

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara ambien merupakan sumber daya alam yang penting bagi kehidupan. Cepatnya pembangunan ekonomi di Kota Bandung seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan, bertumbuhnya populasi di perkotaan, dan pembangunan industri baru, baik di sekitar Kota Bandung maupun di dalam Kota Bandung membuat kualitas udara ambien berubah. Perubahan kualitas udara ambien ini umumnya disebabkan masuknya polutan ke udara ambien, materi partikulat (PM) merupakan salah satu polutan udara yang mulai dipertimbangkan keberadaannya, sebab berdampak pada iklim, lingkungan, visibilitas dan kesehatan manusia (Oanh, 2012; Soedomo, 2001; Zhao dkk., 2009).

PM diklasifikasikan berdasarkan ukuran diameter aerodinamiknya, partikulat yang diameternya berukuran $>2,5\mu\text{m}$ diklasifikasikan sebagai partikulat kasar (*coarse particles*) atau PM_{10} , sedangkan partikulat dengan diameter yang berukuran $\leq 2,5\mu\text{m}$ diklasifikasikan sebagai partikulat halus (*fine particles*) atau $\text{PM}_{2,5}$ (Godish dkk., 2014). Ukuran merupakan salah satu karakteristik penting dari partikulat sebab berpengaruh terhadap akumulasi di atmosfer, konsentrasi dan waktu tinggal di atmosfer, terutama untuk polutan $\text{PM}_{2,5}$ yang ukurannya sangat kecil. Hal ini memudahkan $\text{PM}_{2,5}$ untuk berpenetrasi lebih jauh ke dalam paru-paru ditambah area permukaannya yang sangat besar sehingga dapat menyerap senyawa-senyawa organik berbahaya (Cholianawati, 2019; Godish dkk., 2014; Oanh, 2012).

Terdapat tiga faktor penting yang memengaruhi konsentrasi $\text{PM}_{2,5}$ di udara ambien di antaranya yaitu sumber polutan lokal, sumber polutan dari luar wilayah dan kondisi meteorologi (J. Wang dan Ogawa, 2015). Polutan lokal yang menghasilkan $\text{PM}_{2,5}$ dominan sumbernya berasal dari proses pembakaran yaitu kendaraan dan kegiatan industri (Tomasi dkk., 2017).

Variasi temporal konsentrasi $\text{PM}_{2,5}$ sangat dipengaruhi oleh sumber antropogenik dan faktor meteorologi, (R. Li dkk., 2015) menemukan bahwa terdapat perbedaan

konsentrasi $PM_{2.5}$ di setiap siklus harian dan musiman di Beijing, hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi meteorologi yang stabil saat musim dingin dan meningkatnya intensitas polutan yang diemisikan ke udara dari sumber lokal yaitu penggunaan batu bara yang meningkat untuk penghangat. (DeGaetano dan Doherty, 2004) melaporkan bahwa Kota New York konsentrasi terbesarnya terjadi di musim panas dan konsentrasi terendahnya terjadi pada musim dingin pada pukul 04.00–06.00, hal tersebut dipengaruhi oleh temperatur udara ambien, kecepatan angin dan kelembaban. Di Kota Jakarta waktu puncak konsentrasi $PM_{2.5}$ terjadi pada pukul 07.00 (Hutauruk dkk., 2020) di mana peningkatan konsentrasi dimulai pada pukul 01.00. Dari pukul 07.00, variasi temporal harian di Jakarta terus menunjukkan tren penurunan. Menurut penelitian (Hutauruk dkk., 2020) pola tersebut disebabkan variasi temperatur harian dari Kota Jakarta.

Kota Bandung dengan kondisi meteorologinya yang khas serta tingginya populasi dan volume kendaraan membuat masyarakat Kota Bandung berpotensi mengalami gangguan kesehatan yang berkaitan dengan pernafasan. Menurut penelitian (Puji Lestari, 2003) kondisi atmosfer yang stabil serta rendahnya kecepatan angin (*calm wind*) di Kota Bandung menyebabkan polutan sulit terdispersi dan terakumulasi hingga konsentrasi maksimum. Maka dari itu diperlukan pemahaman mengenai variasi temporal dari konsentrasi $PM_{2.5}$ dan hubungannya dengan kondisi meteorologi untuk memprediksi konsentrasi $PM_{2.5}$ yang akurat kedepannya sehingga dapat memitigasi pajanannya terhadap manusia.

Selain itu, salah satu faktor yang memengaruhi konsentrasi $PM_{2.5}$ di udara ambien yaitu sumber polutan regional, karena $PM_{2.5}$ merupakan salah satu polutan yang bersifat *Long-Range Transport*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menelusuri sumber polutan regional yang berpotensi dapat berkontribusi terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ di udara ambien. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah Model HYSPLIT yang dapat memperkirakan jalur yang dilalui oleh sebuah massa di udara (Gusnita dan Cholianawati, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis distribusi temporal serta korelasinya dengan faktor meteorologi dan memperkirakan sumber regional $PM_{2.5}$ dengan menggunakan Model HYSPLIT.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kapan terjadinya waktu puncak konsentrasi $PM_{2,5}$ di Kota Bandung?.
2. Faktor meteorologi mana yang memiliki korelasi paling besar terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$ di Kota Bandung?.
3. Sumber regional mana yang berpotensi berkontribusi terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$ di udara ambien Kota Bandung?.
4. Apakah konsentrasi $PM_{2,5}$ di udara ambien Kota Bandung melebihi baku mutu yang ditetapkan?.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini ialah untuk menganalisis konsentrasi $PM_{2,5}$ di Kota Bandung secara temporal dan melihat korelasi antara faktor meteorologi terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$ di udara ambien serta menelusuri sumber polutan regional yang berpotensi dapat berkontribusi terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$ di udara ambien Kota Bandung dengan model HYSPLIT. Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat distribusi temporal $PM_{2,5}$.
2. Mengetahui faktor meteorologi yang memiliki korelasi paling besar terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$.
3. Mengetahui wilayah yang berpotensi menjadi sumber polutan regional sehingga berkontribusi pada konsentrasi $PM_{2,5}$ di Kota Bandung.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada di Itenas Bandung.
2. Parameter pencemar udara yang diteliti yaitu $PM_{2,5}$.
3. Waktu penelitian dilakukan selama 30 hari pada tanggal 5 Juli 2020 hingga 3 Agustus 2020, periode penelitian tersebut mewakili musim kemarau di Kota Bandung.
4. Perhitungan distribusi temporal dilakukan untuk parameter $PM_{2,5}$.

5. Konsentrasi rata-rata harian $PM_{2.5}$ akan dievaluasi berdasarkan *Guideline* yang disarankan oleh World Health Organization (WHO) pada *Air Quality Guidelines Global Update 2005* dan baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara yang ditetapkan oleh Pemerintah Indonesia.
6. Penggunaan model HYSPLIT untuk melihat lintasan trajektori aerosol di udara.
7. Kondisi meteorologi yang dilihat korelasinya dengan $PM_{2.5}$ yaitu temperatur, kecepatan angin, arah angin dan kelembaban.

1.5 Sistematika Laporan

Adapun uraian sistematika penulisan laporan penelitian ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menerangkan tentang uraian singkat mengenai latar belakang tugas akhir, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika laporan dari tugas akhir.

BAB II STUDI PUSTAKA

Berisikan tentang teori dasar dari udara, pencemaran udara, $PM_{2.5}$, meteorologi, dan model HYSPLIT.

BAB III METODOLOGI

Menjelaskan mengenai langkah-langkah atau prosedur pengumpulan data, rencana pengolahan data dan rencana analisis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan gambaran umum wilayah penelitian, menyajikan data-data hasil penelitian yang didapat, hasil analisis data dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dari penelitian yang dilaksanakan, keterbatasan dalam penelitian dan saran dari penulis.