

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara terjadi ketika zat-zat berbahaya masuk atau tercampur dalam udara, yang berpotensi merusak lingkungan, mengganggu kesehatan manusia, dan menurunkan kualitas lingkungan. Partikel pencemar udara meliputi Total Suspended Particulate (TSP) dengan diameter hingga 100 μm , partikel berdiameter kurang dari 10 μm (PM_{10}), partikel berdiameter kurang dari 2.5 μm ($\text{PM}_{2.5}$), dan partikel dengan diameter kurang dari 1 μm (PM_1) (Inaku, 2020). Sumber partikulat PM_1 , $\text{PM}_{2.5}$, dan PM_{10} bisa berasal dari aktivitas alami maupun kegiatan manusia. Secara alami, partikel ini muncul dari aktivitas vulkanik, kebakaran hutan, dekomposisi organik, debu, dan sebagainya (Ciptaningayu, 2020). Di sisi lain, sektor transportasi menjadi penyumbang signifikan terhadap pencemaran udara, dengan emisi *Particulate Matter* (PM_{10}) yang menyumbang 70% dari total pencemaran dan memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia (Inaku, 2020)

Partikulat debu yang berbahaya bagi kesehatan biasanya memiliki ukuran antara 0,1 μm hingga 10 μm dan biasanya dapat masuk secara langsung ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli. Paparan partikulat dalam jangka pendek dapat mengurangi fungsi kerja jantung atau paru-paru, yang mengakibatkan penggunaan obat-obatan, dan rawat inap. Sebaliknya, paparan partikulat dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan penyakit jantung atau paru-paru, yang mengakibatkan kematian dini (Wardoyo, 2016). Konsentrasi *Particulate Matter* berbagai ukuran ini yang tinggi di udara didukung oleh faktor meteorologis. Studi Budianto (2008) menunjukkan bahwa kecepatan angin berkaitan positif dengan konsentrasi PM_{10} , sementara kelembaban udara berkaitan positif dengan konsentrasi PM_{10} terkait positif dengan insiden penyakit ISPA. Menurut Cahyadi & Razie (2016), hujan lebat, kelembaban udara relatif dan kecepatan angin dapat berdampak pada peningkatan kasus infeksi pernapasan yang berpengaruh signifikan terhadap konsentrasi PM_{10} yang

menyebabkan suhu wilayah menjadi dingin. Infeksi pernapasan meningkat setelah musim dingin di negara tropis. Tidak dipungkiri PM dengan berbagai ukuran bertebaran di udara terutama di kawasan ruang publik yang bersentuhan langsung dengan aktivitas manusia dan pengaruh meteorologis.

Ruang publik adalah tempat dimana orang dapat berinteraksi dan membangun hubungan sosial, dan pemerintah memberi mereka fasilitas publik untuk memenuhi kebutuhan sosial masyarakat (Sugiyanto, 2017). Lapangan Segitiga adalah salah satu ruang publik yang berada di Kota Sawahlunto yang disiapkan menjadi public magnet zone. Zona magnet publik mengacu pada suatu kawasan yang menarik perhatian dan aktivitas masyarakat karena signifikansi atau dampaknya terhadap masyarakat. Banyaknya aktivitas transportasi yang lalu lalang karena terletak di tengah dua jalan raya menjadi salah satu dan sumber utama tingginya konsentrasi partikulat di kawasan ini. Sumber aktivitas pencemar lain yang diduga menyebabkan emisi partikulat seperti berdagang dengan memasak makanan, merokok, bakar sampah dan kegiatan lainnya. Jumlah pengunjung yang terpusat di Lapangan Segitiga, terutama pada hari libur dan akhir pekan membuat Lapangan Segitiga menjadi terpusatnya pengunjung pada satu lokasi ini yang dapat berdampak pada kualitas udara terutama pada parameter PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 (Pratama & Suryani, 2020).

Studi terkait analisis PM di ruang publik yang melibatkan pengunjung anak-anak di ruang terbuka hijau DKI Jakarta dengan hasil pengukuran konsentrasi PM di salah satu lokasi titik sampling yaitu di RPTRA Lenteng Agung dengan hasil konsentrasi $PM_{2.5}$ sore hari sebesar 68 mg/m^3 dan PM_{10} sore hari sebesar 80 mg/m^3 (Inaku & Novianus, 2019). Studi lain mengenai PM_1 oleh (Tarigan & Maimunah, 2019) di Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Hasil pengukuran konsentrasi *Particulate Matter* paparan PM_1 tertinggi berada di Desa Perbesi sebesar $103 \mu\text{g/m}^3$, desa Gurukinayan sebesar $46 \mu\text{g/m}^3$ dan desa Payung sebesar $16,34 \mu\text{g/m}^3$. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa variabel PM_1 dapat menjelaskan sebagian variasi keluhan kesehatan mata 47,7%, keluhan pernapasan (15,2%) dan kulit (9,0%) pada masyarakat pasca erupsi di Kabupaten Karo. Hasil ini menjelaskan bahwa paparan

PM₁ memiliki pengaruh terhadap keluhan kesehatan seperti mata merah, berair, dan gatal pada masyarakat setelah erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian tentang analisis PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ perlu dilakukan di Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto. Parameter partikulat PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ dipilih karena merupakan pencemar udara yang paling umum dan akan meningkat seiring dengan peningkatan pembakaran bahan-bahan fosil untuk transportasi dan aktivitas manusia yang berdampak pada kesehatan manusia. Penelitian yang dilakukan di Kota Sawahlunto mengenai parameter ini masih sedikit. Kawasan Lapangan Segitiga dipilih karena merupakan tempat wisata dan bersantai yang populer, serta padatnya aktivitas transportasi yang dapat mempengaruhi kualitas udara. Berdasarkan Situmorang (2017) tentang hubungan kendaraan bermotor terhadap konsentrasi PM, Braun et al. (2019) tentang hubungan merokok dengan PM, Elsharkawy & Ibrahim (2022) tentang hubungan memasak makanan dengan PM dan Wielgosinski (2012) tentang hubungan membakar sampah dengan PM, penelitian ini berhipotesis bahwa aktivitas manusia berkontribusi signifikan terhadap peningkatan konsentrasi PM di Lapangan Segitiga. Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman tentang tingkat pencemaran udara, faktor, sumber-sumber polutan serta rekomendasi pencegahan di Lapangan Segitiga Sawahlunto.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bermaksud untuk menganalisis konsentrasi PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ di wilayah Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto dan memberikan saran untuk strategi pengendalian yang dapat digunakan untuk mengurangi konsentrasi pencemar yang diukur. Tujuan penelitian ini meliputi antara lain:

1. Menganalisis konsentrasi PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ di wilayah Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto pada hari puncak dan pada hari kerja serta hasil pengukuran konsentrasi pada representasi aktivitas waktu pagi, siang, sore dan malam hari.
2. Menganalisis hubungan antara hasil pengukuran konsentrasi PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ di Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto dengan kondisi meteorologi saat sampling dilakukan.

3. Mengidentifikasi pengaruh sumber pencemar udara yang berasal dari aktivitas masyarakat terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 .
4. Merencanakan strategi dan rekomendasi pengendalian konsentrasi PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 terhadap aktivitas pencemar masyarakat di wilayah Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini berfungsi sebagai sumber informasi mengenai kualitas udara ambien dengan parameter pencemaran PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 yang disebabkan oleh aktivitas manusia di wilayah Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi pengendalian untuk mengurangi konsentrasi pencemaran PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 di wilayah Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto dan juga dapat berfungsi sebagai referensi untuk penelitian yang serupa.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun beberapa batasan dalam penelitian ini yaitu:

1. Parameter yang diteliti adalah PM_{10} , $PM_{2.5}$, dan PM_1 .
2. Penelitian dilakukan di 2 titik lokasi yang berada di kawasan Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto.
3. Perhitungan jumlah kendaraan ketika sampling pada Jalan Abdurrahman Hakim dan Jalan Manan Jati.
4. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat uji EPAM-5000 HAZ-DUST.
5. Sumber PM yang dari aktivitas publik yang diidentifikasi yaitu jumlah kendaraan bermotor, orang memasak dari pedagang kaki lima, orang yang merokok, dan bakar sampah.

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; teknik pengambilan sampel; ruang publik, alat EPAM-5000 HAZ-DUST dan penelitian terkait PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 .

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan penelitian tugas akhir, metode sampling, studi pendahuluan, pertimbangan dalam menentukan lokasi dan waktu sampling, pengambilan data serta analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Lapangan Segitiga Kota Sawahlunto, kondisi meteorologi serta hubungannya dengan konsentrasi PM tersebut, data aktivitas masyarakat serta hubungannya terhadap konsentrasi PM, serta rekomendasi pengurangan partikulat udara di kawasan tersebut melalui rekayasa lingkungan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang mencerminkan temuan utama yang diperoleh selama penelitian dan saran yang berisi masukan dari kekurangan penelitian yang bisa dilakukan untuk penelitian terkait yang dirangkum berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah diuraikan.