

PENCEMARAN UDARA AKIBAT KINERJA LALU-LINTAS KENDARAAN BERMOTOR DI KOTA MEDAN

Air Pollutions Due to Traffic Performance of Motor Vehicles in Medan City

Indrayani¹, Sri Asfiati²

^{1,2}Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 108 – 112, Glugur Darat II, Medan 20238
Surel: ¹indrayanirevi@yahoo.co.id, ²yet_asfiati@yahoo.com

Diterima: 30 November 2017; Disetujui: 4 Mei 2018

Abstrak

Kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung maupun akibat proses alam menyebabkan kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu sehingga menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya. Semakin meningkatnya pertumbuhan suatu kota beriringan dengan meningkatnya kegiatan manusia dan bertambahnya jumlah kendaraan di perkotaan maka mengakibatkan komposisi udara ambien mengalami perubahan kualitas. Terjadinya penurunan kualitas udara diakibatkan kendaraan bermotor di jalan yang padat. Akibat penurunan kualitas tersebut dapat mengganggu dan membahayakan lingkungan sekitar terutama manusia, hewan serta tumbuhan. Penelitian ini dilakukan di tiga lokasi di Kota Medan dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi, yaitu Jalan Gatot Subroto, Jalan Gagak Hitam, Jalan Sisingamangaraja. Dari hasil analisis menggunakan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) diketahui bahwa volume lalu lintas berpengaruh signifikan terhadap kualitas udara ambien. Umumnya pengaruh tersebut didominasi oleh angkutan barang sedangkan angkutan penumpang hanya memberikan pengaruh yang kecil, namun pengaruh tersebut dapat bertambah besar apabila volume lalu lintas padat di suatu jalan. Untuk besaran pengaruh kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara ambien sebesar 28,07% dan sisanya di pengaruhi faktor lain. Hasil tersebut cukup besar untuk satu parameter pencemar udara di perkotaan.

Kata Kunci: Pencemaran udara, lalu lintas, Kota Medan, ambien, partikel debu.

Abstract

Human activities directly or not affect the environment that conduce the air quality down to a certain level that causes the environment to have less or can't function anymore according to its allocation. The increasing growth of a city along with the increase of human activities and the increasing number of vehicles in urban areas, this resulted in the composition of ambient air quality change. The occurrence of air quality degradation caused by motor vehicle in crowded road. As the result it can disrupt and endanger the environment, especially humans, animals and plants. This research was conducted in three locations in Medan City with high traffic density, Gatot Subroto Street, Gagak Hitam Street and Sisingamangaraja Street. From the result of analysis using SPSS is known that traffic volume have significant effect to ambient air quality. Generally, the influence is dominated by carrier transports, while passenger transports only gives little effect, but the effect can increase if the volume of traffic is crowded at the street. For the magnitude of the effect of traffic performance on ambient air quality is 28.07% and the rest is influenced by other factors. The results are large enough for one parameter of air pollutant in urban areas.

Keywords: Air pollution, traffic, Medan City, ambient, dust particles.

PENDAHULUAN

Kota Medan merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia dengan jumlah penduduk sekitar 2.123.210 jiwa dan tingkat pertumbuhan penduduk saat ini mencapai 0,97% pertahun. Seiring dengan meningkatnya penduduk di Kota Medan, aktifitas pengguna kendaraan bermotor di jalan juga

meningkat. Diketahui Menurut data statistik Kota Medan dalam Sumantri (2013) terdapat 5.315.181 kendaraan. Peningkatan jumlah kendaraan akan terus meningkat setiap tahun dikarenakan daya beli masyarakat cukup tinggi dengan perkembangan kendaraan baru setiap tahunnya. Kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara di Kota Medan menurut

Aina (2015) pencemaran udara ambien atau lebih sering kita dengar istilah polusi udara diartikan sebagai tercampurnya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan atau komposisi udara dari keadaan normal menjadi berbahaya. Zat pencemar dapat masuk ke udara secara alamiah maupun melalui kegiatan manusia. Misalnya peningkatan jumlah sistem transportasi, industri, pembuangan sampah, proses dekomposisi ataupun pembakaran serta kegiatan rumah tangga.

Menurut Fricker dalam Raditya (2011) transportasi didefinisikan sebagai segala sesuatu yang terlibat di dalam perpindahan manusia ataupun benda dari tempat asalnya ke tempat lain yang menjadi tujuan. Kedua hal yang paling umum terlibat di dalam transportasi adalah kendaraan dan jalan.

Dalam mengevaluasi permasalahan lalu lintas perkotaan perlu ditinjau klasifikasi fungsional dan sistem jaringan dari ruas-ruas jalan yang ada. Klasifikasi berdasarkan fungsi jalan perkotaan dibedakan ke dalam jalan arteri, kolektor dan lokal. Sedangkan klasifikasi berdasarkan sistem jaringan terdiri atas jalan primer dan sekunder (Tamin 2000)^[3]. Pada umumnya, permasalahan lalu lintas perkotaan hanya terjadi pada jalan utama. Pada jalan utama volume lalu lintas umumnya besar. Dilain pihak, pada jalan lokal kecil, karena volume lalu lintas umumnya rendah dan akses terhadap lahan di sekitarnya tinggi.

Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 1997, n.d., ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh menyeluruh dan saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Udara merupakan zat yang paling penting setelah air dalam memberikan kehidupan di permukaan bumi. Selain memberikan oksigen, udara juga berfungsi sebagai alat penghantar suara atau bunyi, pendingin benda-benda yang panas, dan dapat menjadi media penyebaran penyakit pada manusia. Menurut Chandra (2007), udara merupakan campuran mekanis dari bermacam-macam gas. Komposisi normal udara terdiri atas gas nitrogen 78,1%, oksigen 20,94% dan karbon dioksida 0,03%. Selebihnya berupa gas argon, neon, krypton, xenon dan helium. Udara juga mengandung uap air, debu, bakteri, spora dan sisa tumbuh-tumbuhan.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999, pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia,

sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Menurut Dwi Rima (2004), pencemaran udara dinyatakan sebagai berikut: pencemaran udara berarti hadirnya satu atau beberapa kontaminan di dalam udara atmosfer di luar, seperti antara lain oleh debu, busa, gas, kabut, bau-bauan, asap atau uap dalam kuantitas yang banyak dengan berbagai sifat maupun lama berlangsungnya di udara tersebut, hingga dapat menimbulkan gangguan-gangguan terhadap kehidupan manusia, tumbuh-tumbuhan atau hewan maupun benda, atau tanpa alasan jelas sudah dapat mempengaruhi kelestarian kehidupan organisme maupun benda. Menurut Sumantri (2013), pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa definisi gangguan fisik seperti polusi suara, panas, radiasi, atau polusi cahaya dianggap sebagai polusi udara. Menurut Chandra (2007), polusi atau pencemaran udara adalah dimasukkannya komponen lain ke dalam udara, baik oleh kegiatan manusia secara langsung atau tidak langsung maupun akibat proses alam sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya. Setiap substansi yang bukan bagian dari komposisi udara normal disebut sebagai polutan.

Chandra (2007) mengatakan indikator yang paling baik dalam menentukan derajat suatu kasus pencemaran adalah dengan cara mengukur atau memeriksa konsentrasi gas sulfur dioksida, indeks asap, serta partikel-partikel debu di udara. Gas sulfur dioksida merupakan gas pencemar di udara yang konsentrasinya paling tinggi di daerah kawasan industri dan daerah perkotaan. Gas ini dihasilkan dari sisa pembakaran batu bara dan bahan bakar minyak. Di dalam setiap survei pencemaran udara, gas ini selalu diperiksa. Partikel-partikel berupa debu dan arang dari hasil pembakaran sampah dan industri merupakan salah satu indikator yang dipergunakan untuk mengukur derajat pencemar udara. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan milligram atau mikrogram partikel per meter kubik udara.

Wicahyo et al. (2007) dalam blognya Jurnal Lingkungan mengungkapkan efek pencemaran udara terhadap kesehatan manusia dapat terlihat dari masing-masing parameter pencemar udara sebagai berikut: a) Parameter Karbon Monoksida (CO) dapat menyebabkan keracunan CO, perubahan tekanan darah dan mengganggu fungsi kerja otot pada orang yg mengidap penyakit jantung; b) Parameter Nitrogen Oksida (NO₂), dapat menyebabkan keracunan, kelumpuhan pada sistem

syaraf, dan kematian; c) Parameter Hidrokarbon (HC), bila Polycyclic Aromatic Hydrocarbon masuk dalam paru-paru akan menimbulkan luka dan merangsang terbentuknya sel-sel kanker; d) Parameter Sulfur Dioksida (SO_2), dapat menyebabkan iritasi pernapasan; e) Parameter Partikel Debu (PM10 dan TSP), partikulat debu yang melayang dan berterbangan dibawa angin akan menyebabkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya tembus pandangan mata; f) Parameter Timah Hitam (Pb), bila tertelan dalam jumlah besar dapat menimbulkan sakit perut, muntah atau diare akut, bahkan gejala kronisnya dapat menimbulkan gangguan pencernaan, lelah yg berlebihan, sakit kepala, anemia, kelumpuhan anggota badan, kejang dan gangguan penglihatan; g) Parameter Oksidan (O_3), bila masuk kedalam tubuh dapat mengganggu pernapasan normal, dan oksidan fotokimia juga dapat menyebabkan iritasi mata.

Penelitian ini dilakukan di tiga titik lokasi yaitu, di Jalan Gatot Subroto, Jalan Sisingamangaraja, dan Jalan Gagak Hitam (Ring Road), menggunakan data kualitas udara ambien dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Utara (BLH-PROVSU) dengan parameter CO , SO_2 , NO_2 , HC, O_3 , PM-10, Pb dan TSP. Permasalahan yang diteliti adalah seberapa besarkah pencemaran udara akibat kendaraan bermotor dan apakah kinerja lalu lintas berpengaruh terhadap kualitas udara ambien. Tujuan penelitian untuk mengetahui apakah kinerja lalu lintas berpengaruh terhadap kualitas udara ambien dan seberapa besar tingkat pencemaran yang terjadi akibat kendaraan bermotor di tiga titik lokasi tersebut. Manfaat penelitian sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan bagi instansi terkait pemerintahan Kota Medan, untuk meminimalisir polusi udara yang diakibatkan kendaraan bermotor.

METODE

Populasi dan Sampel

Fokus penelitian adalah mengenai karakteristik utama volume lalu lintas, sebagai parameter kinerja lalu lintas kemudian menghubungkannya dengan data kualitas udara ambien di lokasi yang sama, serta data emisi yang dikeluarkan kendaraan bermotor sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh lalu lintas terhadap kualitas udara ambien. Waktu pengambilan sampel data kinerja lalu lintas dilakukan selama 16 jam mulai dari pukul 06.00 - 22.00 WIB untuk memperoleh arus lalu lintas satu harian penuh. Populasi dari penelitian ini yaitu kendaraan yang melintas di 3 ruas jalan yang akan diteliti selama 16 jam. Sampel yang diambil adalah semua kendaraan yang melintas pada pukul 06.00 -

22.00 WIB. Kendaraan dibagi menjadi 2 kategori dalam klasifikasi jalan perkotaan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Direktorat Jenderal Bina Marga 1997) yaitu kendaraan angkutan barang (HV) mewakili kendaraan angkutan barang dan Volume Angkutan Penumpang (MC) untuk kendaraan angkutan penumpang, kendaraan yang dihitung berdasarkan satuan mobil penumpang (SMP).

Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat bantu dalam pelaksanaan survei dan pengolahan data kinerja lalu lintas yaitu formulir survei volume lalu lintas, jam/stop watch, 2 buah *camcorder*, 2 buah *tripod*, meteran dan *counter*, alat tulis *clip board* (papan pencatat), cat pilox warna putih, payung dan tangga.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer, dimana data tersebut diperoleh langsung dengan melakukan survei dan pengamatan di lapangan. Dalam pengumpulan data secara langsung di lapangan, data yang dikumpulkan meliputi data volume lalu lintas. Pengumpulan data lalu lintas dilakukan dengan metode *Classified Traffic Counting Survey*, dimana setiap kendaraan yang melintas pada ruas jalan yang diteliti dicatat berdasarkan klasifikasi kendaraan selama satu hari penuh di masing-masing lokasi penelitian. Klasifikasi kendaraan meliputi kendaraan angkutan penumpang (MC) seperti becak motor, mobil pribadi, angkot/taxi, bis mikro (L-300), bus, sepeda motor, sepeda/becak/gerobak. Untuk kendaraan angkutan barang (HV) seperti pick-up, truk 2AS (4 roda), truck 2AS. Pengumpulan data sekunder, dimana data tersebut diperoleh dari beberapa referensi buku, internet dan instansi terkait yang diperlukan dalam penelitian ini. Data yang diperlukan sebagai data pendukung dalam penelitian ini adalah Data Kualitas Udara Ambien. Pemantauan kualitas udara ambien dilakukan oleh Tim dari BLH-PROVSU dalam Program Kerja Langit Biru. Pemantauan kualitas udara dilakukan selama 3 hari di 3 lokasi yang sama dengan pemantauan kinerja lalu lintas yaitu: Jalan Sisingamangaraja, Jalan Gatot Subroto, Jalan Gagak Hitam. Pemantauan dilakukan satu hari penuh (24 jam) dengan parameter yang dipantau berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun (1999), yang meliputi Hidrokarbon (HC), Karbon Monoksida (CO), Partikulat 10 mm (PM10), Total Suspended Particulate (TSP), Nitrogen Dioksida (NO_2), Sulfur Dioksida (SO_2), Timah Hitam (Pb), Oksidan (O_3). Metode yang digunakan dalam pemantauan kualitas udara dilakukan dengan metode manual, yaitu dengan mengambil sampel udara terlebih dahulu dengan menggunakan alat *Impinger Air Sampler* dan

Mini Volt S/N: MV.006, kemudian dianalisis di laboratorium. Pada saat pemantauan kualitas udara juga dilakukan pengukuran parameter meteorologi menggunakan alat Animo Meter 22-UA002-0812 dengan pengukuran sebagai berikut: a) Arah dan kecepatan angin, b) Kelembaban dan suhu udara c) Intensitas radiasi matahari, d) Posisi koordinat pemantauan.

Metode Analisa Data dan Pengujian Hipotesis

Untuk melakukan analisa dan pengujian hipotesis digunakan analisis regresi berganda dengan melakukan uji T secara parsial dan uji R. Dalam melakukan analisa regresi tersebut digunakan alat bantu berupa *Software* yaitu *Statistic Product and Service Solution (SPSS) versi 21* yang menghasilkan keluaran (*output*) dari variabel tersebut, kemudian dari hasil pengolahan SPSS tersebut dideskripsikan dan dibahas secara terperinci. Analisis regresi linier berganda adalah teknik statistik melalui koefisien parameter untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Pengujian terhadap hipotesis secara parsial dilakukan setelah model regresi yang digunakan bebas dari pelanggaran asumsi klasik. Tujuannya adalah agar hasil penelitian dapat diinterpretasikan secara tepat dan efisien. Dalam menganalisis regresi linier tersebut dapat digunakan persamaan sebagai berikut : sumber (Ghozali, 2013)^[9].

$$Y_1 = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e \dots\dots\dots(1)$$

- Y₁ = Variabel tidak bebas (dependen)
- X₁ = Variabel bebas (independen)
- α = Konstanta
- β₁ = Koefisien regresi

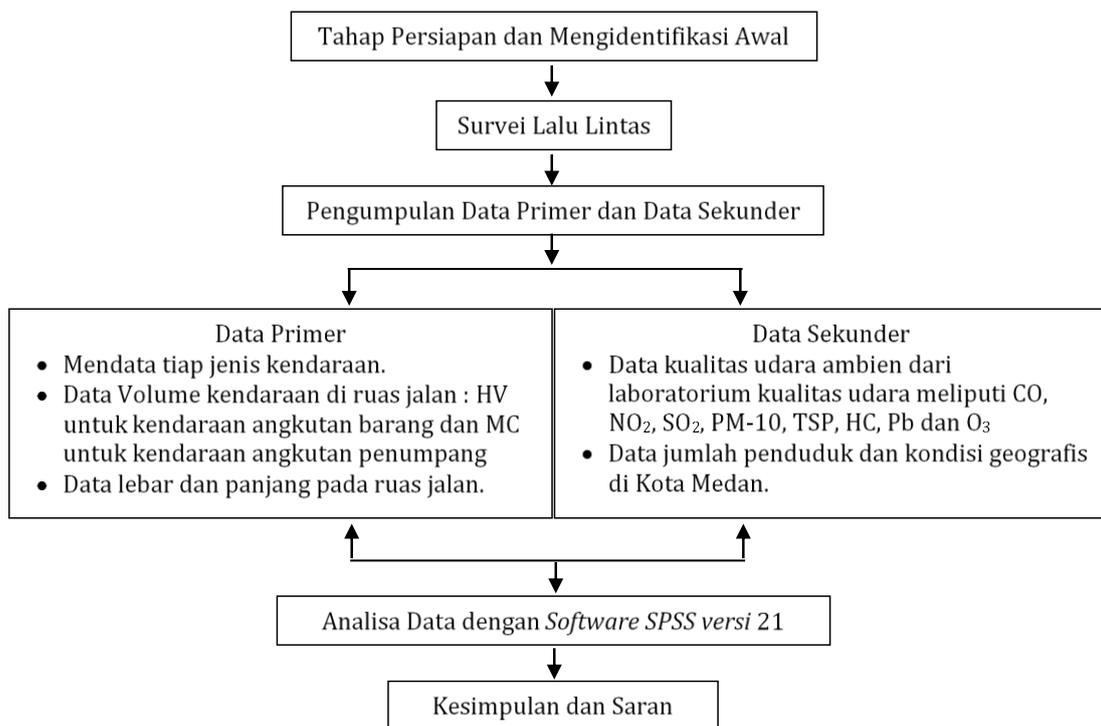
Uji T atau Pengaruh Secara Parsial

Uji statistik T dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh satu variabel independen secara individual dalam menerangkan variasi variabel independen (Ghozali, 2013)^[9]. Kaidah dalam pengambilan keputusan adalah:

- Apabila nilai probalitas (p) < α = 5%, maka hipotesis yang diajukan (H_a) diterima.
- Apabila nilai probalitas (p) > α = 5%, maka hipotesis yang diajukan (H₀) diterima.

Uji Determinasi (R)

Koefisien determinasi (R) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Nilai R adalah antara nol dan satu. Nilai R² yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen (Ghozali 2006)^[9]. Langkah-langkah yang tertera pada bagan alir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Sampling

Pemantauan kinerja lalu lintas dan pemantauan kualitas udara serta pengujian emisi kendaraan dari BLH-PROVSU dilakukan pagi, siang dan sore pada tiga Jalan Gagak Hitam, Jalan Gatsu dan Sisingamangaraja yang sama di Kota Medan yang mewakili masing-masing tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi dan merupakan jalan lintas masuk menuju kota. Adapun lokasi penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2 yaitu di Jalan Gatot Subroto, Jalan Sisingamangaraja, Jalan Gagak Hitam seperti Gambar 2.

Pendataan sampel kendaraan dilakukan mulai pukul 06.00 WIB hingga pukul 22.00 WIB dengan interval waktu pengukuran setiap empat jam. Pukul 06.00 WIB - 10.00 WIB mewakili waktu pagi hari, 10.00 WIB - 14.00 WIB mewakili waktu siang hari, 14.00 WIB - 18.00 WIB mewakili waktu sore hari dan 18.00 WIB - 22.00 WIB mewakili waktu malam hari. Data-data primer yang diperlukan untuk penelitian didapat dengan mendata setiap kendaraan yang melewati lokasi penelitian meliputi kendaraan angkutan penumpang (MC) seperti sepeda motor, mobil pribadi, angkutan umum, becak motor, bus dan bis mikro (L300). Kemudian, kendaraan angkutan barang (HV) seperti pick-up, truck 2 AS, truck 3AS, truck 4 AS dan trailer.

Salah satu tujuan dari penelitian antara lain untuk mengetahui pengaruh kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara ambien, dengan mengambil parameter dari kinerja lalu lintas yaitu volume lalu

lintas yang di wakili oleh HV dan MC kemudian mengaitkan dengan parameter kualitas udara ambien yaitu CO, NO₂, SO₂, HC, TSP, PM-10, O₃, Pb.

Volume Lalu Lintas

Data dari hasil pengamatan lalu lintas pada lokasi di Jalan Gatot Subroto, Jalan Gagak Hitam dan jalan Sisingamangaraja dapat dilihat pada Gambar 3.

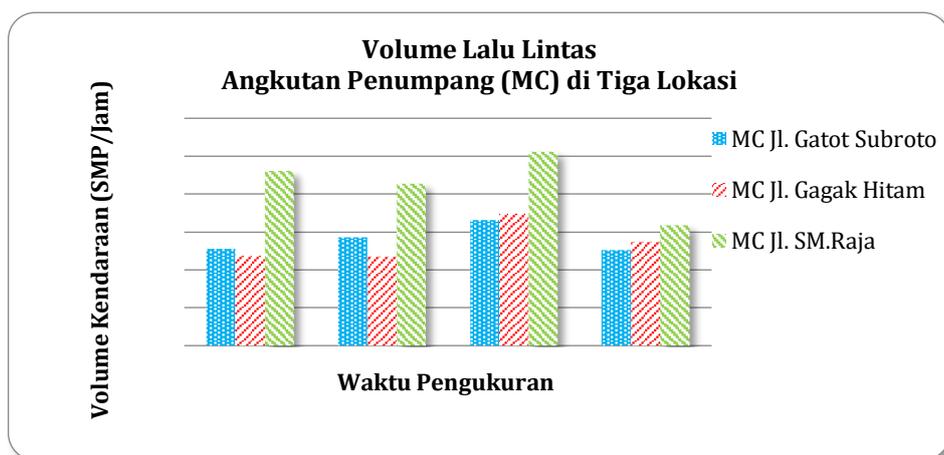
Dari Gambar 3 terlihat perbandingan volume angkutan penumpang (MC) pada ketiga ruas jalan yang diteliti. Volume terbanyak ada pada ruas jalan Sisingamangaraja dengan total kendaraan yang melintas pada satu hari sebanyak 34.355 SMP/jam dan periode volume lalu lintas angkutan penumpang tertinggi pada sore hari pukul 14.00–18.00 dengan jumlah 10.245 SMP/jam, kondisi ini terjadi karena Jalan Sisingamangaraja dekat dengan pusat Kota Medan dimana semua aktifitas perkantoran, perdagangan dan lain-lain semua di lakukan di Kota Medan sehingga terjadinya penumpukan dan kepadatan lalu lintas di jalan tersebut. Untuk angkutan barang (HV), terjadi perbedaan volume yang tinggi antara ruas Jalan Gagak Hitam dengan ruas Jalan Gatsu dan Sisingamangaraja dapat dilihat pada Gambar 4.

Kualitas Udara Ambien

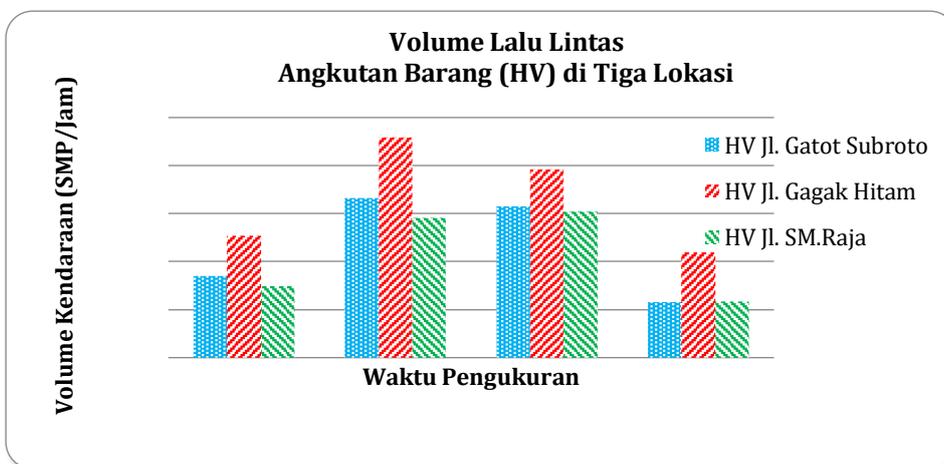
Data kualitas udara ambien tahun 2014 lalu pada Jalan Gatot Subroto, Jalan Gagak Hitam, Jalan Sisingamangaraja yang diambil dari BLH-PROVSU dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian untuk Tiga Ruas Jalan yang Diteliti



Gambar 3 Volume Angkutan Penumpang (MC) pada Ketiga Lokasi Penelitian



Gambar 4 Volume Angkutan Barang (HV) pada Ketiga Lokasi Penelitian

Tabel 1 Hasil Data Kualitas Udara Ambien Di Ketiga Lokasi Pada Tahun 2014

Parameter Uji	Hasil di Jalan Gatot Subroto	Hasil di Jalan Gagak Hitam	Hasil di Jalan SM. Raja	Ambang Batas	Satuan
Sulfur Dioksida (SO ₂)	78.70	87.76	54.52	365.00	µg/Nm ³
Karbon Monoksida (CO)	3041.67	9276.00	5153.00	10000.00	µg/Nm ³
Nitrogen Dioksida (NO ₂)	38.31	52.74	50.13	150.00	µg/Nm ³
Oksidan (O ₃)	10.45	27.01	32.24	235.00	µg/Nm ³
Timah Hitam (Pb)	< 0.0014	< 0.0014	< 0.0014	2.00	µg/Nm ³
Hydrocarbon (HC)	182.74	346.16	205.71	160.00	µg/Nm ³
Partikel < 10 mm (PM ₁₀)	42.56	191.00	92.93	150.00	µg/Nm ³
Debu Total (TSP)	75.80	284.34	284.34	230.00	µg/Nm ³

Hasil diatas menunjukkan terjadi peningkatan kadar *Hydrocarbon* (HC) di masing-masing lokasi tersebut. Di Jalan Gatot Subroto kadar HC mencapai 182,74 µg/Nm³, di Jalan Gagak Hitam kadar HC sebesar

346,16 µg/Nm³ dan untuk di Jalan Sisingamangaraja mencapai 205,71 µg/Nm³, hal tersebut melewati ambang batas yang telah ditetapkan pemerintah yaitu sebesar 160,00 µg/Nm³ dalam Peraturan

Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara. Peningkatan kadar HC yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan para pengguna jalan dan warga di sekitarnya. Hidrokarbon yang berada di udara akan bereaksi dengan bahan-bahan lain dan akan membentuk ikatan baru yang disebut *Plycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH)*. Bila *PAH* ini masuk kedalam paru-paru akan menimbulkan luka dan merangsang terbentuknya sel-sel kanker. Peningkatan kadar HC ini dapat di sebabkan oleh kondisi mesin yang kurang baik dan menghasilkan HC yang berlebihan. Di Jalan Gagak Hitam juga terjadi peningkatan kadar Partikel PM10 atau disebut juga (partikulat debu dengan ukuran diameter *aerodinamik* < 10 mikron) sebesar 191,00 µg/Nm³ dan TSP sebesar 284,34 µg/Nm³ jika dilihat dari hasil tersebut kadar PM10 dan TSP juga melebihi ambang batas yang ditetapkan pemerintah. Kelebihan atau peningkatan kadar PM10 dan TSP tersebut dapat mengganggu pernapasan dan gangguan pengelihatn manusia baik bagi pengguna lalu lintas maupun warga sekitar. Terbentuknya PM10 dan TSP yang berlebihan diakibatkan oleh hasil pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna. Apabila partikel tersebut berada dalam waktu yang relatif lama di udara dapat berpengaruh negatif dan memicu reaksi antar partikel-partikel kimia lain sehingga membentuk ikatan kimia baru yang lebih berbahaya lagi.

Jika pada kendaraan dilihat dari hasil kualitas udara ambien diketiga lokasi tersebut, kondisi kualitas udara ambien yang berlebihan berada di Jalan Gagak Hitam, dengan tingkat pergerakan lalu lintas cenderung pada angkutan barang. Kondisi alat pengangkut barang yang berlebihan dengan kapasitas yang tidak sesuai dengan muatan dapat menghambat laju pembakaran bahan bakar fosil yang tidak sempurna. Hal ini dapat menyebabkan emisi yang di keluarkan kendaraan mengandung partikel-partikel kimia yang berlebih dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia.

Analisis Pengaruh HV dan MC terhadap Kualitas Udara Ambien

Analisa pengaruh HV dan MC terhadap kualitas udara ambien dilakukan dengan mengkorelasikan terhadap masing-masing parameter sebagai berikut ini dengan menganalisa menggunakan analisis regresi linier berganda dan melakukan uji T secara parsial untuk menguji hipotesis yang digunakan, kemudian melakukan uji R untuk mengetahui besaran persentasi yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor.

Jika melihat hasil tersebut dan menghubungkan dengan hasil luaran SPSS pada uji T terhadap

masing-masing parameter kualitas udara ambien, rata-rata hipotesis diterima pada angkutan barang (HV), hal ini menunjukkan bahwa kendaraan angkutan barang cukup memberikan pengaruh signifikan, sedangkan angkutan penumpang (MC) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas udara ambien di ketiga lokasi tersebut. Jika melihat hasil tersebut angkutan barang mendominasi penyebaran HC, CO, PM10 dan TSP yang berlebihan. Hal ini disebabkan kondisi mesin kendaraan yang kurang baik sehingga tidak mampu melakukan pembakaran bahan bakar fosil atau bahan bakar minyak (BBM) yang sempurna. Menurut hasil pengamatan di lokasi penelitian penyebaran partikel debu yang berlebihan tersebut disebabkan kondisi kendaraan angkutan barang yang kotor penuh dengan sisa-sisa tanah dan lumpur bekas dari lokasi kerja. Hal tersebut berakibat fatal apabila tersebar di udara karena dapat terhirup langsung oleh pengendara atau pengguna jalan tersebut dan dapat menyebabkan keracunan, gangguan pernapasan, gangguan kehamilan bagi pengendara wanita, kanker, dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan terhadap sesama pengguna jalan akibat terhalangnya pandangan saat berkendara dan dapat menimbulkan reaksi kimia yang lebih berbahaya lagi. Untuk melihat besaran persentase pengaruh kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara dilakukan uji R dimana hasil persentase dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji R Dari Pengaruh Kinerja Lalu-lintas Terhadap Masing-Masing Parameter Udara Ambien

Parameter Kualitas Udara	Besaran Persentase
Sulfur Dioksida (SO2)	68,4%
Karbon Monoksida (CO)	20,2%
Nitrogen Dioksida (NO2)	11,1%
Oksidan (O3)	24,5%
Hydrocarbon (HC)	30,7%
Partikel < 10 mm (PM10)	20,2%
	21,4%

Hasil Uji R

Dari hasil di atas nilai Hydrocarbon (HC) 30,7% pengaruh kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara ambien dan Debu Total (TSP) sebesar 21,4% hasil tersebut cukup besar untuk mempengaruhi kualitas udara ambien. Sedangkan Sulfur Dioksida (SO2) sebesar 68,4% diakibatkan banyak faktor lain yang tidak diketahui berapa besaran persentasenya dan masing-masing faktor tersebut seperti pembakaran sisa pertanian, hutan, sampah, limbah reaktor

nuklir, sisa pembakaran batubara, minyak, asap rokok, kebakaran hutan, letusan gunung berapi dan limbah-limbah industri.

KESIMPULAN

Hasil pembahasan pada pencemaran udara akibat kinerja lalu-lintas :

Kota Medan sudah tercemar akibat kepadatan lalu lintas di ketiga lokasi penelitian dimana terdapat kadar Karbon Monoksida (CO) yang mendekati ambang batas dan kadar Hidrokarbon (HC), Partikel Debu (PM10) dan Total Suspended Particulate (TSP) yang telah melebihi ambang batas. Hasil pengukuran konsentrasi kualitas udara ambien di ketiga lokasi menunjukkan Debu Total (TSP) sebesar 75.80 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ di Jalan Gatot Subroto, sebesar 284.34 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ di Jalan Gagak Hitam dan sebesar 284.34 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ di Jalan Sisingamangaraja, yang diambil dari BLH-PROVSU *Hydrocarbon* (HC).

Kinerja lalu-lintas yang padat dan menumpuk di satu lokasi jalan (macet) mengakibatkan siklus udara tidak dapat bergerak sehingga menimbulkan untuk TSP pencemaran yang begitu besar. Sedangkan ambang batas 230.00 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Pengaruh kinerja lalu lintas terhadap kualitas udara ambien sebesar 28,07% dan sisanya di pengaruhi faktor lain. Hasil tersebut cukup besar untuk satu parameter pencemar udara di perkotaan.

Pencemar lainnya diakibatkan banyak faktor seperti pembakaran hutan, sampah, sisa pertanian, letusan gunung berapi, limbah pembakaran bahan-bahan kimia di kawasan industri, pembakaran batubara, minyak, dan limbah asap dari hasil pembakaran (rokok) dari masyarakat.

Untuk meningkatkan baku mutu pencemaran kendaraan angkutan barang maka perlu komitmen bersama pemerintah dan masyarakat pengguna jalan dalam pengawasan lingkungan agar memperhatikan parameter pencemar udara di perkotaan sesuai baku mutu kualitas udara ambien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini tidak lupa peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Teknik UMSU yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengembangkan Tri Darma Perguruan Tinggi khususnya dalam pembelajaran. Terima kasih kepada Kepala Pusat

Litbang Perumahan dan Permukiman dan ucapan terimakasih juga kepada redaksi yang telah menerima dan mempublikasikannya. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pengembangan perumahan dan permukiman.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)." Departemen Pekerjaan Umum.
- Dwi Rima, Yunita. 2004. "Studi Kualitas Udara Di Persimpangan Jalan Berkaitan dengan Antrian Kendaraan Bermotor Di Kota Padang." [Tesis]. Semarang: Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/11974/>.
- Ghozali, Imam. 2006. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Nuraina. 2015. "Pengaruh Kepadatan Arus Lalu Lintas Terhadap Kualitas Udara Pada Ruas Jalan Tertentu Di Kota Lhokseumawe." <http://aina-kesling.blogspot.com>.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 1999. "Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara." Jakarta.
- Raditya, Jevon. 2011. "Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Konsentrasi Pencemar NOx pada Udara Ambien di Pintu Tol: Studi Kasus Pintu Tol Cililitan 2." [Laporan Penelitian]. Depok: Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id>.
- Sumantri, Arif. 2013. *Kesehatan Lingkungan*. 3 ed. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Undang-Undang No. 23 Tahun 1997. n.d. "Pengelolaan Lingkungan Hidup."
- Wicahyo, Yuli, Andita Rachmania, Hana Ratnaningrum, Soni Sopian Sonjaya, dan Umi Handayani. 2007. "Dampak Terhadap Kesehatan Dari Sumber Pencemar Udara." Blog Jurnal Lingkungan. 2007. <https://jurnalingkungan.wordpress.com/2010/02/12/sumber-dan-dampak-pencemar/>.