

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara maritim yang memiliki karakteristik khusus di kawasan ekuatorial yang dikenal sebagai Benua Maritim Indonesia (BMI) atau *Indonesian Maritime Continent* (IMC). Hal ini disebabkan oleh letak geografisnya yang terletak di antara dua benua (Benua Asia dan Benua Australia) dan dua samudera (Samudera Pasifik dan Samudera Hindia) serta dilintasi oleh garis khatulistiwa (Kaparang, 2010; Lestari dkk., 2019). Keunikan letak geografis Indonesia menyebabkan negara ini memiliki keragaman cuaca dan iklim. Iklim terdiri dari dua unsur utama yaitu suhu dan curah hujan. Indonesia sebagai daerah tropis ekuatorial memiliki variasi suhu yang kecil, sedangkan variasi curah hujannya cukup besar (Hermawan, 2009).

Secara umum curah hujan di Indonesia didominasi oleh adanya pengaruh beberapa fenomena, seperti sistem monsun Asia-Australia, *El-Niño Southern Oscillation* (ENSO), sirkulasi Timur-Barat (*Walker Circulation*), sirkulasi Utara-Selatan (*Hadley Circulation*), dan sirkulasi harian angin darat-laut (*Land-Sea Breeze*) (McBride, 2002; Ariska dkk., 2022). Variabilitas curah hujan di Indonesia sangatlah kompleks yang menjadi bagian dari adanya variabilitas monsun. Monsun dan pergerakan *Inter Tropical Convergence Zone* (ITCZ) berkaitan dengan variasi curah hujan siklus tahunan (*Annual Oscillation*) dan semi-tahunan (*Semi-Annual Oscillation*) (Hermawan, 2010; Ariska dkk., 2022).

Curah hujan di Indonesia merupakan unsur iklim yang paling dominan dan sering diamati, karena keberadaan Indonesia di daerah ekuator yang menyebabkan Indonesia memiliki iklim tropis dan sering mengalami kejadian cuaca ekstrem yang ditandai dengan intensitas curah hujan yang cukup tinggi (As-syakur dkk., 2013; Akbar dkk., 2022). Cuaca ekstrem didominasi oleh adanya pergerakan fenomena monsun yang terjadi akibat transportasi uap air, sehingga berdampak pada anomali curah hujan (Gao dkk., 2022). Dengan demikian, monsun memainkan peranan yang sangat penting terhadap iklim di Indonesia. Pada saat yang hampir bersamaan

fenomena monsun mengalami kejadian yang sama dengan fenomena *El-Niño* dan *Dipole Mode*. Fenomena ini terjadi saat nilai indeks monsun global mengalami penyimpangan, deviasi atau anomali yang relatif besar melampaui batas ambang normalnya. Fenomena global atau regional ada kalanya saling menguatkan maupun melemahkan satu sama lain, tergantung siklus fasenya. Ketika terjadi interaksi monsun maka dampak yang ditimbulkan berpengaruh pada anomali curah hujan (Hermawan, 2015).

Dalam perkembangan teknologi saat ini prediksi data *time series* memiliki banyak manfaat yang dapat dirasakan pada masa sekarang dan mendatang. Salah satunya yaitu prediksi keadaan cuaca dan iklim menggunakan metode *machine learning*. *Machine learning* merupakan metode kecerdasan buatan berbasis data besar yang banyak digunakan dalam beberapa tahun terakhir (Zhang dkk., 2022). Metode *machine learning* sudah tergolong ke dalam *neural network* karena dengan pendekatan *neural network* akan lebih membantu dibandingkan dengan pendekatan secara matematis (Panggabean dkk., 2021). *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan salah satu teknik dari metode *machine learning* yang telah digunakan dalam prediksi curah hujan karena kemampuannya yang dapat mengidentifikasi hubungan *non-linear* data *time series* yang sangat kompleks dengan variabel input dan output tanpa memahami sifat proses fisik (Lee dkk., 2018). Tetapi, sebelum dilakukan prediksi jangka waktu beberapa bulan kedepan, perlu untuk diketahui bahwa model mampu mengikuti pola data aktual dari data historis dengan menunjukkan evaluasi kinerja model yang baik. Metode ANN terbukti mampu memprediksi data *time series* yang lebih cepat dan memberikan prediksi yang lebih unggul. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk. (2018) metode ANN menunjukkan kinerja yang dapat diterima untuk memprediksi curah hujan di wilayah penelitiannya dengan nilai *RRMSE* sebesar 25,84% data pelatihan, 32,72% data validasi, dan 34,75% data pengujian. Selain itu, pada penelitian lain yang dilakukan oleh Tareke dan Awoke (2023) diperoleh bahwa metode ANN memberikan kinerja model yang baik dengan nilai R^2 rata-rata sekitar 0,7-0,85 dalam memprediksi kekeringan hidrologi di wilayah penelitiannya.

Semarang merupakan kota yang terletak di pesisir Utara Pulau Jawa yang menjadi ibu kota Provinsi Jawa Tengah dan Makassar merupakan ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan yang dikenal sebagai gerbang menuju timur maupun barat Indonesia. Wilayah Semarang dan Makassar termasuk dalam pulau terbesar di Indonesia, memiliki kepadatan penduduk tinggi, letak geografis strategis, serta memiliki peran dalam sektor pertanian, ekonomi, dan pembangunan. Secara klimatologis, kedua wilayah ini tergolong beriklim sedang hingga tropis dan memiliki tipe pola hujan monsun. Selain itu, kedua wilayah merupakan daerah yang posisinya dekat dengan pesisir. Menurut McGranahan dkk. (2007) wilayah yang dekat dengan pesisir sangat rentan dalam menerima resiko bencana yang ditimbulkan akibat perubahan iklim. Perubahan iklim yang terjadi berkaitan dengan curah hujan sehingga wilayah penelitian ini sering terjadi bencana hidrometeorologi seperti banjir. Menurut BMKG (2019) banjir terjadi apabila intensitas curah hujan dalam kategori sangat lebat hingga ekstrem dan kondisi tersebut salah satunya dipicu oleh adanya aktivitas monsun.

Berdasarkan hal tersebut maka diusulkan penelitian mengenai anomali curah hujan berdasarkan interkoneksi fenomena monsun Australia dan monsun Asia yang hingga saat ini belum banyak dikaji dan belum diaplikasikan menggunakan *machine learning*, sehingga hal ini menarik untuk dikaji. Pada penelitian ini, dilakukan penerapan model ANN berdasarkan interkoneksi monsun Australia dan monsun Asia terhadap anomali curah hujan di kawasan BMI dengan mengambil studi kasus pada wilayah Semarang dan Makassar. Pengambilan wilayah penelitian ini juga merupakan kelanjutan dari studi yang dilakukan oleh Hermawan dkk. (2022) tentang analisis keadaan dinamika atmosfer terhadap pembentukan curah hujan ekstrem yang menimbulkan bencana banjir di Semarang dan studi yang dilakukan oleh Latos dkk. (2021) tentang kondisi meteorologi yang menyebabkan curah hujan ekstrem dan banjir di Makassar. Berdasarkan studi yang dilakukan, keduanya menyatakan bahwa peningkatan transportasi uap air dapat menyebabkan curah hujan ekstrem, hal ini didominasi oleh pergerakan fenomena monsun sehingga perlu untuk dikaji lebih dalam pada wilayah Semarang dan Makassar.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji karakteristik monsun Australia (AUSMI), monsun Asia (WNPMI), interkoneksi AUSMI dan WNPMI, serta curah hujan di wilayah Semarang dan Makassar.
2. Mengkaji kemampuan *Artificial Neural Network* untuk memodelkan anomali curah hujan berdasarkan interkoneksi AUSMI dan WNPMI di wilayah Semarang dan Makassar.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai kajian dalam meningkatkan pemahaman tentang pengaruh interkoneksi monsun terhadap anomali curah hujan menggunakan pemodelan ANN, serta dapat menjadi dasar pemahaman untuk penelitian selanjutnya terkait kejadian fenomena monsun di Indonesia.