

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia berada di wilayah garis khatulistiwa. Ciri khas negara yang berada di garis khatulistiwa adalah memiliki iklim tropis. Iklim tropis adalah curah hujan yang sangat bervariasi sepanjang tahun, dengan musim hujan yang sangat basah dan musim kemarau yang sangat kering. Fluktuasi curah hujan yang ekstrem ini sering menyebabkan bencana banjir saat musim hujan dan kekurangan air bersih saat musim kemarau. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah perlu membangun infrastruktur pengelolaan sumber daya air yang memadai (Partarini, 2025).

Analisis hidrologi merupakan tahapan awal yang penting dalam perencanaan infrastruktur sumber daya air. Informasi dan parameter hidrologi yang diperoleh dari analisis ini, seperti curah hujan, suhu, dan debit aliran, menjadi masukan penting untuk analisis lanjutan, seperti analisis hidraulika dan analisis stabilitas struktur. Data hidrologi, yang mencakup berbagai variabel hidrometri seperti curah hujan, evapotranspirasi, dan debit sungai, merupakan informasi yang penting bagi seluruh kajian hidrologi dan merupakan prasyarat mutlak dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. PRO PATRIA

Data curah hujan merupakan salah satu parameter hidrologi yang sangat penting dalam kajian sumber daya air. Data ini diperoleh melalui pengukuran di pos stasiun hujan dan diharapkan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi. Data curah hujan, baik dalam bentuk temporal maupun spasial (Syaifullah, 2014) memberikan informasi yang berharga mengenai karakteristik curah hujan di suatu wilayah, termasuk tren dan pola curah hujan dari waktu ke waktu. Keterbatasan infrastruktur pos stasiun hujan di beberapa wilayah, khususnya di daerah terpencil, menjadi kendala dalam memperoleh data curah hujan yang representatif. Kondisi ini menghambat pelaksanaan kajian dan analisis hidrologi (Partarini, 2025). Namun, perkembangan teknologi penginderaan jauh berbasis satelit telah membuka terobosan baru dalam memperoleh data curah hujan. Teknologi ini memungkinkan pengukuran curah hujan dengan penginderaan jarak jauh (*remote sensing*), sehingga dapat mengatasi keterbatasan spasial dan temporal dalam pengumpulan

data curah hujan. Dengan keunggulan teknologi ini seharusnya data yang diperoleh dapat dimanfaatkan lebih jauh untuk mempelajari karakteristik curah hujan di suatu wilayah terutama untuk kepentingan pengelolaan sumber daya air (Syaifullah, 2014).

Teknologi satelit yang sudah dikembangkan adalah satelit meteorologi *Global Precipitation Measurement (GPM)* yang dikembangkan oleh NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dan JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*). *GPM* adalah satelit untuk mengukur curah hujan global dengan lebih akurat dibandingkan pendahulunya, *Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)* yang diluncurkan pada 27 Februari 2014. Hasil dari satelit *GPM* berupa data curah hujan yang terjadi di atmosfer dengan resolusi spasial tertentu dan rentang waktu pengamatan setiap 30 menit serta jangkauan waktu data 4–6 jam setelah pengamatan (*Early run*), 1–2 hari setelah pengamatan (*Late run*), dan 3 bulan setelah melakukan kalibrasi (*Final run*) (Partarini, 2025). Hasil penginderaan jarak jauh berupa data satelit *GPM (Global Precipitation Measurement)* ini merupakan penyempurnaan dari *TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission)* dan solusi dari persoalan keterbatasan data curah hujan yang didapatkan dari pos stasiun hujan yang memiliki keterbatasan ruang dan waktu serta solusi dari minimnya pos stasiun hujan yang memadai untuk melakukan analisis pengelolaan sumber daya air (Partarini, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap akurasi data curah hujan satelit *GPM* dengan membandingkannya dengan data curah hujan yang diperoleh dari jaringan stasiun hujan di DAS Semajid. Setelah dilakukan analisis korelasi, data curah hujan yang dianggap representatif akan digunakan untuk menghitung debit aliran sungai menggunakan metode *F.J. Mock*. Hasil perhitungan debit kemudian akan divalidasi dengan data debit yang tercatat di Pos Stasiun duga air Sumedang. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat keandalan data curah hujan satelit *GPM* dalam mendukung analisis hidrologi, khususnya dalam perhitungan debit aliran.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan, dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kalibrasi data curah hujan satelit GPM (*Global Precipitation Measurement*) dan data curah hujan dari pengamatan beberapa stasiun hujan di daerah DAS Semajid?
2. Bagaimana validasi data curah hujan dari pengamatan stasiun hujan dan data curah hujan satelit GPM?
3. Bagaimana hasil perhitungan debit aliran metode FJ. Mock dengan basis data curah hujan pos stasiun hujan, curah hujan GPM dan curah hujan GPM terkoreksi?
4. Bagaimana validasi antara hasil analisis debit aliran dengan menggunakan data curah hujan satelit GPM di DAS Semajid dengan data pencatatan debit di pos stasiun duga air Sumedang?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut maka batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Lokasi studi berada di DAS (Daerah Aliran Sungai) Semajid Kabupaten Pamekasan.
2. Stasiun curah hujan yang dipakai adalah 7 (tujuh) stasiun hujan terdekat dan yang berpengaruh pada DAS Semajid selama 16 tahun dengan rentang waktu tahun 2009 – 2024.
3. Tipe data curah hujan yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah hasil pembacaan curah hujan bulanan selama 16 tahun dengan rentang waktu tahun 2009 – 2024 dari satelit GPM_3IMERGM v07 *Merged satellite-gauge precipitation estimate - Final run* yang diperoleh dari situs web <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.
4. Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan rerata daerah (*area averaged*).
5. Data debit pengamatan menggunakan data debit pos stasiun duga air Sumedang selama 16 tahun dengan rentang waktu tahun 2009 – 2024.
6. Analisis debit aliran sungai menggunakan metode F.J Mock.

1.4 Tujuan

Berdasarkan dari rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan kalibrasi data curah hujan satelit GPM terhadap data curah hujan stasiun di DAS Semajid untuk memperoleh data hujan satelit yang lebih akurat dan representatif.
2. Melakukan validasi data curah hujan satelit GPM dengan data curah hujan pengamatan stasiun guna menilai tingkat kesesuaian dan keandalannya.
3. Menganalisis hasil perhitungan debit aliran menggunakan metode F.J. Mock berbasis tiga sumber data curah hujan (stasiun, GPM, dan GPM terkoreksi) untuk mengetahui pengaruh perbedaan sumber data terhadap hasil debit.
4. Melakukan validasi hasil debit aliran dari data curah hujan satelit GPM terhadap data debit pengamatan di Pos Duga Air Sumedang untuk menilai ketepatan hasil simulasi debit.

1.5 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah dapat diketahui besaran simpangan yang terjadi jika menggunakan data hujan dari stasiun hujan dan data curah hujan satelit GPM serta dapat diketahui akurasi analisis hidrologi yang dilakukan dengan menggunakan alternatif data curah hujan dari GPM.