

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

DAS Citanduy merupakan salah satu daerah aliran sungai di Jawa Barat yang kondisinya kritis (Soewandita & Sudiana, 2018). DAS Citanduy mempunyai luasan 352,080 ha dan terdiri lima (5) sub DAS yaitu Citanduy Hulu (74,800 ha), Cimuntur (60,500 ha), Cijolang (48,030 ha), Ciseel (96,500 ha) dan Cikawung (72,250 ha). Dilihat dari administrasi wilayah DAS Citanduy berada di 6 kabupaten yaitu Kabupaten Tasikmalaya, Ciamis, Majalengka, Kuningan, Garut dan Cilacap. DAS Citanduy Hulu terletak pada hulu DAS Citanduy yang secara geografi terletak pada  $7^{\circ} 7' - 7^{\circ} 17' \text{ LS}$  dan  $108^{\circ} 4' - 108^{\circ} 24' \text{ BT}$ . Luas DAS Citanduy Hulu sekitar 72.409,5 ha. Panjang rata-rata sungai utama sekitar 7,4 km dengan gradien 1,02 % (agak rendah)(Irawan et al., 2020).

Analisis data kawasan hujan di DAS Citanduy Hulu sangatlah penting. Mengingat luas DAS Citanduy Hulu yang relatif besar, kondisi topografi yang tidak menentu, serta kondisi tata guna lahan yang selalu berubah, maka diperlukan suatu rencana analisis hidrologi. Analisis hidrologi akan memudahkan penelitian sekaligus pemahaman ilmu hidrologi dan potensi penelitian hidrologi yang ada di DAS Citanduy Hulu.

Pemodelan hidrologi merupakan salah satu metode dalam menganalisis sistem sumber daya air, terutama dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS). Data curah hujan merupakan variabel utama dalam analisis hidrologi karena berperan langsung dalam menentukan respon aliran, limpasan permukaan dan keseimbangan air pada suatu daerah aliran sungai (Irawan & Setiawan, 2025). Data curah hujan didapatkan melalui pengamatan di stasiun hujan atau stasiun klimatologi (Romadhoni et al., 2021). Seiring berkembangnya kajian hidrologi berbasis data satelit, berbagai produk curah hujan global seperti ERA5 dari ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) telah banyak digunakan sebagai alternatif data hujan observasi karena memiliki cakupan spasial yang luas dan ketersediaan data jangka panjang. Namun, ketidakakuratan estimasi yang disebabkan oleh bias spasial dan temporal masih menjadi kendala dalam

pemanfaatannya. Oleh karena itu, diperlukan koreksi bias untuk menyesuaikan distribusi data satelit dengan data observasi lapangan (Abiyyu Putra et al., 2024).

Pada penelitian ini, data curah hujan dari ERA5 akan dikoreksi dengan mengacu pada data curah hujan observasi sebagai referensi pembanding. Pemilihan resolusi yang tepat sangat krusial dalam meningkatkan performa model, terutama dalam analisis aliran sungai, erosi dan keseimbangan air di DAS tersebut (Wahyuni et al., 2020).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power. Beberapa metode tersebut didasarkan pada hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa metode koreksi bias statistik memiliki performa yang baik dalam meningkatkan kesesuaian data curah hujan satelit terhadap data observasi. Selain itu, penggunaan metode yang memiliki pendekatan berbeda diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh metode koreksi bias terhadap kualitas data curah hujan satelit di DAS Citanduy.

Hasil koreksi bias selanjutnya akan dievaluasi untuk mengetahui performa masing-masing metode dan produk data satelit. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan data curah hujan satelit sebelum dan sesudah koreksi terhadap data observasi menggunakan parameter statistik, seperti koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan kesalahan kuadrat rata-rata (*Mean Square Error/MSE*). Selain evaluasi statistik, analisis juga dilakukan secara temporal dan spasial untuk menilai kemampuan data satelit terkoreksi dalam merepresentasikan pola curah hujan harian atau bulanan di DAS Citanduy Hulu.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan metode koreksi bias curah hujan satelit yang paling sesuai dan paling optimal untuk digunakan dalam analisis hidrologi dan pemodelan hidrologi di DAS Citanduy Hulu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan data curah hujan satelit yang andal, khususnya untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan sumber daya air, mitigasi bencana hidrometeorologi, serta pengembangan penelitian hidrologi di wilayah DAS Citanduy Hulu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bias data curah hujan satelit ERA5 terhadap data curah hujan observasi di DAS Citanduy Hulu?
2. Bagaimana kinerja metode Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power dalam mengoreksi bias data curah hujan satelit ERA5 di DAS Citanduy Hulu?
3. Metode koreksi bias manakah yang memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan akurasi data curah hujan satelit ERA5 berdasarkan parameter evaluasi statistik?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah penelitian ini, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik dan besaran bias data curah hujan satelit ERA5 terhadap data curah hujan observasi di DAS Citanduy Hulu.
2. Melakukan koreksi bias data curah hujan satelit ERA5 menggunakan empat metode koreksi bias statistik, yaitu Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power.
3. Mengevaluasi kinerja masing-masing metode koreksi bias dalam meningkatkan kesesuaian data curah hujan satelit ERA5 terhadap data observasi berdasarkan parameter statistik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas koreksi bias pada data curah hujan satelit ERA5 menggunakan metode Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power untuk meningkatkan akurasi pemodelan hidrologi di DAS Citanduy. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi hasil koreksi bias terhadap data observasi. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis efektivitas metode Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power dalam mengoreksi bias pada data curah hujan satelit ERA5 di DAS Citanduy.

2. Mengevaluasi hasil koreksi bias terhadap data observasi dan hasil pemodelan hidrologi menggunakan metode Regresi Linear Berganda, *Distribution Mapping*, Rasio Rata-rata dan Regresi Power.
3. Mendukung pengelolaan sumber daya air dengan menyediakan data curah hujan yang lebih akurat untuk perencanaan dan mitigasi bencana hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan.

### 1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang diteliti dibatasi dengan menetapkan kriteria tertentu yang digunakan dalam penelitian agar memastikan pembahasan dalam penelitian ini tetap terarah. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan reanalisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah ERA5 dengan resolusi spasial sekitar  $0,25^\circ \times 0,25^\circ$  ( $\pm 27$  km) dan resolusi temporal harian, yang disesuaikan dengan ketersediaan data curah hujan observasi.
2. Analisis hanya dilakukan pada satu jenis data reanalisis yaitu ERA5, tanpa membandingkannya dengan produk reanalisis atau satelit lainnya.
3. Data curah hujan observasi yang digunakan berasal dari 12 pos curah hujan di wilayah DAS Citanduy dengan periode data tahun 2020-2023 pada skala harian dan bulanan.
4. Pengisian data curah hujan observasi yang hilang dilakukan menggunakan Metode Poligon Thiessen, dengan asumsi bahwa distribusi curah hujan dipengaruhi oleh kedekatan spasial antar pos hujan.
5. Analisis koreksi bias terhadap data curah hujan ERA5 dibatasi pada empat metode statistik, yaitu: Metode Regresi Linear Berganda, Metode *Distribution Mapping*, Metode Rasio Rata-rata dan Metode Regresi Power.
6. Evaluasi kinerja hasil koreksi bias dilakukan menggunakan parameter statistik RMSE, MAE, NSE, dan  $R^2$  tanpa mempertimbangkan indikator statistik lainnya.
7. Penelitian ini tidak membahas pengaruh perubahan iklim jangka panjang, melainkan berfokus pada peningkatan kesesuaian data curah hujan ERA5 terhadap data observasi pada skala DAS.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan yang diuraikan sebagai berikut:

### 1 : PENDAHULUAN

Unsur-unsur pokok yang termuat dalam bab pertama ini adalah tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah penelitian, manfaat dan tujuan diadakannya penelitian tersebut, batasan masalah dan urutan dalam sistematika penulisan penelitian.

### 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan uraian/deskripsi/gambaran umum atas subjek penelitian yang akan diteliti. Dilakukan dengan merujuk kepada data ataupun fakta yang bersifat umum sebagai wacana umum variabel-variabel yang berkaitan dengan penelitian.

### 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk pendekatan, teknik analisis dan alat yang digunakan.

### 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari analisis data yang telah dilakukan. Data disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel, grafik dan visualisasi lain untuk mempermudah pemahaman. Setelah penyajian data, dilakukan pembahasan yang bertujuan untuk menginterpretasikan hasil penelitian menghubungkannya dengan teori yang telah dijelaskan dalam tinjauan pustaka.

### 5 : PENUTUP

Bagian penutup terdiri dari kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan ringkasan dari hasil utama penelitian yang menjawab tujuan dan rumusan masalah yang telah ditetapkan di bagian pendahuluan. Selain itu, bagian ini juga berisi saran yang dapat diberikan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Memuat referensi dari berbagai sumber yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir, seperti buku, jurnal, laporan penelitian dan sumber relevan lainnya yang sesuai dengan standar penulisan ilmiah.

**LAMPIRAN**

Berisi data pendukung, perhitungan, tabel, gambar atau dokumen tambahan lainnya yang relevan dengan penelitian tetapi tidak dimasukkan dalam bagian utama laporan.