

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan memiliki peranan penting dalam kehidupan makhluk hidup. Ketergantungan terhadap lingkungan tidak dapat dipisahkan karena lingkungan adalah tempat melakukan kehidupan sehari-hari. Lingkungan yang bersih mendukung kelangsungan hidup manusia. Udara bersih dan sehat membantu dan menjamin kesehatan manusia dan lingkungan sekitar, namun di kota besar udara bersih dan sehat tidak mudah dinikmati karena tingginya tingkat pencemaran udara yang dihasilkan, 70,83% pencemar udara di perkotaan dikarenakan oleh aktivitas transportasi (EPA, 2012). Menurut WHO (*World Health Organization*), 4.6 juta orang meninggal setiap tahun karena penyakit secara langsung terkait dengan kualitas udara yang buruk. Kualitas udara buruk lebih banyak korban kematian setiap tahun dari pada kecelakaan kendaraan bermotor (WHO, 2004).

Pencemaran udara memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia. Aktivitas industri, rumah tangga, kendaraan, dan sebagainya dapat melepaskan campuran kompleks pencemar udara dan banyak di antaranya berbahaya bagi kesehatan. Pencemar udara dapat berupa pencemar gas maupun *Particulate Matter* (PM). Dari semua pencemar tersebut, partikulat halus (*fine particulate*) memiliki efek terbesar pada kesehatan manusia. WHO (*World Health Organization*) menyebutkan tahun 2016 sebesar 90% penduduk di kota-kota terpapar partikulat halus dengan konsentrasi melebihi standar kualitas udara (WHO, 2019). Selain itu disebutkan pula pencemaran udara ambien berkontribusi sebesar 7,6% terhadap jumlah kematian pada tahun 2016. PM disebut pula partikel pencemar merupakan istilah untuk campuran partikel padat dan *droplet* cair yang tersuspensi di udara (EPA, 2019).

Faktor meteorologi merupakan faktor penting yang akan mempengaruhi proses transformasi dan transportasi polutan di atmosfer. Suhu udara vertikal dapat menentukan stabilitas atmosfer dan lapisan inversi suhu yang berpengaruh pada kualitas udara (Barnpadimos, 2012). Dan parameter meteorologi berperan aktif terhadap konsentrasi polutan (Unal, et al., 2012)

Dampak pencemaran udara merupakan permasalahan yang dihadapi setiap negara di dunia, seperti negara-negara Eropa dimana 193.000 orang meninggal tahun 2012 akibat partikulat seperti PM_{2,5} dan PM₁₀. Kematian akibat polusi udara termasuk penyakit asma yang memburuk, bronkitis, emfisema, penyakit paru-paru dan jantung, dan pernapasan (EPA, 2012), PM_{2,5} merupakan salah satu jenis polutan berbahaya yang dapat masuk ke jaringan dalam paru-paru dan bisa menyebabkan gangguan kesehatan seperti ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Atas), kanker paru-paru, serta dapat menyebabkan kematian. WHO (*World Health Organization*) memberikan nilai baku mutu konsentrasi massa rata-rata tahunan untuk PM₁₀ sebesar 20 µg/m³ dan untuk periode 24 jam adalah 50 µg/m³ sedangkan rata-rata tahunan PM_{2,5} 10 µg/m³ dan 24 jam adalah 25 µg/m³ (IQ Air Visual, 2019).

Pada akhir 2019, kasus *pneumonia* pertama terkait dengan coronavirus (COVID-19) dilaporkan di Wuhan, China. Setelah itu, jumlah orang yang terinfeksi meningkat dengan cepat. Sebulan kemudian, wabah berubah menjadi krisis nasional, dengan orang yang terinfeksi didiagnosis di seluruh negara (Lin, 2020). Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus*) yang menyerang saluran pernapasan (Wang, 2020). COVID-19 dapat menyebabkan *pneumonia* virus yang dapat menyebabkan terjadinya komplikasi termasuk sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS) yang memiliki angka kematian berkisar antara 27% hingga 45% (WHO, 2019).

Kasus COVID-19 semakin bertambah. Pada 11 Maret 2020 WHO menyatakan COVID-19 sebagai pandemi di dunia. Pandemi COVID-19 sudah mencapai 142.746 kasus di Amerika Serikat, dengan total kematian 2.486 kasus. Italia berada pada di bawah Amerika Serikat sebagai negara dengan kasus infeksi terbanyak kedua dengan 97.689 kasus, sehingga WHO menyatakan sebagai pandemi dunia (Liu, 2020).

Peningkatan kasus COVID-19 di dunia menyebabkan terjadinya berapa negara lockdown dan pembatasan sosial berskala besar. Hal ini telah menimbulkan tantangan yang sangat besar di negara-negara di seluruh dunia dalam masalah sosial, ekonomi, Kesehatan, lingkungan dan tentunya. Tantangan ini terutama

disebabkan oleh efek dari karantina yang sudah mapan di hampir semua ibu kota dan kota besar di dunia. Karantina berdampak pada lingkungan dan kualitas udara yang dilaporkan oleh Nasa (Urrego, 2020).

Satelit NASA Aura, mencatat terjadinya perubahan atmosfer khususnya polusi udara di dunia selama adanya pembatasan ruang gerak di setiap negara. Ilmuwan NASA telah menyatakan bahwa nilai PM 2.5 menurun secara monoton dari 2017 hingga 2020 dengan penurunan substansial antara 2017 vs 2018 ($65,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $55,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 2018 vs. 2020 ($55,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $34,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dan 2019 vs 2020 ($53,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $34,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Sulaymon, 2020).

Kualitas udara Amerika Serikat telah meningkat selama beberapa dekade terakhir yang mana rata-rata udara di Amerika Serikat relatif bersih. Selama tiga tahun terakhir (2017, 2018, dan 2019) indeks kualitas udara (AQI) Amerika tetap kurang dari 50 (baik), Perbedaan Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) AS menunjukkan bahwa kualitas udara sedikit atau tidak ada resiko kesehatan. Sementara US EPA (*U.S.Environmental Protection Agency*) mensyaratkan bahwa konsentrasi PM_{2.5} tahunan tetap di bawah $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization*) menggunakan ambang batas yang sedikit lebih ketat yaitu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Setidaknya sejak 2017, kualitas udara Amerika Serikat secara konsisten berada di dalam kedua target tersebut. 2017, 2018, dan 2019 memiliki rata-rata 6,8, 7, dan $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ masing-masing. Pada Maret 2020 Amerika Serikat menjadi Negara dengan kasus COVID-19 terbanyak. Langkah-langkah penguncian diberlakukan di tingkat Negara bagian dan kota untuk memperlambat penyebaran virus. Selama periode penguncian ini, Amerika Serikat mengamati penurunan 25% dalam polusi partikel halus (PM_{2.5}) dibandingkan dengan periode waktu yang sama pada 2019 (IQ Air Visual, 2019).

Kualitas udara Italia pada satelit Aura NASA menunjukkan , Italia bagian Utara merupakan daerah paling tercemar di Eropa dalam hal kabut asap dan polusi udara, Air Quality Index (AQI) milik Eropcan Environment Agency (EEA) juga menyebutkan Milan dan Roma merupakan daerah paling tercemar di Italia. Rata-rata kualitas udara Italia tahun 2019 sedang. Konsentrasi PM_{2.5} di Italia pada 2019 adalah 1 kali lipat di atas rekomendasi paparan dari WHO $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dan menempatkan Italia ranking 59 polusi udara di dunia. Pada Maret 2020 Italia

menjadi Negara dengan kasus COVID-19 terbanyak kedua di dunia dan untuk angka kematian paling banyak di dunia. Langkah-langkah penguncian diberlakukan untuk memperlambat penyebaran virus. Selama periode penguncian ini, Italia mengamati penurunan konsentrasi $PM_{2.5}$ 26% - 35 % lebih rendah dibandingkan periode sama tahun 2019 sejak penerapan lockdown (IQ Air Visual, 2019).

Kasus COVID-19 menyebabkan pembatasan ruang gerak atau penguncian terbatas terhadap aktivitas manusia seperti membatasi tempat kerja dengan menerapkan Work From Home (WFH), kegiatan belajar mengajar secara daring, membatasi aktivitas transportasi dan kegiatan perindustrian. Dengan adanya aktivitas yang terbatas menyebabkan konsentrasi pencemaran udara menurun khususnya $PM_{2.5}$. Kejadian ini perlu dilakukan penelitian dan menganalisis konsentrasi $PM_{2.5}$ selama masa pandemi COVID-19 serta juga dilakukan analisis hubungan antara kondisi meteorologi dengan konsentrasi $PM_{2.5}$ selama masa pandemi COVID-19 di kota-kota Negara Amerika Serikat (AS) dan Negara Italia. Kota tersebut meliputi Kota New York, New Jersey, Los Angeles, Washington, Roma, dan Milan.

1.2 Maksud dan Tujuan Tugas Akhir

1.2.1 Maksud Tugas Akhir

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis konsentrasi $PM_{2.5}$ akibat pandemi COVID-19 di empat kota di Amerika Serikat yaitu New York, New Jersey, Los Angeles, dan Washington, dan dua kota di Italia yaitu Roma, Milan.

1.2.2 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan Tugas Akhir ini antara lain adalah:

1. Menganalisis dan membandingkan konsentrasi $PM_{2.5}$ selama pandemi COVID-19 dengan konsentrasi $PM_{2.5}$ sebelum pandemi COVID-19.
2. Menganalisis pengaruh kondisi meteorologi diantaranya temperatur, kelembapan dan kecepatan angin dengan konsentrasi $PM_{2.5}$ selama masa pandemi COVID-19.

1.3 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah memberikan hubungan antara besarnya konsentrasi $PM_{2,5}$ selama masa pandemi COVID-19 dengan besarnya konsentrasi $PM_{2,5}$ sebelum masa pandemi COVID-19 serta memberikan sumbangan ilmu pengetahuan tentang pencemaran udara yang disebabkan oleh konsentrasi $PM_{2,5}$.

1.4 Ruang Lingkup

Penelitian dilakukan dengan memberikan batasan:

1. Penelitian dilakukan menggunakan aplikasi air visual.
2. Metode pengambilan data dilakukan sesuai dengan hasil yang tertera pada aplikasi *IQ Air Visual*.
3. Pengambilan data konsentrasi pencemar $PM_{2,5}$ dilihat dan diamati pada aplikasi air visual dilakukan selama musim semi (April-Juni 2020) selama 12 jam kerja dari jam 6:00 sampai dengan jam 17:00 sesuai dengan jam yang ada di Amerika Serikat dan Italia. Pengambilan data selama 12 jam karena banyaknya aktivitas manusia (Hendrawan, 2020).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, ruang lingkup tugas akhir dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori dan studi literatur mengenai pencemaran udara, konsentrasi $PM_{2,5}$, pengaruh dan karakteristik $PM_{2,5}$ sebelum dan selama masa pandemi COVID-19, peraturan dan standar yang digunakan serta literatur mengenai pencemaran udara akibat $PM_{2,5}$.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode pengambilan data, metode analisis data sertalokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang perhitungan dan pembahasan terhadap data yang diperoleh berupa perbandingan konsentrasi pencemar $PM_{2,5}$ yang dihasilkan oleh aplikasi air visual selama masa pandemi COVID-19 dengan konsentrasi pencemar $PM_{2,5}$ yang dihasilkan oleh aplikasi air visual sebelum masa pandemi COVID-19 serta membandingkan data pendukung seperti kecepatan angin, suhu dan kelembapan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan

