

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini, berikut ini hal yang bisa disimpulkan:

- 1) Berdasarkan data titik panas (*hotspot*) dari NASA pada periode tahun 2022-2024, jumlah titik *hotspot* bulan Agustus – Oktober 2023 di Provinsi Jambi dan Provinsi Sumatera Selatan mengalami kenaikan drastis. Pada bulan Agustus – Oktober, angin dominan dari arah Tenggara hingga Selatan dengan kecepatan 2-14 knot berpotensi membawa asap kebakaran dari Sumatera Selatan ke arah Jambi dan Riau, yang berdampak pada peningkatan konsentrasi PM_{2.5} di Kota Jambi. Peningkatan konsentrasi PM_{2.5} menurunkan kualitas udara hingga pada level tidak sehat, sangat tidak sehat dan berbahaya. Peningkatan konsentrasi PM_{2.5} juga diikuti peningkatan Nilai *Aerosol Optical Depth* (AOD) dan Nilai *Angstrom Exponent* (AE) yang mengindikasikan atmosfer didominasi partikel-partikel kecil yang menjadi karakteristik utama partikel dari kebakaran hutan dan lahan.
- 2) Berdasarkan pengukuran in-situ, PM_{2.5} dan AOD memiliki korelasi linier positif. Hubungan PM_{2.5} dan AOD pada berbagai panjang gelombang pada kurun waktu tahun 2022 – 2024, menghasilkan koefisien korelasi semakin kecil ketika panjang gelombang AOD semakin besar, demikian juga untuk koefisien determinasinya. Berdasarkan *scatter plot* antara konsentrasi rata-rata harian PM_{2.5} dan rata-rata nilai AOD 340 nm (panjang gelombang terkecil) kenaikan konsentrasi PM_{2.5} diikuti oleh kenaikan nilai AOD 340 nm. Hubungan keduanya digambarkan dalam persamaan regresi linier $Y = 29,619x + 12,37$, dengan koefisien determinasi (R-Squared) sebesar 0,63. Dengan demikian, berdasarkan nilai koefisien determinasi (R-Squared), AOD 340 nm menjadi predictor yang paling baik untuk memprakirakan konsentrasi PM_{2.5}.
- 3) Persamaan empiris hubungan PM_{2.5} dan AOD yang dibangun dari pengukuran in-situ tidak bisa diterapkan langsung ke AOD satelit (MCD19A2) karena perbedaan panjang gelombang pengukuran. AOD dari pengukuran in-situ harus diinterpolasi dengan metode polynomial orde 2 untuk menghasilkan AOD pada panjang gelombang yang sama dengan MCD19A2, yaitu 470 nm

dan 550 nm. AOD 470 nm interpolasi tersebut dianalisis hubungannya dengan PM_{2.5} menghasilkan persamaan empiris $Y = 36,289x + 13,23$ dengan $r = 0,78$ dan $R\text{-Squared} = 0,6089$, dimana Y: Konsentrasi PM_{2.5} dan x : AOD. Hasil validasi terhadap konsentrasi PM_{2.5} menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0.2106x + 20.88$, dimana Y adalah estimasi konsentrasi PM_{2.5} (MCD19A2) dan x adalah konsentrasi PM_{2.5} in-situ. Kekurangan estimasi terjadi semakin banyak pada konsentrasi PM_{2.5} tinggi (periode KARHUTLA). Hal ini mengindikasikan bahwa persamaan empiris tidak bisa menangkap semua dinamika yang terjadi di atmosfer saat terjadi KARHUTLA yang mempengaruhi konsentrasi PM_{2.5} sehingga koefisien determinasi bernilai kecil ($R\text{-squared} = 0.2584$), dan koefisien korelasi bernilai relatif rendah (0.46).

5.2. Saran

Penelitian ini juga menghasilkan rekomendasi yang sebaiknya diambil antara lain sebagai berikut :

- 1) Perlunya mensimulasi dan menguji penambahan parameter predictor, seperti konsentrasi PM₁₀, kelembaban udara, dan sebagainya, dalam mengestimasi konsentrasi PM_{2.5} agar akurasi menjadi lebih baik.
- 2) Perlunya menerapkan persamaan empiris terhadap data AOD satelit selain MODIS seperti AOD dari Satelit GEMS yang memberikan informasi AOD setiap 1 jam sekali (jam 07.00 – 16.00 WIB), atau Satelit Himawari yang menyediakan informasi AOD setiap 10 menit sekali, sehingga memungkinkan untuk mengetahui status kualitas udara setiap saat dan mengeluarkan peringatan dini kualitas udara buruk.
- 3) Pemodelan jejak (*trajektory*) dan sebaran (*dispersion*) menggunakan Model HYSPLIT bisa dijadikan sebagai pertimbangan dalam menerbitkan peringatan dini kualitas udara dari sumber (*metode forward*) atau menuju ke tujuan (*metode backward*) terutama untuk daerah-daerah rawan kebakaran hutan dan lahan.