

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan sarana yang digunakan manusia untuk berbagai kepentingan sekaligus berfungsi sebagai media yang digunakan untuk mengatasi kesenjangan jarak antara tempat asal dan tujuan pemenuhan kebutuhan. Seiring berkembangnya zaman, alat transportasi dalam hal ini kendaraan bermotor juga mengalami peningkatan dari sisi kuantitas (Istirokhatun dkk, 2016). Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, peningkatan jumlah kendaraan bermotor sangat besar, khususnya sepeda motor yang mencapai 30% dan telah terdistribusi di daerah perkotaan sekitar 70%. Kenyataan ini tentu saja menyebabkan pencemar udara yang diemisikan dari sumber garis (*line source*) ini semakin meningkat. Polusi udara dengan konsentrasi tinggi sangat merugikan karena dapat berefek buruk pada kesehatan, termasuk peningkatan morbiditas (sakit) dan mortalitas (kematian) (Kusminingrum dan Gunawan, 2008). Pada negara berkembang, sektor transportasi merupakan sumber polusi udara terbesar yang mencapai lebih dari 90%. Hal ini disebabkan jumlah kendaraan tua yang semakin tinggi ditambah pemeliharaan kendaraan yang buruk, infrastruktur yang tidak memadai dan rendahnya kualitas bahan bakar (UNEP, 2008).

Proses pembakaran kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang yang dapat bersifat racun dan menimbulkan efek negatif. Seharusnya pembuangan yang dihasilkan dari pembakaran mesin tidak merusak lingkungan atau disebut dengan pembakaran sempurna. Apabila yang terjadi pembakaran tidak sempurna, maka gas buang yang dihasilkan selain gas CO₂ dan H₂O, juga menghasilkan gas beracun seperti HC, CO, SO_x dan NO_x (Furhaid dkk, 2011). Senyawa sulfur dioksida (SO₂) adalah salah satu gas buangan dari kendaraan bermotor yang memiliki karakteristik tidak berwarna, berbau menyengat, tidak meledak, tidak terbakar, menyebabkan iritasi dan korosif. Senyawa SO₂ menyebar secara tidak merata di udara. Dibandingkan dengan gas lain keberadaan SO₂ di atmosfer relatif singkat. Namun dampak yang ditimbulkan cukup luas tidak hanya terhadap kesehatan manusia tetapi juga terhadap lingkungan secara umum seperti tanaman, tanah dan bangunan.

Pada manusia SO_2 dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan manusia seperti gejala sesak napas. SO_2 di atmosfer merupakan pencemar primer yang dapat bereaksi dengan oksigen (O_2) dan air (H_2O) (Winardi, 2014) .

Meteorologi adalah ilmu atmosfer yang mempelajari karakteristik elemen cuaca. Parameter ini berpengaruh besar pada dispersi dan penyisihan pencemar udara secara alami (Verma dan Desai, 2008). Informasi meteorologi merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan langkah-langkah pengendalian pencemaran udara dari berbagai sumber pencemar baik industri maupun sistem transportasi karena faktor meteorologi sangat berperan dalam pengaturan dan pengendalian pencemaran udara, sehingga mempunyai kemampuan untuk mengatur dan mengendalikan terhadap masuknya setiap zat pencemar. Oleh karena itu, meteorologi menjadi salah satu objek studi. Faktor meteorologi yang berpengaruh terhadap pencemaran udara adalah arah angin, kecepatan angin, suhu dan tekanan udara (Fitri dan Retnawaty, 2015). Menurut penelitian Istirokhatun dkk (2016), kondisi meteorologi sangat memengaruhi konsentrasi SO_2 di udara ambien. Hubungan konsentrasi SO_2 dengan suhu memiliki hubungan berbanding terbalik dimana saat suhu tinggi konsentrasi SO_2 akan menurun. Hubungan konsentrasi SO_2 dengan kecepatan angin memiliki hubungan berbanding terbalik dimana konsentrasi SO_2 akan semakin rendah apabila kecepatan angin tinggi. Antara konsentrasi SO_2 dan kelembapan memiliki hubungan berbanding lurus dimana kelembapan tinggi maka konsentrasi SO_2 juga tinggi.

Kecepatan angin memengaruhi sudut datang angin terhadap jalan yang nantinya akan berpengaruh terhadap nilai konsentrasi SO_2 di udara. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahma (2017) pada tiga jalan yang mewakili perubahan sudut arah angin dominan terhadap jalan (α) yaitu Jl. Jend. A. Yani mewakili sudut 0° , Jl. Andalas mewakili sudut 30° dan Jl. Prof. Dr. Hamka mewakili sudut 60° . Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gas SO_2 mengalami penurunan pada kepadatan lalu lintas dari $\alpha = 90^\circ$ ke 60° sebesar 28%, $\alpha = 60^\circ$ ke 30° sebesar 39% dan $\alpha = 30^\circ$ ke 0° sebesar 53%. Sedangkan penurunan konsentrasi gas SO_2 terhadap volume lalu lintas didapatkan $\alpha = 90^\circ$ ke 60° sebesar 11%, $\alpha = 60^\circ$ ke 30° sebesar 38%, $\alpha = 30^\circ$ ke 0° sebesar 56%. Pengukuran dilakukan pada siang hari mulai dari pukul 07.00-17.00 WIB. Berdasarkan hasil penelitian Rahma (2017), perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar penurunan konsentrasi SO_2

akibat sudut datang angin pada malam hari dan perbandingan konsentrasi SO_2 antara siang dan malam hari serta pengaruh kondisi meteorologi dan karakteristik lalu lintas terhadap dispersi konsentrasi SO_2 pada udara *roadside* malam hari di Kota Padang.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran seberapa pengaruh meteorologi dan karakteristik lalu lintas terhadap dispersi konsentrasi gas pencemar, khususnya sulfur dioksida (SO_2) pada udara *roadside* malam hari di Kota Padang.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis hubungan konsentrasi SO_2 dengan faktor meteorologi (temperatur udara, tekanan udara, kelembapan udara, kecepatan angin dan sudut datang angin terhadap jalan) dan karakteristik lalu lintas (volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas dan kepadatan lalu lintas) di Kota Padang pada malam hari;
2. Membandingkan konsentrasi SO_2 dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah No. 41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara;
3. Membandingkan konsentrasi SO_2 siang hari dengan malam hari.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini meliputi:

1. Sebagai dasar pengambil kebijakan berkenaan dengan pengendalian pencemaran udara bagi pemerintah Kota Padang khususnya gas SO_2 yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor;
2. Memberikan hasil penelitian kepada pihak terkait mengenai pengaruh meteorologi terhadap dispersi konsentrasi SO_2 pada udara *roadside* malam hari di Kota Padang.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Polutan yang diteliti adalah SO_2 dengan sumber polutan dominan berasal dari kendaraan bermotor;

2. Lingkup kajian yaitu 4 titik lokasi pemantauan berdasarkan sudut datang angin terhadap jalan (α), dimana sudut 0^0 berada di Jl. Jend. A. Yani, 30^0 berada di Jl. Andalas, 60^0 berada di Jl. Prof. Dr. Hamka dan 90^0 berada di Jl. Jend. Sudirman dengan jumlah sampel sebanyak 30 sampel untuk setiap titik lokasi pemantauan sehingga total sampel adalah 120 sampel dengan waktu pengukuran pukul 18.00-24.00;
3. Data meteorologi (temperatur udara, tekanan udara, kelembapan, kecepatan angin dan arah angin) diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat meteorologi (*Meteorological Station PCE-FWS-20, pocket weatherman*, kompas dan anemometer);
4. Pengambilan sampel SO_2 dengan menggunakan alat *impinger* dan dianalisis di laboratorium dengan metode pararosanilin menggunakan spektrofotometer;
5. Data jumlah kendaraan yang melintas diperoleh menggunakan aplikasi *traffic counter* pada *smartphone* berbasis android, sedangkan kecepatan kendaraan dilakukan dengan menggunakan alat *speed gun*;
6. Membandingkan konsentrasi SO_2 pada siang hari (Rahma, 2017) dengan konsentrasi SO_2 pada malam hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori mengenai pencemaran udara, karakteristik SO_2 , *wind rose*, faktor meteorologi, karakteristik lalu lintas dan analisis data.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis di laboratorium, serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil percobaan dan pembahasannya tentang kondisi meteorologi, karakteristik lalu lintas dan konsentrasi SO_2 di beberapa ruas jalan Kota Padang pada malam hari, hubungan antara konsentrasi SO_2 dengan kondisi meteorologi dan karakteristik lalu lintas, penurunan konsentrasi SO_2 akibat sudut datang angin dominan terhadap jalan serta perbandingan konsentrasi SO_2 antara siang dan malam hari.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

