

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk di Kota Padang setiap tahun terus meningkat, meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan jumlah transportasi di Kota Padang. Jumlah kendaraan bermotor menurut jenis di Kota Padang mengalami peningkatan dari 305.590 unit pada tahun 2012 menjadi 427.235 unit pada tahun 2014, kenaikan terjadi sekitar 39,8% (BPS Kota Padang, 2015). Meningkatnya pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Padang akan mempengaruhi besarnya emisi gas buang kendaraan bermotor dan memicu terjadinya peningkatan pencemaran udara akibat sektor transportasi.

Menurut Yuliando (2017), kendaraan bermotor merupakan sumber langsung yang mengemisikan pencemar ke atmosfer, jumlah trip dan kendaraan per kilometer yang menentukan besaran emisi. Beban emisi kendaraan bermotor di jalan disebabkan oleh tiga faktor yaitu volume total kendaraan bermotor, karakteristik kendaraan bermotor dan kondisi umum lalu lintas. Masing-masing jenis kendaraan memiliki besaran faktor emisi yang berbeda. Menurut EPA (2012), kendaraan bermotor di kota-kota besar diketahui sebagai penyumbang pencemar udara terbesar, dimana 70-83% pencemar udara di perkotaan disebabkan oleh aktivitas kendaraan bermotor. Hasil buangan dari aktivitas transportasi dibagi menjadi dua bagian, yaitu gas dan partikulat. Pencemar gas antara lain berupa Karbon monoksida (CO), Oksida sulfur ( $SO_x$ ), Oksida nitrogen ( $NO_x$ ), dan Hidrokarbon (HC), sedangkan pencemar partikulat berupa asap, kabut dan debu (Satria, 2006). Dari berbagai jenis gas dikeluarkan dari kendaraan bermotor, kontribusi pencemar paling besar adalah gas CO. Kontribusi beban pencemar gas CO sebesar 95,78% dari total pencemar gas yang dihasilkan (Amin dkk, 2014). CO merupakan gas yang sangat membahayakan kesehatan, CO adalah gas yang tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa, tidak mengiritasi, mudah terbakar dan sangat beracun. CO yang terakumulasi dengan gas lainnya di udara dapat menimbulkan keracunan bagi manusia dalam bentuk COHb (Karboksihemoglobin) pada darah. Berkurangnya persediaan oksigen ke seluruh

tubuh akan mengakibatkan sesak nafas dan dapat menyebabkan kematian, apabila tidak segera mendapat udara segar kembali (Sudarno dkk, 2013).

Peningkatan jumlah kendaraan berdampak terhadap kualitas udara di Kota Padang. Selain jumlah kendaraan, faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi pencemar udara salah satunya adalah ketinggian sumber emisi dari permukaan tanah. Semakin tinggi titik emisi maka kemungkinan polutan mengalami pengenceran di udara semakin besar, sehingga konsentrasi yang akan diterima oleh objek paparan akan menurun. Pada konsentrasi yang sama, maka pencemar yang dikeluarkan dari sumber yang lebih tinggi memiliki potensi dilusi dan dispersi lebih tinggi dibanding sumber emisi dengan jarak yang lebih dekat dengan permukaan tanah, sedangkan pencemar udara dari sektor transportasi diemisikan dengan jarak yang dekat dengan permukaan tanah, sehingga pada sektor ini harus mendapat porsi yang besar karena tingkat resiko yang diterima oleh objek yang terpapar pencemar yang cukup tinggi (Satria, 2006). Selain ketinggian sumber emisi, faktor lain yang mempengaruhi konsentrasi pencemar udara adalah faktor meteorologi. Salah satu faktor meteorologi yang mempengaruhi konsentrasi pencemar udara adalah arah dan kecepatan angin (Satria, 2006). Menurut Yuliando (2017), arah dan kecepatan angin sangat menentukan penyebaran gas CO dari sektor transportasi. Arah angin dominan akan membawa dan mendistribusikan polutan. Konsentrasi bahan pencemar dari sumber secara terus-menerus berhubungan dengan kecepatan angin, semakin tinggi kecepatan angin, penyebaran partikel atau molekul pencemaran udara semakin besar, sehingga menyebabkan konsentrasi pencemar semakin kecil.

Pemantauan kualitas udara di sektor transportasi khususnya gas CO telah pernah dilakukan sebelumnya di Kota Padang oleh Adinda (2016) dan Yuliando (2017). Penelitian tersebut dilakukan di beberapa ruas jalan Kota Padang yang tegak lurus terhadap arah angin dominan yang mengacu kepada SNI 19-7119.9-2005 tentang "Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara *Roadside*". Jika dilihat dari peta Kota Padang, tidak semua jalan di Kota Padang yang tegak lurus terhadap arah angin dominan, sehingga perlu dilakukan pemantauan terkait Pengaruh Arah Angin terhadap Dispersi Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) pada Udara *Roadside* di Kota Padang.

Konsentrasi gas CO didapatkan dari pengukuran langsung dengan menggunakan alat *impinger* serta dianalisis menggunakan spektrofotometer. Penelitian ini mengukur gas CO pada sudut datang angin yang berbeda, tujuannya untuk melihat penurunan konsentrasi gas CO berdasarkan perbedaan sudut datang angin dan mendapatkan persamaan yang dapat digunakan untuk memprediksi konsentrasi gas CO di ruas jalan Kota Padang serta mengestimasi emisi gas CO dari kendaraan bermotor. Konsentrasi yang diperoleh dari persamaan selanjutnya divisualisasikan untuk menggambarkan sebaran konsentrasi gas CO di Kota Padang dengan variasi warna yang menunjukkan perbedaan tingkat konsentrasi gas CO.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran dispersi konsentrasi gas CO di beberapa ruas jalan Kota Padang akibat pengaruh sudut datang angin dominan terhadap jalan.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis hubungan konsentrasi gas CO dengan sudut datang angin terhadap jalan, kecepatan angin, volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan kepadatan lalu lintas di Kota Padang;
2. Menganalisis perbandingan konsentrasi gas CO dengan peraturan terkait;
3. Mengestimasi beban emisi gas CO dari sektor transportasi di Kota Padang;
4. Menganalisis pola dispersi konsentrasi gas CO pada udara *roadside* di Kota Padang dan menggambarkan pola penyebaran gas CO di beberapa ruas jalan di Kota Padang saat jam puncak menggunakan *software Autocad*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai masukan bagi pemerintah Kota Padang yang dapat digunakan sebagai dasar pengambil kebijakan berkenaan dengan ambang batas emisi CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor;
2. Memberikan hasil penelitian kepada pihak terkait mengenai pengaruh arah angin terhadap dispersi konsentrasi CO pada udara *roadside* Kota Padang.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Parameter gas yang diteliti adalah gas CO;
2. Sumber polutan adalah kendaraan bermotor yaitu sepeda motor, truk, bus, mini bus, angkot, *pick up*, mobil bensin, dan mobil solar;
3. Lingkup kajian adalah tiga titik pemantauan pada udara *roadside* di Kota Padang yaitu Jl. A. Yani mewakili sudut datang angin dominan terhadap jalan ( $\alpha$ ) sebesar  $0^\circ$ , Jl. Andalas mewakili  $\alpha$  sebesar  $30^\circ$  dan Jl. Prof. Dr. Hamka mewakili  $\alpha$  sebesar  $60^\circ$ , serta jumlah titik pemantauan karakteristik lalu lintas, arah dan kecepatan angin pada jam puncak pukul 17.00 – 18.00 WIB sebanyak 40 titik untuk memprediksi konsentrasi gas CO yang mewakili ruas jalan utama di Kota Padang;
4. Data meteorologi (suhu udara, tekanan udara, kecepatan angin, dan arah angin) yang digunakan di dalam penelitian ini diperoleh dari pengukuran langsung menggunakan alat kondisi meteorologi (*pocket weatherman*, kompas dan anemometer), sedangkan pemantauan karakteristik, arah dan kecepatan angin pada jam puncak menggunakan aplikasi *wind meter* pada *smartphone* berbasis *android* untuk pengukuran kecepatan angin, aplikasi *traffic counter* untuk menghitung jumlah kendaraan, aplikasi *stopwatch* untuk menghitung waktu tempuh kendaraan bertujuan menghitung kecepatan kendaraan;
5. Konsentrasi gas CO diperoleh dari *sampling* di lapangan dengan menggunakan alat *impinger* dan dianalisis menggunakan spektrofotometer;
6. Data jumlah kendaraan yang melewati lokasi *sampling* diperoleh dari pengamatan langsung menggunakan alat *traffic counter* dan dibantu oleh *camera video*;
7. Mengestimasi beban emisi gas CO di tiga titik pemantauan berdasarkan jumlah kendaraan setiap jenisnya dan faktor emisi masing-masing kendaraan untuk mengetahui besarnya kontribusi gas CO yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dan menghubungkan estimasi gas CO dengan konsentrasi gas CO;

8. Prediksi konsentrasi gas CO berdasarkan sudut datang angin terhadap jalan dianalisis menggunakan model matematis dari regresi linear berganda terpilih dari hasil pengukuran di tiga titik lokasi pemantauan;
9. Pemetaan wilayah dispersi gas CO di 40 titik pemantauan yang mewakili ruas jalan Kota Padang pada jam puncak pukul 17.00-18.00 WIB menggunakan *Software Autocad 2007*.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan;

#### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan literatur yang berkaitan dengan penulisan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini;

#### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang tahapan penelitian, metode *sampling*, metode analisis, lokasi dan waktu penelitian serta pengolahan data;

#### **BAB IV          HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil pengukuran dan pembahasan mengenai karakteristik lalu lintas yaitu volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan kepadatan lalu lintas, faktor meteorologi seperti arah dan kecepatan angin, tekanan udara serta temperatur, konsentrasi gas CO di beberapa ruas jalan di Kota Padang, hubungan antara gas CO dengan karakteristik lalu lintas dan faktor meteorologi serta penyebaran gas CO pada ruas jalan di Kota Padang;

## **BAB V      PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

