

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia negara yang memiliki kontinen maritim yang mendapatkan sinar matahari yang melimpah melepaskan panas laten dalam jumlah besar pada saat pembentukan awan konvektif (awan *Cumulus*). Wilayah Indonesia terletak di daerah tropis, sehingga lapisan udara atas berperan penting dalam dinamika atmosfer atas untuk membangun dan menghasilkan sistem cuaca yang cukup kompleks. Pemahaman dinamika atmosfer di wilayah Indonesia sangat diperlukan untuk lebih memahami proses cuaca dan iklim di wilayah tersebut. Perbedaan suhu udara dan tekanan udara dalam atmosfer menyebabkan terjadinya angin. Keadaan ini juga menghasilkan perbedaan dalam distribusi energi radiasi matahari, tutupan awan, dan dinamika lainnya di sekitarnya (Noang et al., 2021).

Pengamatan udara atas dilakukan dengan berbagai metode untuk memperoleh data tentang kondisi atmosfer pada ketinggian tertentu. Salah satu metode yang paling sering digunakan adalah radiosonde, yaitu alat yang digantung pada balon udara dan diterbangkan ke atmosfer untuk mengukur berbagai parameter seperti suhu, tekanan, kelembapan relatif, serta arah dan kecepatan angin. Pengukuran radiosonde dilakukan untuk mempelajari karakteristik dan dinamika atmosfer dengan cara mengukur berbagai parameter cuaca, yakni tekanan udara, suhu lingkungan, kelembapan relatif (RH), arah angin, dan kecepatan angin. Alat-alat ini terbuat dari material sensitive, seperti thermistor yang berbahan dasar oksida logam untuk mengukur suhu, film polimer kapasitor untuk kelembapan, dan sensor tekanan berbasis silikon untuk mengukur tekanan udara. Alat radiosonde diluncurkan menggunakan balon udara dan mengirimkan data secara real-time melalui gelombang radio ke stasiun pengamat. Dari beberapa parameter tersebut, parameter dan indeks lainnya dapat dianalisis. Jika pengukuran dilakukan di banyak tempat dalam suatu wilayah yang luas dan dalam jangka waktu yang relative lama, maka dapat dipelajari karakteristik kondisi atmosfer di wilayah tersebut serta beberapa parameter cuaca lainnya.

Penelitian mengenai udara atas dari data radiosonde (*sounding*) dengan banyak stasiun dan durasi data yang panjang masih terbatas, sehingga aktivitas dinamika atmosfer di lapisan konvektif wilayah Indonesia dapat dianalisis lebih mendalam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Lubis pada tahun 2020 tentang kajian stabilitas atmosfer di Bandara Sultan Iskandar Muda Banda Aceh, menyatakan bahwa pada tanggal

15 Oktober 2019, nilai indeks labilitas atmosfer menunjukkan kategori kuat untuk KI (40,7), TT (47,5), dan SWEAT (266,4) yang sesuai dengan kejadian hujan sedang disertai badai guntur pada pukul 05.00 dan 10.00 UTC. Analisis citra radar cuaca mengonfirmasi pertumbuhan awan konvektif ditandai dengan warna kuning-merah selama 4 jam sebelum kejadian. Pada tanggal 17 Oktober 2019, nilai KI (36,2) dan TT (44,7) yang menunjukkan sedang, sedangkan pada SWEAT (57,7) menunjukkan lemah yang berkorelasi dengan kejadian badai guntur tanpa hujan pada pukul 07.00 UTC. Pertumbuhan awan konvektif terdeteksi sejak pukul 05.00 UTC. Pada tanggal 20 oktober 2019 menunjukkan nilai KI (41,8) dan TT (47,3) kuat, sedangkan SWEAT (96,7) menunjukkan hasil yang lemah dengan kejadian hujan ringan dan badai guntur pukul 06.00 UTC. Pada tanggal 21 dan 22 Oktober 2019, menyatakan bahwa indeks KI dan TT yang menunjukkan sedang hingga kuat dengan validasi citra radar menunjukkan awan konvektif tebal (warna kuning-biru) sebelum kejadian hujan dan badai guntur. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Lubis pada tahun 2020, penelitian ini menyatakan bahwa kombinasi parameter KI dan TT dari radiosonde dapat memprediksi potensi hujan atau badai guntur selama 4-6 jam sebelumnya, terutama pada penelitian ini bahwa nilai indeks menunjukkan sedang-kuat. Namun, validasi melalui citra radar dan pengamatan permukaan tetap diperlukan untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca ekstrem (Lubis, 2020).

Surabaya, sebagai kota metropolitan terbesar kedua di Indonesia dan pusat aktivitas ekonomi di Jawa Timur, sangat bergantung pada ketersediaan informasi cuaca yang akurat untuk mendukung berbagai kegiatan masyarakat, seperti transportasi, pertanian, perikanan, dan mitigasi bencana. BMKG Juanda Surabaya, sebagai lembaga yang berwenang dalam pemantauan dan prakiraan cuaca di wilayah Jawa Timur bagian timur, memiliki peran penting dalam menyediakan informasi cuaca harian serta peringatan dini kepada masyarakat. Namun, dalam menjalankan tugasnya, BMKG Juanda menghadapi tantangan berupa variabilitas dan ketidakpastian yang tinggi dari dinamika atmosfer. Ketidaktepatan dalam memprediksi fenomena atmosfer tertentu dapat berdampak pada ketidakakuratan prakiraan cuaca yang pada akhirnya mempengaruhi pengambilan keputusan oleh masyarakat dan pemangku kepentingan. Oleh karena itu, laporan ini disusun untuk menentukan peran dan pengaruh dinamika atmosfer terhadap perubahan cuaca, serta menilai variabilitas dinamika atmosfer untuk mempengaruhi keberhasilan atau ketidakakuratan prakiraan cuaca di wilayah kerja BMKG Juanda Surabaya dengan menggunakan pengamatan radiosonde.