

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Curah hujan adalah salah satu unsur iklim utama dan input data fundamental dalam siklus air. Data curah hujan yang akurat memiliki resolusi spasial dan temporal yang tinggi menjadi hal yang krusial untuk berbagai aplikasi di sektor hidrologi, sektor pertanian, dan pengelolaan sumber daya air. Secara khusus, di wilayah perkotaan seperti Kota Padang, data curah hujan harian menjadi parameter kunci pada *Early Warning System* (EWS) atau sistem peringatan dini dan mitigasi bencana hidrometeorologi. Kota Padang termasuk salah satu daerah yang sangat rawan terhadap bencana seperti banjir dan tanah longsor, yang kejadiannya sangat dipengaruhi oleh curah hujan dengan intensitas tinggi (Putri dkk., 2023).

Dalam praktik konvensional, data curah hujan dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan menggunakan alat penakar hujan, baik yang dioperasikan secara manual maupun yang bekerja otomatis seperti *Automatic Weather Station* (AWS). AWS dianggap sebagai "*ground truth*" atau data acuan karena kemampuannya mencatat data secara otomatis, *real-time*, dan dengan interval waktu yang rapat. Namun, perolehan data curah hujan berbasis stasiun pengamatan memiliki kelemahan signifikan. Permasalahan utama adalah keterbatasan jumlah dan distribusi stasiun yang tidak merata, terutama di Indonesia (Maria dkk., 2022). Keterbatasan ini menyebabkan data yang diperoleh kurang representatif sehingga pada akhirnya membuat representasi variabilitas curah hujan di area berukuran besar dengan keragaman topografi menjadi kurang akurat.

Dalam beberapa dekade terakhir, teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) telah berkembang pesat dan menawarkan solusi untuk mengatasi keterbatasan data lapangan. Produk estimasi curah hujan berbasis satelit (*Satellite Precipitation Products* - SPP) menyajikan informasi curah hujan dengan jangkauan spasial yang besar, berkelanjutan, dan tersedia secara bebas (Maria dkk., 2022). Salah satu produk *Satellite Precipitation Product* (SPP) yang banyak dimanfaatkan dalam penelitian hidrologi adalah *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS). Dataset CHIRPS merupakan hasil pengembangan oleh University of California, Santa Barbara (UCSB) yang menyediakan data curah hujan beresolusi tinggi sekitar $0,05^\circ$ ($\pm 5,5$ km), dengan cakupan spasial luas dan konsistensi data waktu yang baik. Keunggulan utama CHIRPS adalah metodenya yang secara unik menggabungkan tiga jenis data: estimasi curah hujan dari data inframerah satelit, data model atmosfer global, dan data

observasi dari ribuan stasiun cuaca di seluruh dunia untuk mengurangi bias (L'opez-Bermeo dkk., 2022). Proses integrasi tersebut dilakukan untuk memperoleh estimasi curah hujan yang memiliki tingkat akurasi tinggi dan representasi spasial yang lebih rinci, sehingga mampu menggambarkan variasi curah hujan secara lebih realistis di suatu wilayah.

Meskipun CHIRPS memiliki banyak keunggulan, data ini tetaplah sebuah produk estimasi. Akurasi dan kinerjanya dapat bervariasi secara signifikan di berbagai wilayah dengan karakteristik iklim, topografi, dan musim yang berbeda. Oleh karena itu, sebelum data CHIRPS dapat diadopsi dan diaplikasikan untuk kajian lokal, diperlukan adanya studi validasi atau analisis kinerja dengan membandingkannya terhadap data observasi lapangan yang reliabel, seperti data AWS (Budiyono & Faisal, 2021)

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengevaluasi kinerja data CHIRPS di sejumlah wilayah Indonesia, dan hasilnya menunjukkan tingkat akurasi yang beragam tergantung pada karakteristik iklim dan topografi masing-masing daerah. Studi-studi ini mencakup penelitian oleh di Budiyono & Faisal (2021) Papua Barat, Suryanto dkk. (2023) di Kalimantan Barat, serta beberapa kajian di berbagai DAS di Pulau Jawa. Untuk konteks Sumatera Barat, penelitian spesifik mungkin masih terbatas. Sebuah studi (Saputra, 2025) telah mengevaluasi CHIRPS terhadap satu AWS di kampus Universitas Andalas, Padang dan data CHIRPS memiliki kecenderungan untuk mengestimasi secara lebih rendah terhadap kejadian hujan dengan intensitas tinggi. Namun, penelitian yang lebih komprehensif yang melibatkan beberapa stasiun AWS untuk mewakili variabilitas spasial di seluruh wilayah Kota Padang yang memiliki topografi bervariasi dari pesisir hingga perbukitan masih perlu dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki signifikansi penting dalam mengevaluasi secara komprehensif kinerja serta tingkat akurasi data curah hujan harian CHIRPS dibandingkan dengan data observasi dari Automatic Weather Station (AWS) yang berlokasi di Kota Padang. Hasil analisis ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai keandalan data CHIRPS dan memberikan rekomendasi mengenai kelayakannya sebagai data alternatif atau pelengkap untuk pemodelan hidrologi dan mitigasi bencana.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Studi ini memiliki tujuan utama untuk mengoreksi tingkat akurasi serta ketepatan estimasi curah hujan yang dihasilkan oleh produk satelit CHIRPS. Proses koreksi dilakukan melalui perbandingan antara data estimasi satelit dengan data observasi curah hujan yang diperoleh dari alat pencatat otomatis *Ambient Weather* WS-2902. Analisis ini difokuskan untuk menilai sejauh mana data CHIRPS mampu merepresentasikan kondisi curah hujan aktual di wilayah Kota Padang, selama periode pengamatan September 2025 hingga Januari 2026.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan akademis. Dari sisi akademis, studi ini berperan dalam meningkatkan pemahaman mengenai tingkat validitas dan akurasi data curah hujan berbasis satelit CHIRPS, serta memperluas wawasan ilmiah dalam bidang hidrologi dan teknologi penginderaan jauh. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung pengembangan metode validasi data satelit yang lebih adaptif terhadap kondisi iklim dan topografi di Indonesia.

Sedangkan dari sisi praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam pemanfaatan data CHIRPS sebagai alternatif sumber data curah hujan apabila hasil validasi menunjukkan tingkat keandalan yang tinggi. Hal ini penting terutama bagi wilayah-wilayah di Indonesia yang mengalami kelangkaan data observasi atau memiliki rekam data historis yang tidak lengkap dari stasiun pengamatan. Selanjutnya juga dapat menjadi acuan dan referensi ilmiah bagi para peneliti yang akan melakukan studi selanjutnya dengan topik yang relevan atau di lokasi penelitian yang berbeda.

1.3. BATASAN MASALAH

Untuk mencegah penelitian tidak mengambang dan tetap terfokus pada hasil yang diharapkan, maka ditetapkan batasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian difokuskan pada wilayah Kota Padang, yang secara geografis merepresentasikan wilayah perkotaan dengan karakteristik iklim tropis lembap dan wilayah pegunungan di bagian timur dengan iklim yang lebih dingin. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan ketersediaan data cuaca otomatis yang kontinu dan dapat diakses secara *real-time*.

2. Data observasi curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *Automatic Weather Station (AWS) Ambient Weather WS-2902 Smart Weather Station with Wi-Fi Remote Monitoring*. Periode pengamatan mencakup rentang waktu September 2025 sampai Januari 2026. Dalam proses pengolahan data, nilai pengukuran 0 mm diasumsikan sebagai kondisi tanpa hujan.
3. Data curah hujan satelit yang digunakan berasal dari produk CHIRPS versi 3.0 (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data*), yang diunduh melalui laman resmi *Climate Hazards Center* pada <https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS/v3.0/>
4. Hasil analisis yang diperoleh difokuskan untuk menilai validitas dan akurasi data curah hujan CHIRPS dalam merepresentasikan kondisi aktual curah hujan di lapangan berdasarkan perbandingan terhadap data AWS. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam menentukan kelayakan pemanfaatan CHIRPS sebagai sumber data alternatif atau pelengkap bagi sistem observasi curah hujan di Indonesia, khususnya di wilayah dengan keterbatasan data pengamatan lapangan.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini disusun secara terstruktur agar memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian dan keterkaitan antara setiap bab yang disajikan. Secara umum, laporan ini terdiri atas lima bab utama yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang permasalahan yang melandasi dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan. Bagian ini berfungsi sebagai dasar konseptual untuk memahami konteks dan arah penelitian yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat kajian literatur yang relevan dengan topik penelitian, termasuk teori-teori dasar, konsep ilmiah, dan hasil penelitian terdahulu yang mendukung analisis. Tinjauan pustaka ini bertujuan membangun kerangka teoretis yang menjadi landasan metodologis dalam proses penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan pendekatan penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Di dalamnya mencakup rancangan penelitian, lokasi dan

waktu penelitian, jenis serta sumber data, metode pengumpulan dan pengolahan data, hingga teknik analisis yang diterapkan. Bab ini juga menegaskan prosedur validasi dan evaluasi data CHIRPS terhadap AWS secara sistematis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis yang diperoleh dari pengolahan data, termasuk interpretasi temuan utama yang berkaitan dengan kinerja data CHIRPS terhadap data observasi AWS. Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan hasil penelitian dengan teori maupun studi sebelumnya untuk mengidentifikasi relevansi dan perbedaan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi ringkasan hasil penelitian yang disusun berdasarkan temuan dan analisis pada bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga mencantumkan saran yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian lanjutan maupun penerapan hasil penelitian di bidang hidrologi dan penginderaan jauh.

