahtiyar dkk., 2014).

Kriging adalah salah satu metode interpolasi spasial yang memanfaatkan nilai spasial pada lokasi tersampel untuk melakukan prediksi nilai pada lokasi lain yang tidak tersampel. Nilai prediksi pada lokasi yang tidak tersampel bergantung pada kedekatannya terhadap lokasi yang tersampel. Metode ini terdiri dari beberapa jenis, yaitu *Ordinary Kriging*, *Simple Kriging*, *Co-Kriging*, dan *Universal Kriging* yang dibedakan berdasarkan asumsi terhadap nilai rata-rata data. Di antara keempat jenis tersebut, *Ordinary Kriging* paling banyak digunakan karena tidak memerlukan asumsi nilai rata-rata yang diketahui secara pasti, sehingga lebih sesuai untuk data curah hujan yang memiliki variasi spasial yang tinggi (Bahtiyar dkk., 2014).

Ordinary Kriging merupakan metode yang bergantung pada model semivariogram untuk menunjukkan struktur autokorelasi spasial data. Pemilihan model semivariogram (*spherical*, *exponential*, *gaussian*), serta penentuan parameter semivariogram (*nugget*, *sill*, dan *range*) yang optimal untuk menjadi faktor utama dalam menghasilkan estimasi curah hujan yang akurat (Adhikary dkk., 2016). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Ordinary Kriging* memberikan estimasi curah hujan yang lebih akurat dibandingkan metode interpolasi lain yaitu interpolasi deterministik yang hanya mengandalkan jarak atau pembobotan sederhana seperti *Inverse Distance Weighting* (IDW) (Pirani & Modarres, 2020). Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada hasil pemetaan curah hujan, sementara proses pemilihan dan validasi model masih belum dibahas secara mendalam.

Dalam penelitian ini dilakukan pemilihan model semivariogram teoritis untuk memperoleh model yang paling sesuai dengan pola data curah hujan. Model *Spherical* dipilih karena memberikan kecocokan terbaik terhadap semivariogram eksperimental dan mampu menggambarkan hubungan spasial data curah hujan di Provinsi Jawa Timur secara lebih stabil dibandingkan model lainnya.

Provinsi Jawa Timur memiliki variasi topografi dan iklim lokal yang tinggi sehingga distribusi curah hujan antar wilayah bersifat heterogen (Bimaprawira & Hasti, 2021). Sementara keterbatasan jaringan stasiun pengamatan dengan penggunaan metode interpolasi spasial yang mampu memanfaatkan korelasi spasial data yang ada. *Ordinary Kriging* dipilih karena kemampuannya memodelkan autokorelasi spasial melalui semivariogram dan menghasilkan peta sebaran, peta varians yang bermanfaat bagi perencanaan pertanian, pengelolaan sumber daya air, dan mitigasi bencana di daerah.

Pada penelitian ini, diterapkan metode *Ordinary Kriging* untuk mengestimasi curah hujan di Provinsi Jawa Timur menggunakan 10 stasiun pengamatan curah hujan aktif tahun 2024. Fokus penelitian ini untuk memodelkan autokorelasi spasial dan evaluasi parameter semivariogram terbaik untuk meningkatkan akurasi estimasi. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan peta distribusi curah hujan yang lebih akurat dan dapat menjadi landasan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, diperlukan metode interpolasi spasial yang mampu mengestimasi nilai curah hujan pada lokasi yang tidak memiliki data pengamatan dengan menggunakan metode *Ordinary Kriging*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model semivariogram untuk estimasi curah hujan di Provinsi Jawa Timur tahun 2024?
2. Bagaimana hasil estimasi curah hujan di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode *Ordinary Kriging*?

C. Batasan Masalah

Memastikan agar penulisan dan pembahasan tetap sesuai dengan pokok bahasan, batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis semivariogram digunakan untuk mendukung proses *Kriging*.
2. Analisis data menggunakan *Ordinary Kriging*.
3. Lokasi spasial yang akan digunakan dalam data adalah 10 stasiun pengamatan curah hujan yang tersedia di Provinsi Jawa Timur. Lokasi tersebut digunakan sebagai titik sampel untuk menduga nilai curah hujan.
4. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulan Januari sampai Desember tahun 2024 di Provinsi Jawa Timur.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan model semivariogram terbaik berdasarkan validasi statistik.
2. Mengestimasi curah hujan di wilayah Provinsi Jawa Timur menggunakan metode *Ordinary Kriging*.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu statistika dan geostatistika, khususnya terkait penerapan metode *Ordinary Kriging* untuk estimasi curah hujan spasial. Penelitian ini juga memperkaya kajian mengenai pemilihan model semivariogram terbaik serta pengaruh parameter variogram seperti *nugget*, *sill*, dan *range* terhadap akurasi estimasi curah hujan pada wilayah dengan variasi topografi yang tinggi seperti Provinsi Jawa Timur.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi distribusi curah hujan yang lebih menyeluruh pada wilayah yang tidak memiliki pos hujan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah dan lembaga terkait dalam perencanaan berbasis data spasial. Hasil estimasi curah hujan juga dapat mendukung perencanaan pertanian, pengelolaan sumber daya air, serta upaya mitigasi bencana hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan di Provinsi Jawa Timur.

