

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien yang dilakukan oleh kegiatan manusia sehingga kadarnya melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan (Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021). Sumber pencemar yang didapatkan dari hasil penelitian pola penggunaan bahan bakar fosil menyatakan bahwa kontribusi sumber pencemar udara yang berasal dari sektor transportasi adalah sebesar 60%, sektor industri 25%, sektor rumah tangga 10% dan sampah sebesar 5%, hal ini menyatakan bahwa sektor transportasi merupakan penyumbang pencemaran udara terbesar. Bahaya yang ditimbulkan karena adanya pencemaran udara adalah menurunnya kualitas udara khususnya dan kesehatan makhluk hidup secara umum (Asmawi, 2010).

Jenis pencemar yang dihasilkan dari kegiatan transportasi dan aktivitas manusia lainnya sangat kompleks, yang terdiri banyak kandungan gas kimia reaktif yang berasal dari bentuk sekunder dan primer yang membentuk *Partikulat Matter* (PM) dengan perubahan yang terjadi pada atmosfer dengan ukuran yang sangat kecil (Ruslinda & Wiranata, 2014). Ukuran partikulat di udara ambien sangat bervariasi dan dapat dikelompokkan menjadi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 . Pengelompokan partikulat di udara didasarkan pada ukuran partikulat itu sendiri dan satuan mikrometer. PM_{10} adalah partikulat yang berukuran lebih kecil atau sama dengan 10 mikrometer, $PM_{2,5}$ adalah partikulat yang berukuran lebih kecil atau sama dengan 2,5 mikrometer, sedangkan PM_1 adalah partikulat yang paling halus yakni partikulat yang berukuran lebih kecil atau sama dengan satu mikrometer pada diameternya. Ukuran ini sangat kecil dan dapat langsung ikut terhirup pada saluran pernafasan manusia dan bahkan dapat masuk pada aliran darah. Partikel yang kecil ini dapat dengan leluasa untuk masuk ke dalam saluran pernafasan dan aliran darah manusia sehingga dapat menyebabkan masalah yang sangat serius pada kesehatan. Tidak dipungkiri partikulat dengan berbagai ukuran ini bertebaran

di udara terutama di kawasan ruang publik yang bersentuhan langsung dengan aktivitas manusia (U.S.EPA, 2022).

Ruang publik merupakan suatu wilayah yang sering digunakan oleh banyak orang dengan berbagai aktivitas dan kepentingan yang sama maupun dengan kepentingan yang berbeda. Salah satu ruang publik yang dimiliki oleh Kota Padang dan menjadi destinasi yang sering dikunjungi oleh masyarakatnya adalah Gelanggang Olahraga (GOR) Haji Agus Salim. GOR Haji Agus Salim sebagai ruang publik dan merupakan sarana dan prasarana olahraga di Kota Padang. GOR Haji Agus Salim tidak hanya sebagai sarana untuk berolahraga, tetapi di wilayah administrasinya, wilayah GOR Haji Agus Salim digunakan sebagai tempat rekreasi dan tempat berjualan oleh pedagang kaki lima serta khusus pada hari Minggu rutin dilaksanakan kegiatan *car free day* (CFD) pada pagi hari. Dengan adanya aktivitas tersebut menjadikan wilayah GOR Haji Agus Salim sering dipadati pengunjung untuk melakukan aktivitas di wilayah GOR Haji Agus Salim. Banyaknya aktivitas manusia pada suatu lokasi yang sama dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara yang ada di wilayah GOR Haji Agus Salim khususnya parameter PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 (Hantono & Ariantanrie, 2018).

Maharani (2021) melakukan penelitian terkait pemantauan kualitas udara ambien khususnya parameter $PM_{2.5}$ pada jalan arteri Kota Padang. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi $PM_{2.5}$ untuk pengukuran selama 1 jam di Jl. Bagindo Aziz Chan pada 2 lokasi *sampling* memiliki rata-rata konsentrasi sebesar $61,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan transportasi berpengaruh besar terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ di kawasan padat lalu lintas. Penelitian yang dilakukan oleh Inaku *et al.* (2020), tentang pengaruh pencemaran udara $PM_{2.5}$ dan PM_{10} di ruang publik terhadap keluhan pernafasan terhadap anak menyimpulkan bahwa waktu puncak aktivitas masyarakat berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ dan PM_{10} yang menyebabkan efek penyakit berupa batuk, pilek, dan nyeri tenggorokan pada konsentrasi tertinggi untuk $PM_{2.5}$ dan PM_{10} masing-masing sebesar $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Setiap kenaikan $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada konsentrasi PM_1 , akan meningkatkan resiko relatif kunjungan darurat ke rumah sakit yang terjadi di 28 rumah sakit besar pada 26 kota di China dengan konsentrasi tertinggi yaitu $>60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan

terendah $<30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Chen *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.* (2021) menjelaskan bahwa setiap kenaikan $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dari PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 akan meningkatkan efek terhadap kasus pneumonia berturut-turut sebesar 1,10%, 1,21%, dan 10,28%, dimana angka terbesar pada pengaruh PM_1 yaitu 7 hingga 10 kali lipat lebih berbahaya dibandingkan 2 parameter lainnya. Terjadi penurunan konsentrasi $\text{PM}_{2,5}$ yang signifikan pada kawasan Bundaran HI antara hari kerja dan pada saat kegiatan CFD, yaitu pada hari Senin (hari Kerja) konsentrasi $\text{PM}_{2,5}$ sebesar $77,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sedangkan pada saat kegiatan CFD konsentrasi $\text{PM}_{2,5}$ sebesar $46,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Muliane *et al.*, 2011). Kegiatan CFD juga dapat menurunkan konsentrasi TSP di udara sebesar 36,28% pada kawasan Bundaran HI Jakarta (Gusvadillah & Supramono, 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang analisis konsentrasi *Particulate Matter* (PM) dengan variasi ukuran partikulat PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 pada ruang publik di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang. PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 dipilih karena merupakan pencemar udara yang banyak disebabkan oleh aktivitas manusia dan memiliki efek yang berbahaya kepada manusia dan penelitian terkait parameter tersebut masih sedikit di Indonesia khususnya parameter PM_1 . Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting untuk dilakukan agar dapat mengetahui konsentrasi pencemar PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 serta dapat diberikan rekomendasi pengendalian dari permasalahan tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis konsentrasi PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang dan memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi pencemar tersebut. Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Mengukur konsentrasi PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, dan PM_1 di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang dan membandingkan hasil konsentrasi PM_{10} dan $\text{PM}_{2,5}$ dengan baku mutu udara ambien sesuai Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 pada Lampiran 7 serta membandingkan hasil konsentrasi PM_1 dengan penelitian terdahulu;

2. Menganalisis korelasi hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang dengan kondisi meteorologi;
3. Mengidentifikasi pengaruh sumber pencemar udara yang berasal dari aktivitas masyarakat terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 ;
4. Merencanakan rekomendasi pengendalian konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 pada kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang kualitas udara ambien dengan parameter pencemaran PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 akibat aktivitas manusia di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang dan Memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 pada kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Polutan yang diteliti adalah PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 ;
2. Penelitian dilakukan di 3 titik lokasi yang berada kawasan Jalan GOR Haji Agus Salim Kota Padang;
3. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat uji EPAM-5000 HAZ-DUST selama 1 jam pada periode jam puncak aktivitas masyarakat pada setiap titik sampling dengan lama pengukuran 15 menit untuk setiap parameternya;
4. Pengamatan dilakukan pada hari Sabtu jam 19.00-22.00 WIB dan hari Minggu jam 07.00-10.00 WIB dengan 1 kali pengulangan pada masing-masing harinya;
5. Data meteorologi yang digunakan yaitu arah angin, tekanan udara, kecepatan angin, kelembapan, dan suhu dengan alat *Environment Meter* dan *Global Positioning System (GPS)* tiap 1 menit pada setiap bagian waktu sampling;
6. Hasil konsentrasi PM_{10} dan $PM_{2,5}$ dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Lampiran 7, sedangkan hasil konsentrasi PM_1 dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang berasal dari penelitian Bai, *et al.* (2021).

7. Identifikasi sumber yang berasal dari aktivitas manusia dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan direkam dengan menggunakan kamera *hand pone*.
8. Aktivitas manusia yang diidentifikasi adalah aktivitas berjalan dan jogging, kendaraan bermotor roda 2, kendaraan bermotor roda 4 bensin (bermesin bensin) dan solar (bermesin diesel), merokok, aktivitas sepeda dan sepeda listrik, dan jualan yang menghasilkan emisi (memasak);
9. Konversi dengan persamaan model Canter digunakan dengan mengasumsikan semua kondisi (kondisi meteorologi dan sumber pencemar) disumsikan tetap atau sama dengan hasil pengukuran selama waktu sampling.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori mengenai pencemaran udara, karakteristik PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , faktor meteorologi, alat EPAM-5000 HAZ-DUST, dan analisis data.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian tugas akhir yang dilakukan, metode sampling dan pengambilan data, metode analisis data, serta pertimbangan penentuan lokasi dan waktu sampling.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan tugas akhir tentang konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang, kondisi meteorologi dan hubungannya terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , data aktivitas masyarakat dan pengaruhnya terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , serta rekomendasi pereduksi partikulat di udara pada kawasan GOR Haji Agus Salim Kota Padang dengan rekayasa lingkungan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yangtelah diuraikan.

