

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Udara merupakan komponen yang sangat penting untuk keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Tingkat pencemaran udara di Kota Padang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang cukup pesat. Peningkatan jumlah kendaraan tidak luput dipengaruhi oleh meningkatnya tingkat penduduk, migrasi dan urbanisasi. Berdasarkan data Padang dalam angka 2015 terjadi peningkatan jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2013 yaitu 392.967 unit menjadi 427.235 unit pada tahun 2014.

Peningkatan volume kendaraan di jalan raya dengan kapasitas jalan yang tetap, secara langsung mempengaruhi besarnya emisi gas buang kendaraan bermotor yang dihasilkan dan memberikan kontribusi terhadap mutu udara ambien di lokasi tersebut. Selain itu jenis dan karakteristik perangkat mesin, sistem pembakaran dan jenis bahan bakar juga menjadi faktor yang akan menentukan tingkat emisi pencemaran dari setiap jenis kendaraan. Pertambahan jumlah kendaraan bermotor yang cukup pesat di Kota Padang merupakan suatu masalah yang perlu ditangani, namun pada sisi yang lain sangat sulit untuk melakukan pengukuran langsung terhadap kendaraan bermotor yang sangat banyak jumlahnya, sehingga mengestimasi besaran emisi kendaraan bermotor yang dikeluarkan dapat dilakukan melalui pendekatan faktor emisi.

Pencemaran udara pada suatu tempat dapat terjadi karena pencampuran dua atau lebih bahan pencemar, baik padat, cair maupun gas yang terdispersi ke udara kemudian menyebar ke lingkungan sekitar. Bahan pencemar yang terutama terdapat di dalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen ( $\text{NO}_x$ ), oksida sulfur ( $\text{SO}_x$ ) dan partikulat termasuk timbal (Pb) (Maulana, 2012).

Parameter pencemar gas buang kendaraan bermotor pada penelitian ini adalah  $\text{NO}_2$ . Penelitian Martono dan Ninik (2004) menyatakan bahwa parameter gas  $\text{NO}_2$  banyak dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar kendaraan. Nitrogen oksida

(NO) yang dihasilkan dari buangan proses pembakaran bahan bakar transportasi akan teroksidasi di atmosfer membentuk gas NO<sub>2</sub>. Pada konsentrasi 1,5-2,0 ppm gas NO<sub>2</sub> di udara ambien akan menimbulkan bau, berwarna kuning pucat yang dapat mengganggu jarak pandang dan dapat menimbulkan iritasi saluran pernafasan/ gangguan nafas. Oleh karena itu, salah satu bahan pencemar yang harus mendapat perhatian adalah parameter gas NO<sub>2</sub> karena berbahaya terhadap makhluk hidup.

Pemantauan kualitas *roadside* khususnya untuk pencemar gas NO<sub>2</sub> telah pernah dilakukan sebelumnya di Kota Padang oleh Wahyuni (2016) dan Ritonga (2016). Pada penelitian Wahyuni (2016), dilakukan pada jaringan jalan primer Kota Padang yaitu Jl. Sudirman, Jl. Imam Bonjol dan Jl. M. Yunus. Penelitian tersebut bertujuan menganalisis pola karakteristik lalu lintas dan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di jalan primer Kota Padang. Sedangkan pada penelitian Ritonga (2016), menganalisis dan menggambarkan pola dispersi gas NO<sub>2</sub> di beberapa ruas jalan Kota Padang. Penelitian tersebut yang dilaksanakan pada variasi jarak reseptor dari pinggir jalan raya. Hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa hubungan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> pada jarak 1 m lebih tinggi konsentrasi gas NO<sub>2</sub> dibandingkan dengan jarak 5 m, 10 m, 25 m, 50 m dan 100 m.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, karena pemilihan lokasi pada penelitian sebelumnya mengacu kepada SNI 19-7119.9-2005 tentang “Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara *Roadside*”. Penentuan lokasi pengambilan contoh uji kualitas udara *roadside* harus tegak lurus terhadap arah angin dominan. Melihat dari peta Kota Padang, tidak semua jalan yang tegak lurus terhadap arah angin dominan, sehingga diperlukan penelitian mengenai Pengaruh Arah Angin terhadap Dispersi Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) pada Udara *Roadside* di Kota Padang.

Penelitian ini lebih menitikberatkan sudut datang angin dominan terhadap jalan, karena arah angin sangat berperan terhadap arah pendistribusian, transportasi dan dispersi bahan pencemaran di udara serta fluktuasi konsentrasi pencemar di atmosfer. Pengukuran difokuskan pada jaringan jalan dengan sudut 0<sup>0</sup>, 30<sup>0</sup> dan 60<sup>0</sup> terhadap arah angin dominan Kota Padang.

Pendekatan dispersi udara ambien dengan kriteria *roadside* pada penelitian ini memperhitungkan faktor sudut datang angin dominan terhadap jalan, karakteristik lalu lintas dan kondisi meteorologi saat pengambilan sampel. Sehingga dapat menggambarkan dispersi konsentrasi gas NO<sub>2</sub> dan mengestimasi emisi gas NO<sub>2</sub> dari kendaraan bermotor serta hubungan dari konsentrasi gas NO<sub>2</sub> terhadap karakteristik lalu lintas, faktor meteorologi dan sudut datang arah angin dominan setiap ruas jalan. Penelitian ini menghasilkan persamaan yang dapat menggambarkan pengaruh arah angin terhadap dispersi konsentrasi gas NO<sub>2</sub> yang berasal dari aktivitas transportasi di Kota Padang.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

### **1.2.1 Maksud Penelitian**

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran kualitas udara ambien akibat arah angin pada sektor transportasi, khususnya NO<sub>2</sub> di beberapa ruas jalan Kota Padang.

### **1.2.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis hubungan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> terhadap karakteristik lalu lintas dan kecepatan angin di tiga titik ruas jalan di Kota Padang;
2. Mengestimasi emisi gas NO<sub>2</sub> dari kendaraan bermotor di tiga titik ruas jalan Kota Padang;
3. Menganalisis penurunan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> yang terukur akibat perubahan sudut datang angin dominan terhadap jalan di Kota Padang;
4. Menganalisis pola dispersi konsentrasi NO<sub>2</sub> pada udara *roadside* di Kota Padang.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui wilayah pemetaan dispersi gas NO<sub>2</sub> dan memberikan informasi tentang besarnya konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di suatu jalan dengan menggunakan persamaan pemodelan yang terpilih;



2. Bagi pemerintah daerah dan instansi terkait, informasi ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan atau acuan dalam merencanakan kebijakan dalam pengendalian kualitas udara yang terjadi di Kota Padang;
3. Bagi masyarakat sebagai informasi dalam mencegah dampak negatif yang dirasakan dari konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  yang dihasilkan oleh sektor transportasi di beberapa ruas jalan Kota Padang.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Polutan yang diteliti adalah gas  $\text{NO}_2$ ;
2. Atmosfer udara yang ditinjau adalah atmosfer udara ambien dengan kriteria *roadside* di Kota Padang;
3. Lingkup kajian adalah tiga titik lokasi pemantauan dengan tiap titik masing-masing 30 sampel. Penentuan lokasi berdasarkan sudut datang angin dominan terhadap jalan, yang berlokasi di Jl. Jend. A. Yani mewakili  $0^\circ$ , Jl. Andalas mewakili  $30^\circ$  dan Jl. Prof. Dr Hamka mewakili  $60^\circ$ . Pengukuran dilakukan pada rentang pukul 07.00 - 17.00 WIB. Selain itu, dilakukan pengukuran karakteristik lalu lintas, kecepatan angin dan arah angin di 40 titik ruas jalan Kota Padang. Pengukuran dilakukan secara serentak pukul 17.00 – 18.00 WIB;
4. Pengambilan data meteorologi dilakukan langsung di lapangan. Pengumpulan data meteorologi di tiga titik ruas jalan Kota Padang menggunakan alat kondisi meteorologi (*pocket weatherman* mengukur temperatur dan tekanan udara, anemometer mengukur kecepatan angin dan kompas menunjukkan arah angin) sedangkan di 40 titik ruas jalan Kota Padang menggunakan aplikasi *wind meter* pada *smartphone* berbasis *android*;
5. Pengambilan sampel gas  $\text{NO}_2$  menggunakan *impinger* dengan Metode *Griess Saltzman* yang dianalisis menggunakan spektrofotometer;
6. Pengambilan dan analisis dilakukan berdasarkan SNI 19-7119.2-2005 tentang “Cara Uji Kadar Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dengan Metode *Griess Saltzman* menggunakan spektrofotometer”;

7. Data jumlah kendaraan yang melintas diperoleh menggunakan alat manual *counter* dan aplikasi *smartphone* yaitu *traffic counter*. Kecepatan kendaraan dilakukan dengan metode dua pengamat. Metode dua pengamat dilakukan dengan menetapkan dua titik pantau dengan jarak 20 meter. Lamanya waktu tempuh kendaraan antar titik diukur menggunakan *stopwatch*;
8. Mengestimasi emisi gas  $\text{NO}_2$  dari kendaraan bermotor di tiga titik ruas jalan, untuk mengetahui seberapa besar kontribusi emisi gas  $\text{NO}_2$  yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor;
9. Prediksi dan penggambaran dispersi konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  di 40 titik ruas jalan Kota Padang, dimana konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  diperoleh dari pemodelan regresi linier berganda.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

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

Berisi literatur yang berkaitan dengan penelitian sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

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

Menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode *sampling* dan metode analisis, lokasi dan waktu penelitian serta pengolahan data.

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

Bab ini menjelaskan data hasil pengukuran di wilayah studi dan menganalisis hasil pengukuran. Pembahasan yang akan dianalisis adalah pengukuran konsentrasi gas  $\text{NO}_2$ , perbandingan konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dengan PP No. 41 Tahun 1999, estimasi beban emisi gas  $\text{NO}_2$  kendaraan bermotor, korelasi konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dengan karakteristik lalu lintas dan kecepatan angin, analisis korelasi

persamaan linier berganda, penurunan konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  dengan sudut datang angin dominan terhadap jalan dan memprediksikan konsentrasi gas  $\text{NO}_2$ . Penelitian ini akan merumuskan suatu hubungan antara konsentrasi  $\text{NO}_2$  dengan karakteristik lalu lintas, kecepatan angin dan sudut datang angin dominan terhadap jalan sehingga dapat menggambarkan dispersi konsentrasi gas  $\text{NO}_2$  Kota Padang.

## **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

