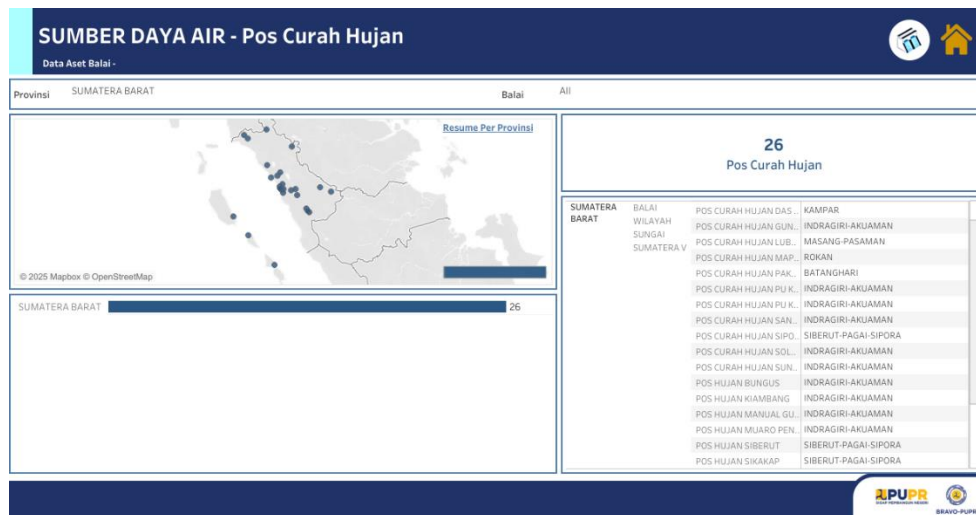


BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Data curah hujan merupakan elemen krusial dalam bidang pertanian dan hidrologi. Pengetahuan yang komprehensif tentang data curah hujan berperan penting dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan bangunan air, pengelolaan sumber daya air, mitigasi bencana, dan perencanaan pembangunan (Maria et al., 2022). Oleh karena itu, data curah hujan perlu dikumpulkan dan disediakan dengan resolusi spasial (ruang) dan temporal (waktu) yang tinggi (Dlamini & Tfwala, 2024). Stasiun penakar hujan (*Rain Gauges*), radar cuaca, dan satelit merupakan metode pengukuran hujan yang banyak digunakan saat ini (Lian et al., 2022). Namun, sulit bagi pengukur curah hujan tradisional dan radar cuaca untuk memperkirakan curah hujan secara akurat sekaligus menangkap variabilitas spasial dan temporal curah hujan dengan baik, karena faktor biaya, infrastruktur, dan kondisi medan yang sulit (Yan et al., 2023) (Suryanto et al., 2023). Adanya kegagalan dalam menyediakan data hidrologi dapat menyebabkan analisis terganggu, sehingga menimbulkan potensi hasil yang tidak akurat dan bias (Wangwongchai et al., 2023).

Sulitnya memperoleh data hujan yang layak di Indonesia sering disebabkan oleh penyebaran stasiun yang tidak merata, perekaman dan pelaporan data yang masih manual dan lambat dalam prosesnya, sehingga data yang dimiliki lembaga berwenang sering ditemui banyak kekosongan (Marta et al., 2023). Sumatera barat merupakan wilayah dengan potensi hujan yang cukup tinggi. Wilayah ini dipengaruhi oleh angin darat-laut dari Samudera Hindia dengan dua puncak curah hujan tahunan (Febri et al., 2016). Dengan kondisi ini, diperlukan jumlah stasiun hujan dengan jarak yang tepat untuk menghasilkan data hujan dengan representasi spasial dan temporal yang akurat (Islamiyanto, 2019). *World Metereological Organization* (WMO) memberikan pedoman kerapatan minimum untuk daerah dataran tropis mediteran dan sedang kondisi normal adalah 600-900 km² (Lismula et al., 2021). Semakin besar variasi hujan, maka jumlah stasiun hujan akan semakin banyak dan semakin rapat (Abdaa et al., 2021). Pada kenyataannya, jumlah dan persebaran stasiun di Sumatera Barat masih tidak seimbang. Dengan luas wilayah 42297.30 km², Sumatera Barat hanya memiliki 26 stasiun hujan yang tersebar di seluruh wilayahnya.



Gambar 1. 1 Sebaran Stasiun Curah Hujan di Sumatera Barat

Sumber : Pusat Data dan Teknologi Informasi, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2020

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ketidakseimbangan penyebaran stasiun hujan dan keterlambatan pengiriman data adalah dengan menggunakan *Automatic Weather Station* (AWS). AWS terdiri dari sensor yang dapat mengumpulkan data dan mengirimkannya secara otomatis. AWS mengukur suhu, kelembapan, arah dan kecepatan angin, curah hujan, penguapan, sinar matahari, dan radiasi. Data tersedia secara *real-time* maupun *non-real time* (Hippargi & Patkar, 2022). Interval perekaman memungkinkan interval data singkat setiap 15 menit, per jam, dan harian dari pengukuran 1 menit atau 1 detik. Contohnya, *Ambient Weather WS-2902* yang menawarkan fitur-fitur tersebut dengan akurasi tinggi dan kemampuan pengiriman data secara *real-time* melalui jaringan *Wi-Fi*. Stasiun cuaca ini juga memungkinkan pemantauan kondisi cuaca melalui aplikasi dan integrasi dengan platform seperti Alexa dan Google Home. Meski alat ini telah didesain untuk mengatasi *human error*, tetap diperlukan pengujian terhadap hasil pengamatan untuk mengetahui simpangan datanya (Wibawanty et al., 2022). Umumnya, faktor kesalahan berasal dari faktor elektronik dan mekanis. Ketidakstabilan arus listrik dapat memicu perubahan yang cepat terhadap variabel sehingga akan terjadi lonjakan data (*Spikes*). Selain itu, kesalahan juga dapat berasal dari internal sistem, seperti kesalahan algoritma dalam mengonversi sinyal menjadi data (WMO, 2017). Meskipun AWS dapat mengumpulkan data cuaca secara otomatis, jangkauan pengukurannya terbatas pada lokasi di mana stasiun tersebut dipasang. Sehingga untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas, diperlukan banyak AWS yang tersebar di berbagai lokasi. Akan tetapi, biaya operasional yang besar menghambat akuisisi AWS dalam jumlah besar (Nsabagwa et al., 2019).

Alternatif lain untuk mengatasi minimnya ketersediaan data adalah dengan menggunakan data satelit. Satelit adalah teknologi berbasis *remote sensing* yang memiliki resolusi spasial, temporal, dan cakupan areal yang tinggi (Harsanto & Tsaur, 2021). Teknologi satelit menggunakan sensor-sensor canggih untuk melakukan pencatatan, data ini bisa diakses dengan mudah, cepat, dan gratis kapanpun dan dimanapun (Maria et al., 2022). Beda satelit maka beda spesifikasi, seperti dari segi ketelitian spasial, beda waktu perekaman data, dan perbedaan satuan data. Salah satunya CHIRPS (*Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station*) yang memiliki ketelitian spasial $0.05^\circ \times 0.05^\circ$. CHIRPS menyediakan data jangka panjang mulai tahun 1981 hingga sekarang dengan mengintegrasikan beberapa sumber data, termasuk pengukuran stasiun dan data satelit. Kelemahan ketika menggunakan data satelit adalah bias curah hujan yang mengakibatkan keakuratan data tidak dapat dipastikan (Maria et al., 2022). Untuk mengetahui apakah data curah hujan CHIRPS cukup mewakili kondisi nyata di lapangan, maka perlu dilakukan validasi data pengukuran curah hujan berbasis satelit ini dengan data curah hujan hasil observasi lapangan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan validasi data curah hujan CHIRPS terhadap data curah hujan observasi yang dikumpulkan oleh *Automatic Weather Station Ambient Weather WS-2902* di kawasan Fakultas Teknik Universitas Andalas.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi data curah hujan yang diperoleh dari produk satelit CHIRPS dengan data observasi yang dikumpulkan oleh alat pengukur curah hujan otomatis *Ambient Weather WS-2902*. Melalui analisis ini, akan dilakukan evaluasi akurasi dan ketepatan data satelit dalam memprediksi tinggi curah hujan yang sebenarnya di kawasan Fakultas Teknik Universitas Andalas selama periode September 2023 – Maret 2025.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat yang berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman mengenai validitas data curah hujan satelit CHIRPS. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan secara keseluruhan.

1. Apabila hasil validasi menunjukkan kinerja yang baik, penelitian dapat digunakan sebagai dasar pemanfaatan CHIRPS sebagai alternatif sumber data curah hujan terutama di wilayah-wilayah Indonesia yang mengalami kekosongan atau ketidaklengkapan data dari stasiun pengamatan
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.3. BATASAN MASALAH

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

1. Lokasi penelitian berada di kawasan Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
2. Data curah hujan observasi didapatkan dari alat pengukur curah hujan otomatis (AWS) *Ambient Weather WS-2902 Smart Weather Station With Wifi Remote Monitoring* dalam rentang waktu September 2023 - Maret 2025 dengan mengansumsikan data pengukuran 0 berarti tidak ada hujan, sehingga dihilangkan.
3. Data curah hujan CHIRPS-V2.0 yang diperoleh dari *website* <https://data.chc.ucsb.edu/products/CHIRPS-2.0/>
4. Hasil analisis penelitian ini digunakan untuk menentukan validitas data curah hujan CHIRPS untuk memprediksi tinggi curah hujan sebenarnya di lapangan.

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang digunakan pada penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan landasan teoretis bagi penelitian, merumuskan permasalahan yang akan dikaji, serta menyusun kerangka kerja penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan tinjauan pustaka yang relevan dengan topik penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan metode penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dipaparkan temuan-temuan yang diperoleh dari pengujian data curah hujan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan simpulan dan usulan yang didapatkan berdasarkan temuan-temuan penelitian

