

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah perkotaan merupakan salah satu sumber pencemaran udara utama yang sangat besar peranannya dalam masalah pencemaran udara. Kegiatan perkotaan yang meliputi kegiatan sektor-sektor permukiman, transportasi, komersial, industri, pengelolaan limbah padat, dan sektor penunjang lainnya merupakan kegiatan yang potensial dalam merubah kualitas udara perkotaan. Pembangunan fisik kota dan berdirinya pusat-pusat industri disertai dengan melonjaknya produksi kendaraan bermotor, mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas dan hasil produksi sampingan, yang merupakan salah satu sumber pencemar udara (Delia, 2014).

Transportasi adalah sektor yang berkontribusi lebih dari 50% pencemar udara berupa oksida nitrogen, karbon monoksida dan lebih dari 25% untuk parameter hidrokarbon. Data yang ditunjukkan EPA (2012) menguatkan bahwa 70-83% pencemar udara disumbangkan oleh kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor baik truk, bus, mobil maupun sepeda motor menghasilkan pencemar udara baik saat kendaraan tersebut digunakan, pengisian bahan bakar, proses manufaktur maupun saat pasca pakai. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di kota besar semakin menjadikan sektor transportasi sebagai sumber pencemar yang dominan (Istirokhatun, 2016).

Menurut BPLHD Jawa Barat (2009), penyumbang utama pencemaran udara berasal dari sumber bergerak yaitu sektor transportasi, dimana sumber polusi udaranya mencapai 60-70%. Sedangkan polusi yang dihasilkan oleh sektor industri hanya mencapai 10-15%, sisanya berasal dari sektor lainnya.

Kota Padang sebagai Ibukota Propinsi Sumatera Barat menjadi pusat kegiatan pemerintahan, ekonomi dan industri. Hal tersebut mengakibatkan tingginya pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kota Padang. Berdasarkan data yang dimiliki Unit Pelaksana Teknis Dinas Pelayanan Pendapatan Propinsi (UPTD P3) Kota Padang, jumlah kendaraan pada tahun 2012 di Kota Padang tercatat

mencapai 411.000 kendaraan bermotor. Dari jumlah tersebut, sebanyak 302.000 unit atau sekitar 73,5% di antaranya adalah sepeda motor sedangkan 26,5% atau sekitar 109.000 adalah mobil. Sedangkan pada tahun 2014 jumlah kendaraan bermotor di Kota Padang mencapai 553.625 unit dimana 80% dari jumlah tersebut merupakan pertumbuhan jumlah sepeda motor (Dinas Pengelolaan Keuangan Daerah Provinsi Sumatera Barat, 2014). Hal tersebut tentu akan berdampak pada pencemaran udara akibat bertambah beban emisi yang dihasilkan terhadap lingkungan.

Salah satu jenis pencemar udara dari sektor kendaraan yang memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan manusia adalah *particulate matter* (PM₁₀) karena bersifat *respirable* yang memicu terjadinya gangguan pernafasan. *Particulate Matter* merupakan campuran antara partikel dalam wujud padatan dan cairan yang tersuspensi di udara. Partikel tersebut dapat dihasilkan dari kendaraan bermotor. Partikel berukuran kecil dari 10 mikron (PM₁₀) dapat masuk hingga saluran pernafasan dan paru-paru sehingga dapat menyebabkan asma, penyakit yang berhubungan dengan pernafasan (*respiratory disease*), penyakit jantung (*cardiovascular disease*), serta kematian.

Faktor meteorologi meliputi kecepatan dan arah angin, kelembaban udara, temperatur udara dan tekanan udara memiliki pengaruh terhadap konsentrasi PM₁₀. Menurut penelitian Jallad dkk (2013) bahwa terjadi perubahan konsentrasi PM₁₀ akibat perubahan kondisi meteorologi dengan nilai rata-rata r adalah 0,8. Faktor meteorologi tersebut tidak serta merta menyebabkan peningkatan konsentrasi PM₁₀ tetapi juga menurunkan konsentrasi PM₁₀.

Penelitian mengenai pengukuran konsentrasi PM₁₀ di kawasan *roadside* jaringan jalan sekunder Kota Padang sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Madani (2016) dengan mengambil sudut datang angin terhadap jalan (α) 90°. Penelitian ini pada 25 titik di ruas jalan utama serta 40 ruas jalan di wilayah Barat Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi tertinggi berada di Jalan Adinegoro dengan nilai 133,760 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan konsentrasi terendah pada Jalan Hamka dengan nilai 16,808 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Peningkatan volume dan kepadatan lalu lintas sebanding dengan peningkatan konsentrasi PM₁₀, sedangkan kecepatan kendaraan dan

kecepatan angin memiliki hubungan berbanding terbalik dengan peningkatan konsentrasi PM_{10} .

Salah satu faktor meteorologi yang dapat mempengaruhi konsentrasi PM_{10} di udara *roadside* adalah arah angin. Arah angin dapat menyebabkan bahan pencemar yang diemisikan dari sumber-sumber pencemar udara akan menyebar ke atmosfer melalui proses dispersi dan selanjutnya akan terakumulasi di suatu tempat, sehingga tidak hanya di sekitar sumber pencemar udara saja yang memiliki tingkat pencemaran tinggi melainkan juga daerah di sekitarnya (Soedomo, 2001).

Arah angin memiliki pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi dan tingkat polusi udara khususnya PM_{10} . dispersi polutan juga dipengaruhi oleh variabilitas arah angin. Jika arah angin relatif tetap dan secara terus menerus menuju pada area yang sama, konsentrasi polutan di daerah tersebut akan tinggi. Jika arah angin berubah secara konstan, polutan akan didispersikan ke daerah yang lebih besar, dan konsentrasi di sekitar daerah tujuan akan menjadi lebih rendah (Kim, 2011).

Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh arah angin terhadap dispersi konsentrasi PM_{10} pada udara *roadside* di Kota Padang, sehingga dari hasil penelitian diharapkan didapatkan persamaan yang menggambarkan hubungan arah angin terhadap penyebaran konsentrasi PM_{10} yang berasal dari aktivitas transportasi di Kota Padang.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai pengaruh perubahan besar sudut arah angin terhadap dispersi konsentrasi gas pencemar udara, khususnya konsentrasi PM_{10} pada udara *roadside* di Kota Padang.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis hubungan konsentrasi PM_{10} dengan sudut datang angin terhadap jalan, kecepatan angin dan karakteristik lalu lintas yaitu volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan kepadatan lalu lintas di Kota Padang;

2. Menganalisis pola dispersi konsentrasi PM_{10} pada udara *roadside* di Kota Padang dan menggambarkan pola penyebaran PM_{10} di beberapa ruas jalan di Kota Padang saat jam puncak menggunakan *software Autocad 2007*.

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 PM_{10} yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor;
2. Memberikan hasil penelitian kepada pihak terkait mengenai pengaruh arah angin terhadap dispersi konsentrasi PM_{10} pada udara *roadside* Kota Padang.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup tugas akhir ini adalah:

1. Polutan yang diteliti adalah PM_{10} dengan sumber polutan adalah kendaraan bermotor;
2. Lingkup kajian adalah 3 titik lokasi pemantauan untuk pengukuran konsentrasi PM_{10} dan 40 titik pada jam serentak (pengukuran karakteristik lalu lintas, arah dan kecepatan angin). Penentuan 3 titik lokasi pemantauan berdasarkan besar perubahan sudut arah angin dominan terhadap jalan, yang berlokasi pada $\alpha 0^0$ terdapat di Jl. A. Yani, 30^0 terdapat di Jl. Andalas dan 60^0 terdapat di Jl. Prof. Dr Hamka, pengukuran dilakukan pada pukul 07.00 WIB - 17.00 WIB, dimana pada jam tersebut arah angin dominan berada dari Barat ke Timur. Selain itu, dilakukan pengukuran karakteristik lalu lintas dan kondisi meteorologi pada jam serentak di 40 titik lokasi pengukuran pada jam 17.00 WIB – 18.00 WIB, yang didasarkan pada penelitian Ammar(2015) jam tersebut merupakan jam puncak lalu lintas Kota Padang;
3. Data meteorologi (suhu, tekanan udara, kecepatan angin dan arah angin) pada 3 titik lokasi terpilih diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat meteorologi (*pocket weatherman*, kompas dan anemometer) dan 40 titik lokasi pada jam serentak (karakteristik lalu lintas, arah dan kecepatan angin);

4. Pengambilan sampel PM_{10} menggunakan peralatan *Low-Vol* dan analisis di laboratorium dengan metode gravimetri;
5. Data jumlah kendaraan yang melintas diperoleh menggunakan alat manual *counter*, sedangkan kecepatan kendaraan dilakukan dengan cara pengukuran tak langsung. Pengukuran tak langsung dilakukan dengan menetapkan dua titik pantau dengan jarak 20 meter. Lamanya waktu tempuh kendaraan antar titik diukur menggunakan *stopwatch*;
6. Estimasi beban emisi PM_{10} berdasarkan jumlah kendaraan dan faktor emisi masing-masing kendaraan untuk mengetahui pengaruh emisi kendaraan terhadap konsentrasi PM_{10}
7. Prediksi konsentrasi PM_{10} berdasarkan sudut datang arah angin dominan terhadap jalan dianalisis menggunakan model matematis dari regresi linear berganda terpilih dari hasil pengukuran di tiga titik lokasi pemantauan;
8. Penggambaran penyebaran konsentrasi PM_{10} *roadside* diperoleh berdasarkan pengukuran jam serentak sebanyak 40 titik 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

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian, metode *sampling*, metode analisis dan desain *sampling*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} dan melihat pengaruh arah angin terhadap konsentrasi PM_{10} pada udara *roadside* Kota Padang.

BAB V PENUTUP

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







