

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dampak yang diberikan oleh kondisi cuaca bisa dirasakan secara signifikan terhadap aktifitas manusia. Dampak tersebut dapat terlihat dan atau dirasakan terutama ketika terjadi kondisi cuaca dengan kategori ekstrim (Patou dkk., 2018). Pentingnya peranan cuaca khususnya hujan dalam kehidupan mendorong terciptanya upaya untuk dapat melakukan prakiraan terhadap kondisi cuaca alternatif guna mengantisipasi berbagai kemungkinan sehingga aktifitas dapat berjalan tanpa terpengaruh secara signifikan (Simanjuntak dkk., 2022).

Sekumpulan partikel air (*hydrometeor*) berdiameter 0,5 mm atau lebih merupakan salah satu arti dari hujan. Satuan yang digunakan dalam pengukuran hujan di Indonesia adalah millimeter (mm). Banyaknya curah hujan yang jatuh persatuan jangka waktu tertentu dalam suatu wilayah/media merupakan intensitas hujan. Intensitas hujan yang terukur besar menandakan hujan lebat dan kondisi ini bisa dikatakan berbahaya jika menimbulkan bencana dan efek negatif lainnya (Maulidani S dkk., 2015).

Pencatatan intensitas curah hujan dalam praktiknya dilakukan dengan alat pengukur hujan yang bekerja secara otomatis maupun manual. Tipe Observatorium merupakan alat manual pengukur intensitas curah hujan dalam kurun waktu 24 jam yang paling umum digunakan, sementara alat pengukur intensitas curah hujan otomatis dikenal dengan tipe Hilmann (Yunita dkk., 2021).

Kondisi cuaca di suatu wilayah diteliti menggunakan data pengukuran curah hujan. *Automatic Rain Gauge* (ARG) merupakan dampak perkembangan zaman dan teknologi dalam pengukuran intensitas curah hujan. ARG bekerja lebih efisien dari pengamatan manual (Arifin & Rahadian, 2017). Data curah hujan hasil estimasi didapatkan melalui teknik penginderaan jauh, citra keberadaan awan-awan hujan akan dideteksi dengan radar serta satelit cuaca. Satelit Himawari-8 merupakan satelit cuaca yang biasa dimanfaatkan datanya (Kurniawan, 2020).

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) sebagai lembaga pemerintah non departemen, memiliki data satelit cuaca yang diperoleh dari pengamatan satelit Himawari-8 yang termasuk satelit geostasioner. Data satelit tersebut pada akhirnya akan dimanfaatkan dalam menunjang kegiatan penelitian ini dikaitkan dengan upaya prakiraan curah hujan (Tanesib & Warsito, 2018).

Satelit geostasioner dalam praktiknya memiliki kendala yang disebut efek Paralaks, di mana efek ini menyebabkan kesalahan dalam pembacaan data citra satelit oleh satelit geostasioner di suatu wilayah yang berbeda dengan wilayah atau objek pengamatan yang sebenarnya dikarenakan terdapat sisi bidang miring antara satelit dengan wilayah atau objek pengamatan (Bieliński, 2020). Semakin jauh jarak objek pengamatan dengan satelit, maka akan semakin besar juga kesalahan paralaksnya dikarenakan sisi bidang miring antara satelit dan objek pengamatan semakin jauh juga (Putra dkk., 2019).

Himawari-8 merupakan salah satu contoh satelit geostasioner yang berfungsi untuk pengamatan parameter atmosfer. Satelit cuaca Himawari-8 adalah satelit cuaca yang dikembangkan oleh Jepang. Orbitnya berada pada koordinat 140,70 bujur timur (di atas equator) berada di ketinggian 36000 km di atas permukaan laut (Wang dkk., 2011).

Satelit yang ditempatkan dalam orbit yang posisinya tetap dengan posisi suatu titik di bumi disebut satelit geostasioner. Satelit geostasioner mempunyai posisi yang tetap maka periode edarnya sama dengan waktu rotasi bumi. Posisi orbit satelit geostasioner sejajar dengan garis khatulistiwa atau mempunyai titik lintang nol derajat karena posisinya yang tetap, maka titik pusat pengamatan serta daerah yang ada tepat di bawah titik pusat pengamatan akan selalu sama (Saraswati, 2017).

Penelitian ini dikerjakan berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas dan juga penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian tentang analisis korelasi antara parameter klimatologi dan meteorologi untuk mentukan koreksi paralaks data suhu puncak awan satelit cuaca terhadap suatu data curah hujan hasil pengamatan permukaan tanah menggunakan analisis korelasi serta memprediksi hubungan curah hujan dengan suhu puncak awan menggunakan salah satu metode *Machine Learning* yaitu regresi linier.

Suhu puncak awan merujuk pada suhu tertinggi dari wilayah paling atas dari awan. Suhu puncak awan sangat beragam tergantung pada jenis awan dan ketinggiannya di atmosfer. Awan terbentuk ketika uap air di atmosfer mengembun menjadi tetesan air atau kristal es yang mengapung di udara (Tomo, 2020).

Analisis Korelasi dipilih karena telah banyak digunakan dalam penelitian serupa beberapa diantaranya penelitian yang dilakukan Bayissa dkk. mengenai validasi curah hujan hasil pengamatan di permukaan tanah Afrika dengan berbagai produk satelit cuaca. Hasil yang didapatkan menunjukkan data curah hujan hasil pengamatan di permukaan tanah memiliki nilai korelasi sebesar $>0,7$ dengan data curah hujan produk satelit cuaca *African Rainfall Climatology and Time-series* (TARCAT). Hasil korelasi data observasi curah hujan di permukaan tanah Afrika dengan data curah hujan produk satelit cuaca CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Stations*) adalah sebesar $>0,84$ di mana dari ke dua percoaan tersebut menunjukkan hasil korelasi yang kuat (Bayissa dkk., 2017).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Lima dkk. mengenai hubungan antara data suhu puncak awan hasil Indian National Satellite System-3D (INSAT-3D) dengan data suhu puncak awan hasil pengukuran kolokasi radiosonde menunjukkan hasil korelasi sebesar 0,74. Nilai korelasi selanjutnya antara data suhu puncak awan hasil Indian National Satellite System-3D (INSAT-3D) dengan data suhu puncak awan produk satelit yaitu CALIPSO (*Cloud-aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observations*) menunjukkan hasil korelasi sebesar 0,87 yang berarti hubungan antara ke dua data tersebut erat kaitannya sehingga dapat digunakan (Lima dkk., 2019).

Penelitian mengenai hubungan antara curah hujan dengan parameter meteorologi lainnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nurasniyati dkk. tentang perkiraan curah hujan berdasarkan tekanan, temperatur dan ketebalan puncak awan untuk studi kasus Kota Pontianak yang tujuannya untuk karakterisasi jenis awan untuk menunjukkan pengaruhnya terhadap perhitungan intensitas curah hujan. Hasil yang didapatkan menunjukkan korelasi antara intensitas curah hujan dengan suhu puncak awan, ketebalan puncak awan, dan tekanan puncak awan menunjukkan hubungan yang rendah masing-masing sebesar -0,29, -0,35, dan 0,41.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa curah hujan dipengaruhi oleh puncak awan (Nurasniyati dkk., 2018).

Metode regresi linier banyak digunakan dalam proses prediksi curah hujan seperti penelitian yang dilakukan oleh Prabakaran dkk. yang memprediksi curah hujan berdasarkan korelasi sebelumnya antara parameter atmosfer yang berbeda seperti suhu rata-rata dan tutupan awan di berbagai distrik negara bagian selatan India. Hasil yang diperoleh menyatakan bahwa curah hujan dapat diprediksi menggunakan metode regresi linier berdasarkan korelasi antara parameter atmosfer dengan nilai error rata-rata sebesar 7% (Prabakaran dkk., 2017).

Simple linear regression juga digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Sreehari dan Ghantasala yang memprediksi curah hujan dari data yang dikumpulkan selama enam tahun di Coonor di distrik Nilagris dari Tamil negara bagian Nadu. Prediksi curah hujan tersebut bertujuan untuk membantu petani dalam mengambil keputusan yang tepat tentang hasil panen serta bisa digunakan juga sebagai analisis terjadinya banjir maupun kekeringan. Hasil prediksi berhasil menghasilkan model yang dapat menentukan nilai curah hujan berdasarkan data curah hujan enam tahun sebelumnya (Sreehari & Ghantasala, 2019).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Markovics dan Mayer yang memprediksi pola hujan dari dataset 16 *Photovoltaic* selama dua tahun yang ada di Hungaria menggunakan berbagai macam metode *machine learning* metode yang digunakan salah satunya adalah regresi linier. Hasil yang didapatkan adalah bahwa metode regresi linier, dibandingkan dengan metode *machine learning* lainnya memiliki nilai error yang lebih besar (Markovics & Mayer, 2022).

Metode yang digunakan pada penelitian ini antara analisis korelasi antara data intensitas curah hujan hasil observasi (ARG) dengan data suhu puncak awan dari satelit Himawari-8 serta membuat model prediksi untuk estimasi menggunakan salah satu model *Machine Learning* yaitu regresi linier, sehingga diharapkan permasalahan tentang paralaks pada pengamatan satelit Himawari-8 dapat terpecahkan di daerah Indonesia bagian barat.

Daerah Indonesia bagian barat dipilih karena memiliki letak geografis yang jauh dari titik 140,7° BT atau orbit satelit Himawari-8 yang berada pada Indonesia

bagian timur yang berarti permasalahan paralaks muncul dalam proses pengamatan data satelit Himawari-8 karena semakin jauh jarak objek pengamatan dengan satelit, maka akan semakin besar juga kesalahan paralaksnya dikarenakan sisi bidang miring antara satelit dan objek pengamatan semakin jauh juga.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Di mana letak titik koordinat terbaik dari hasil korelasi antara data satelit dengan pengamatan riil untuk dijadikan hasil estimasi yang paling mendekati/bersesuaian dengan pengamatan riil dari tiga daerah di wilayah Indonesia bagian barat berdasarkan masalah paralaks?
2. Bagaimana performa model prediksi *machine learning* regresi linier dalam pengestimasian curah hujan berdasarkan suhu puncak awan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang menjadi fokus penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis letak titik koordinat terbaik dari hasil korelasi untuk dijadikan hasil estimasi yang paling mendekati/bersesuaian dengan pengamatan riil dari tiga daerah di wilayah Indonesia bagian barat berdasarkan masalah paralaks.
2. Membangun serta mengevaluasi model prediksi *machine learning* regresi linier dalam pengestimasian curah hujan berdasarkan suhu puncak awan.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dipaparkan, manfaat yang tercapai yaitu mengetahui letak titik koordinat terbaik dari hasil korelasi untuk dijadikan estimasi yang paling mendekati/bersesuaian dengan pengamatan riil dari tiga daerah di wilayah Indonesia bagian barat yang diharapkan berguna bagi pengestimasian curah hujan berdasarkan masalah paralaks, serta dapat membuat model estimasi *machine learning* regresi linier dalam pengestimasian curah hujan berdasarkan suhu puncak awan.