

# ACE

## Prosiding

### 2nd Andalas Civil Engineering National Conference 2015

Sustainability Infrastructures for Disaster Mitigation

13 Agustus 2015

# ACE

2nd Andalas Civil Engineering  
National Conference 2015

Penyelenggara  
{Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Andalas  
Kampus Unand Limau Manis, Padang  
<http://sipil.ft.unand.ac.id>



## Daftar Isi

Kata Pengantar

Paper 1: Analisis Faktor-Faktor Performa Kontraktor Yang Mempengaruhi Stake Holders Satisfaction. Penulis: Hafnidar A. Rani dan Kemala Hayati.	1
Paper 2: Pengaruh Penggunaan Abu Batu dan Semen Portland Sebagai Filler Tambahan Terhadap Sifat Campuran Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC). Penulis: Jonizar, Nadia Khara Ardi, Dian Hastari Agustina.	7
Paper 3: Pemetaan Jaringan Drainase Kota Padang Berbasis Quantum GIS Open Source (Studi Kasus Jaringan Drainase Kanal Banjir Batang Kuranji). Penulis: Mefri Hengky Nazir, Jufrinal, Junaidi, Mas Mera.	13
Paper 4: Analisis Resiko Developer Dalam Penyediaan Perumahan di Kota Mataram. Penulis: Rajabi Mubarak, Suryawan Murtiadi, Heri Sulistiyono.	19
Paper 5: Studi Faktor Penyebab Pengguna Mobil Pribadi Tidak Menggunakan Bus Trans Padang dengan Teknik Revealed dan Stated Preference. Penulis: Ikhsan Isanda Putra, Purnawan.	25
Paper 6: Kajian Penerapan Pavement Manajemen System (PMS) Pada Jalan Nasional di Provinsi Sumatra Barat. Penulis: Fadilla Mahzura, Purnawan, Yossyafra.	31
Paper 7: Studi Kinerja Operasional dan Pelayanan Angkutan Umum Damri di Kabupaten Solok Selatan. Penulis: Jihan Melasari, Purnawan, Elsa Eka Putri.	37
Paper 8: Pengaruh Suhu Pematatan Terhadap Stabilitas Dinamis dan Umur Layanan Lapisan Perkerasan AC-WC. Penulis: Filino Kalani, Yossyafra, Elsa Eka Putri.	43
Paper 9: Perkuatan Struktur Rangka Beton Berperilaku Soft Story dengan Peredam Tambahan Metallic Damper. Penulis: Lukman Murdiansyah, Desmon Hamid.	49
Paper 10: Analisis Manajemen Resiko Proyek Pembangunan Rumah Sakit Universitas Andalas. Penulis: Melani Novia Putri, Zaidir, Alizar Hasan.	56
Paper 11: Analisis Kapasitas Nominal Penampang Dan Kinerja Struktur Beton Bertulang dengan Material Non Linear. Penulis: Hafidz Maulana, Jati Sunaryati, Rendy Thamrin.	66
Paper 12: Study of Bracing Reinforcement Effects to Steel Building Under Seismic Load by Using Pushover Analysis Method. Penulis: Ridho Aidil Fitrah, Masrilayanti, Sabril Haris HG.	74
Paper 13: Perbandingan Respons Struktur Atas Jembatan Cable Stayed Tipe Fan dengan Tumpuan di Atas Tanah Lunak dan Tanah Keras Akibat Beban Gempa. Penulis: Ridho Fraditya, Riza Aryanti, Masrilayanti.	81

- Paper 14: Pengaruh Karakteristik Lalu Lintas Terhadap Konsentrasi Gas NO<sub>2</sub> di Udara Ambien Roadside Jaringan Jalan Sekunder Kota Padang. Penulis: Hendra Gunawan, Yenni Ruslinda, Delia Putri. 88
- Paper 15: Analisis Konsentrasi PM10 di Udara Ambien Roadside Jaringan Jalan Sekunder Kota Padang. Penulis: Yenni Ruslinda, Hendra Gunawan, Noviade Nugraha. 95
- Paper 16: Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Perkotaan. Penulis: Titi Kurniati dan Arif Aulia Rahman. 101
- Paper 17: Perkuatan Struktur Bangunan Masjid Nurul Ilmi dengan Menggunakan Metode Jacketing. Penulis: Fauzan, Febrin Anas Ismail, Nugrofindo Yanto, Imelia Faradiza, Siska Apriwelni. 107
- Paper 18: Perbandingan Respons Struktur Gedung A Rumah Sakit Universitas Andalas Menggunakan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012. Penulis: Febrin Anas Ismail, Fauzan, Nugrofindo Yanto, M. Zendrio Fauzi, Zev Al Jauhari. 113
- Paper 19: Studi Komparatif DAS Batang Anai dan DAS Siak dengan Pemodelan Hidrologi GIS. Penulis: Syaidul Afkar, Nurhamidah, Bambang Istijono, Ahmad Junaidi. 119
- Paper 20: Investigasi Profil Aliran dan Volume Gerusan Pada Titik 120° Akibat Perubahan Posisi Pelimpahan Bertangga. Penulis: Aidil Saputra, Darwidzal Daoed. 124
- Paper 21: Studi Eksperimental Pembuatan Batu Bata Ringan dengan Memakai Additive Foam Agent. Penulis: Putri Oktaviani, Aidil Abrar, Wan Fadli. 130
- Paper 22: Evaluasi Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Batang Hari di Kabupaten Dharmasraya. Penulis: Nasrul, Bambang Istijono, Sunaryo. 137
- Paper 23: Kuat Tekan, Porositas dan Sorptivity Mortar Dengan Bahan Tambah Gula Aren pada Suhu Tinggi. Penulis: Nanda Dwi Putri, Zulfikar Djauhari, Monita Olivia. 143
- Paper 24: Kajian Parameter Mortar Geopolimer Menggunakan Campuran Abu Terbang (Fly Ash) dan Abu Sawit (Palm Oil Fuel Ash). Penulis: Aldi Nauri Islami, Edy Saputra, Monita Olivia. 149
- Paper 25: Numerical Modelling of Pile Bearing Capacity Distribution. Penulis: Harnedi Maizir. 156
- Paper 26: Analisa Kelayakan Ekonomi pada Pembangunan Fly Over Lubuk Begalung Padang. Penulis: Nova Aryani dan Purnawan. 163
- Paper 27: Intelligent Seismic Structural Health Monitoring System For The Second Penang Bridge of Malaysia. Penulis: Reni Suryanita dan Azlan Adnan. 170
- Paper 28: Studi Kesiapan SDM Konstruksi Arsitek Propinsi Sumatra Barat Dalam Menghadapi MEA 2015. Penulis: Zaidir dan Muhammad Dien. 177
- Paper 29: Studi Parametrik Pengaruh Variasi Tingkatan Beban Aksial Terhadap Perilaku Lentur dan Aksial Penampang Kolom Beton Bertulang Akibat Beban Siklik. Penulis: Agung Adrian Q, Rendy Thamrin, Jati Sunaryati. 185
- Paper 30: Studi Tentang Tingkat Kepuasan Terhadap Kinerja Infrastruktur Hentian Bus Ttrans Padang. Penulis: Bayu Martanto Adji, Yosritzal, Sigit Rakanata, Rohito Napitu dan Fauzia Rahmi. 192

- Paper 31: Permodelan Aksesibilitas Menuju Hentian Angkutan Umum Menggunakan Structural Equation Model (SEM). Penulis: Bayu Martanto Adji, Yosritzal, Sigit Rakanata, Rohito Napitu dan Fauzia Rahmi. 199
- Paper 32: Analisa Keuntungan dan Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelaksanaan Rekonstruksi Rumah Pasca Bencana Yang Berbasis Komunitas di Kabupaten Padang Pariaman. Penulis: Ade Tadzki, Taufika Ophiyandri, Bambang Istijono. 205
- Paper 33: Pengaruh Variasi Kemiringan Sudut Tumpuan Terhadap Distribusi Momen Lentur Gelagar Jembatan Tumpuan Miring. Penulis: Rino Rahmat, Masrilayanti, Robby Permata. 212
- Paper 34: Korelasi Kerapatan Relatif dan Tahanan Ujung Konus Untuk Tanah Pasir Seragam. Penulis: Abdul Hakam dan Rina Yuliet. 218
- Paper 35: Studi Perilaku Struktur Beton Bertulang dengan Layout Bangunan Berbentuk L. Penulis: Riki Febriano, Nidiasari, Jati Sunaryati. 223
- Paper 36: Evaluasi Metode Pengujian Batu Bata. Penulis: Benny Hidayat, Sabril Haris HG, Apryando. 230
- Paper 37: Studi Eksperimen Evaluasi Pengaruh Dinding Bata dengan Bukaan (Wall Opening) Terhadap Kuat Lateral Struktur Rangka Beton Bertulang. Penulis: Maidiawati, Nardo Anugrah Pratama, Jafril Tanjung, Hamdeni Medriosa. 237
- Paper 38: Analisis Aksesibilitas Infrastruktur Desa Sungai Seria Kecamatan Ketungau Hulu Kabupaten Sintang. Penulis: Heri Azwansyah, Ferry Juniardi, Bayu Martanto Adji. 243
- Paper 39: Studi Eksperimental Metode Perkuatan Geser Sederhana Balok Beton Bertulang. Penulis: Jafril Tanjung, Rendy Thamrin, Ricka Puspita Sari. 249
- Paper 40: Distribusi Tegangan pada Penampang Kolom Beton Bertulang dengan Variasi Rasio Tulangan dan Mutu Beton. Penulis: Rendy Thamrin. 255
- Paper 41: Kajian Daya Dukung Lingkungan Terhadap Pengembangan Infrastruktur. Penulis: Indrayani dan Andriani. 263
- Paper 42: Perencanaan Wilayah dan Mitigasi Bencana dengan Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) pada DAS Bendung, Palembang. Penulis: Andriani dan Indrayani 269
- Paper 43: Pertimbangan Waktu dan Biaya Transportasi untuk Simulasi Penempatan Lokasi Basecamp Alat Berat Penanganan Longsor Pada Ruas Jalan Nasional di Sumatra Barat. Penulis: Yossyafra, Hendra Gunawan, Roslina Tahir, Husna Fauziah. 275
- Paper 44: Pengaruh Jenis Pekerjaan dan Penanggung Biaya Perjalanan Terhadap Persepsi Kualitas Layanan MV Mentawai Fast. Penulis: Yossyafra, Yosritzal, Ari Septa Yuda. 284
- Paper 45: Kuat Tekan Beton dengan Semen Campuran Limbah Agro Industri di Lingkungan Asam. Penulis: Monita Olivia, Lita Darmayanti, Alfian Kamaldi, Zulfikar Djauhari. 294
- Paper 46: Kajian Pelayanan Jaringan Jalan di Kota Payakumbuh. Penulis: Dani Yuliadi, Purnawan, Yosritzal. 302

- Paper 47: Studi Travel Time Use pada Kereta Api Komuter Rute Padang Pariaman. Penulis: Yosritzal. 310
- Paper 48: Metode Sederhana Untuk Pengujian Pembebanan Siklik pada Balok Beton Bertulang. Penulis: Rendy Thamrin, Jafril Tanjung, Anita Lesya. 317
- Paper 49: Studi Eksperimental Pengaruh Lebar Sayap Terhadap Kekuatan Geser Balok-T Beton Bertulang. Penulis: Jafril Tanjung, Rendy Thamrin, Vivi Mutiara Pertiwi. 324

# PENGARUH KARAKTERISTIK LALU LINTAS TERHADAP KONSENTRASI GAS NO<sub>2</sub> DI UDARA AMBIEN ROADSIDE JARINGAN JALAN SEKUNDER KOTA PADANG

## Hendra Gunawan

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas  
Teknik, Universitas Andalas  
Kampus Limau Manis  
Padang-25163  
Telp: (0751) 72497  
[hendra@ft.unand.ac.id](mailto:hendra@ft.unand.ac.id)

## Yenni Ruslinda

Jurusan Teknik Lingkungan,  
Fakultas Teknik, Univ. Andalas  
Kampus Limau Manis  
Padang-25163  
Telp: (0751) 72497  
[yenni@ft.unand.ac.id](mailto:yenni@ft.unand.ac.id)

## Delia Putri

Jurusan Teknik Lingkungan,  
Fakultas Teknik, Univ. Andalas  
Kampus Limau Manis  
Padang-25163  
Telp: (0751) 72497

### Abstrak

Sektor transportasi menyumbang pencemar NO<sub>x</sub> sebesar 69% di daerah perkotaan. Dalam penelitian ini dianalisis pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di udara ambien *roadside* jaringan jalan sekunder Kota Padang. Metode sampling berdasarkan SNI-19-7119.9-2005 yang dilakukan di Jl. Raya By Pass, Jl. Bagindo Aziz Chan dan Jl. Perintis Kemerdekaan. Analisis konsentrasi gas NO<sub>2</sub> diukur dengan metode Griess Saltzman dengan alat spektrofotometer. Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi rata-rata NO<sub>2</sub> di Jl. Perintis Kemerdekaan 84,31 µg/m<sup>3</sup>, di Jl. Bagindo Aziz Chan 70,96 µg/m<sup>3</sup> dan di Jl. Raya By Pass 69,66 µg/m<sup>3</sup>. Pola konsentrasi NO<sub>2</sub> hampir sama dengan pola karakteristik lalu lintas dengan peningkatan mulai pada pukul 07.00-09.00 WIB hingga mencapai puncaknya pada pukul 15.00-18.00 WIB, selanjutnya cenderung menurun setelah pukul 20.00 WIB hingga dini hari. Konsentrasi gas NO<sub>2</sub> memiliki hubungan yang sangat kuat dengan karakteristik lalu lintas yaitu volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas dengan nilai korelasi (r) berkisar antara 0,663 – 0,920.

**Kata Kunci :** gas NO<sub>2</sub>, jaringan jalan sekunder, karakteristik lalu lintas, udara ambien *roadside*

## I. PENDAHULUAN

Kota Padang sebagai salah satu kota besar di Indonesia juga mengalami peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Data Badan Pusat Statistik Kota Padang tahun 2011 menunjukkan pada tahun 2010 jumlah kendaraan sebanyak 417.068 unit dengan prosentase peningkatan jumlah kendaraan sebesar 23,3%. Hal ini diperkirakan berdampak terhadap kualitas udara di kawasan jalan padat lalu lintas. Kualitas udara yang buruk dapat menurunkan derajat kesehatan manusia dan lingkungan. Keberadaan polutan gas seperti CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> dan HC serta polutan partikel padat seperti PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2,5</sub> akan mengakibatkan gangguan sistem pernapasan, sistem syaraf dan fungsi jantung bahkan secara tidak langsung dapat menimbulkan kematian pada manusia (Popescu, C.G., 2011). Peningkatan pencemaran udara dari sektor transportasi di Indonesia diperkirakan terjadi akibat peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang tidak sebanding dengan peningkatan panjang jalan, penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan kualitas yang masih rendah serta dipengaruhi oleh karakteristik lalu lintas seperti volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas, jenis kendaraan, pola berkendara dan lain sebagainya (Saepudin, A. dan Admono, T., 2005).

Sektor transportasi menyumbang pencemar NO<sub>x</sub> sebesar 69% di perkotaan, diikuti industri dan rumah tangga. Gas NO<sub>x</sub> ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia karena dapat menyebabkan gangguan pernapasan (penurunan kapasitas difusi paru-paru), juga dapat

merusak tanaman. Selain itu juga mengurangi jarak pandang dan resistansi di udara (Hadiwidodo, M dan Huboyo, H.S, 2006). Untuk mengetahui gambaran kualitas udara di kawasan *roadside* Kota Padang, dilakukan pengukuran dan analisis konsentrasi gas NO<sub>2</sub> pada jaringan jalan sekunder Kota Padang. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan. Pengukuran juga dilakukan terhadap karakteristik lalu lintas meliputi volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas, untuk melihat pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi gas NO<sub>2</sub>.

## II. STUDI PUSTAKA

Gas buang sisa pembakaran kendaraan bermotor umumnya menghasilkan senyawa berbentuk gas berupa *Carbon Monoxide* (CO), *Nitrogen Oxide* (NO<sub>x</sub>), *Hydro Carbon* (HC), partikulat dan timbal (Pb) (Gusnita, D, 2010). NO<sub>2</sub> adalah salah satu pencemar yang timbul akibat proses pembakaran. Keberadaan gas NO<sub>2</sub> di daerah perkotaan dapat dilihat sebagai lapisan kabut kecoklatan di langit. Di wilayah perkotaan, NO<sub>x</sub> (NO dan NO<sub>2</sub>) dihasilkan dari pembakaran hidrokarbon dan bahan organik, terutama berasal dari sektor transportasi (Supriyadi, 2009).

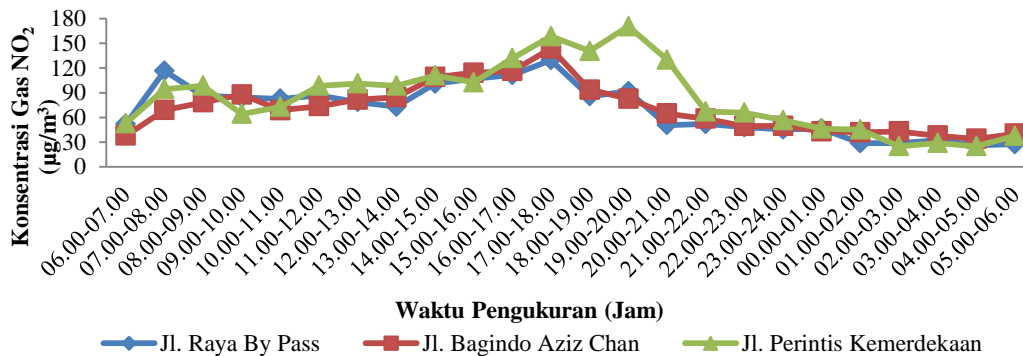
Salah satu faktor yang mempengaruhi pencemaran udara dari sektor transportasi adalah karakteristik lalu lintas. Menurut Khisty dan Lall (2005) terdapat beberapa parameter atau variabel yang dapat digunakan untuk menjelaskan karakteristik arus lalu lintas, dengan tiga variabel utama adalah volume ( $q$ ), kecepatan ( $v$ ), dan kepadatan ( $k$ ) lalu lintas. Volume lalu lintas adalah jumlah sebenarnya dari kendaraan yang diamati atau diperkirakan melalui suatu titik selama rentang waktu tertentu. Satuan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang per satuan waktu (smp/jam). Volume lalu lintas diperoleh dengan melakukan normalisasi jumlah kendaraan yang melewati suatu jalan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan seperti pada persamaa yang tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) (1997). Kecepatan lalu lintas didefinisikan sebagai suatu laju pergerakan, seperti jarak per satuan waktu (km/jam). Pengukuran kecepatan lalu lintas dapat dilakukan dengan pengukuran tak langsung dengan memperhitungkan waktu tempuh hasil pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat *radar speed gun meter* (Kementerian Lingkungan Hidup, 2010): Kepadatan lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari lajur atau jalan dan dirata-ratakan terhadap waktu, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per kilometer (smp/km).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di udara ambien kawasan *roadside* Kota Padang dan melihat pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi gas NO<sub>2</sub>. Penelitian dilakukan di jaringan jalan sekunder Kota Padang yang diwakili oleh Jl. Raya By Pass sebagai jalan arteri sekunder, Jl. Bagindo Aziz Chan sebagai jalan kolektor sekunder dan Jl. Perintis Kemerdekaan sebagai jalan lokal sekunder. Pengukuran dilakukan berdasarkan SNI-19-7119.9-2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara *Roadside*. Sampling dilakukan terhadap sampel gas NO<sub>2</sub> di udara ambien kawasan *roadside*, jumlah dan kecepatan kendaraan serta kondisi meteorologi saat sampling. Sampling dilakukan setiap jam selama satu hari pada masing-masing ruas jalan.

### Analisis Konsentrasi Gas NO<sub>2</sub>

Pengambilan sampel gas NO<sub>2</sub> menggunakan alat impinger dengan metode *Griess Saltzman*, dan analisis gas NO<sub>2</sub> menggunakan alat spektrofotometer. Hasil pengukuran konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di ketiga lokasi jalan sekunder Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 1. Konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di ketiga lokasi penelitian cenderung mengalami peningkatan dari pagi hari sampai sore hari hingga mencapai titik puncaknya pada rentang pukul 17.00-19.00 WIB di ketiga jalan. Setelah pukul 20.00 WIB konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di ketiga lokasi penelitian cenderung mengalami penurunan, karena mobilitas masyarakat yang juga ikut menurun.



**Gambar 1** Konsentrasi Gas NO<sub>2</sub> di Ketiga Lokasi Penelitian

Konsentrasi gas NO<sub>2</sub> rata-rata tertinggi terjadi di Jl. Perintis Kemerdekaan sebesar 84,31 µg/m<sup>3</sup>, selanjutnya Jl. Bagindo Aziz Chan 70,96 µg/m<sup>3</sup> dan Jl. Raya By Pass 69,66 µg/m<sup>3</sup>. Jl. Perintis Kemerdekaan memiliki konsentrasi gas NO<sub>2</sub> tertinggi karena jalan ini memiliki kepadatan rata-rata tertinggi di dibandingkan jalan lainnya, sehingga sering terjadi kemacetan yang menyebabkan tingginya konsentrasi gas NO<sub>2</sub> yang bersumber dari kendaraan. Kementerian Lingkungan Hidup menyebutkan, polusi udara dari kendaraan bermotor bensin (*spark ignition engine*) 60% merupakan oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>) (Martuti, N.K.T, 2013). Hasil pengukuran konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di ketiga lokasi penelitian masih berada di bawah baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, yaitu 400 µg/m<sup>3</sup> untuk pengukuran selama satu jam.

### Analisis Karakteristik Lalu Lintas

Pengukuran karakteristik lalu lintas dilakukan langsung di lapangan dengan mengukur jumlah kendaraan berdasarkan jenis dengan alat *counter* dan kecepatan lalu lintas menggunakan alat *speed gun*. Hasil pengolahan data ini didapatkan data volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas.

Volume lalu lintas rata-rata tertinggi secara berturut-turut adalah Jl. Raya By Pass 1.094 smp/jam, Jl. Bagindo Aziz Chan 1.002 smp/jam dan Jl. Perintis Kemerdekaan yaitu 886 smp/jam. Tingginya volume lalu lintas di Jl. Raya By Pass dikarenakan fungsi jalan sebagai jalan arteri sekunder. Jalan ini juga merupakan jalur masuk kendaraan berat dari kota lain menuju Kota Padang dan memiliki jalan yang cukup lebar untuk menampung

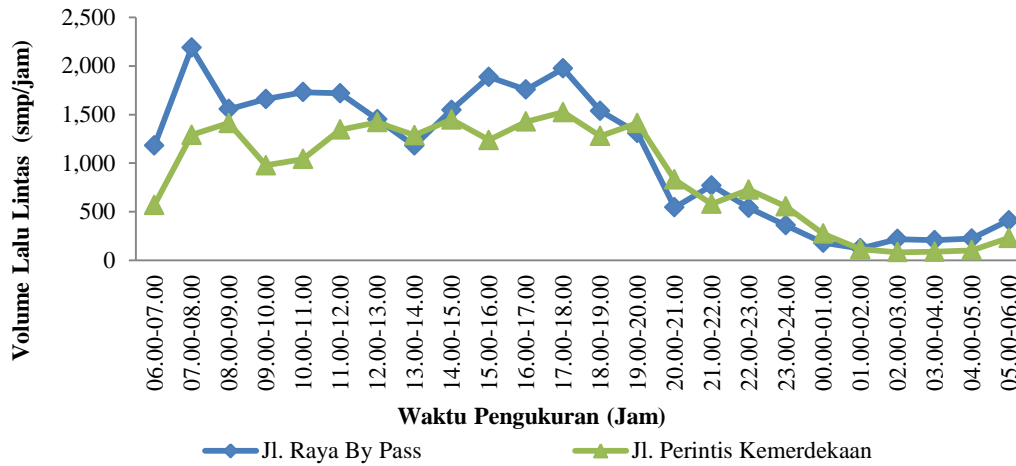


aktivitas lalu lintas. Sebaliknya, kecepatan lalu lintas rata-rata yang terendah adalah di Jl. Perintis Kemerdekaan 31,12 km/jam, kemudian Jl. Bagindo Aziz Chan 36,69 km/jam dan yang paling tinggi adalah Jl. Raya By Pass 42,32 km/jam. Hal ini disebabkan jalan Perintis Kemerdekaan merupakan jalan lokal sekunder yang fungsinya melayani angkutan jarak dekat sehingga pengendara lebih cenderung menurunkan kecepatannya. Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan menetapkan bahwa kecepatan minimum untuk jalan arteri sekunder adalah 30 km/jam, jalan kolektor sekunder adalah 20 km/jam dan jalan lokal sekunder adalah 10 km/jam. Berdasarkan data yang diperoleh, kecepatan lalu lintas rata-rata di ketiga lokasi penelitian memenuhi kecepatan lalu lintas minimum untuk masing-masing klasifikasi fungsi jalan. Kepadatan lalu lintas rata-rata tertinggi berturut-turut adalah jalan Perintis Kemerdekaan 33 smp/km, jalan Bagindo Aziz Chan 32 smp/km, jalan Raya By Pass 28 smp/km. Tingginya kepadatan lalu lintas di jalan Perintis Kemerdekaan dipengaruhi oleh lebar jalan yang lebih sempit dan kecepatan lalu lintas yang lebih rendah.

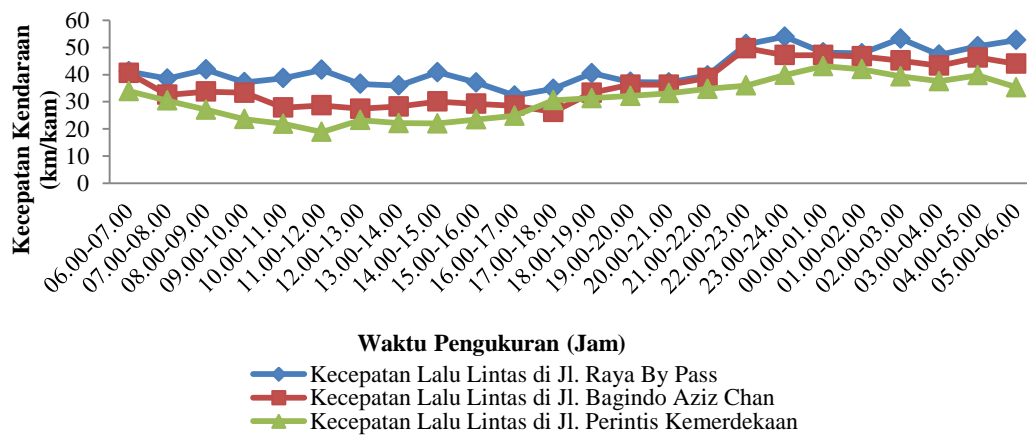
Gambar 2, 3 dan 4 memperlihatkan pola fluktuasi volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas di ketiga lokasi penelitian. Dari gambar tersebut terlihat peningkatan volume dan kepadatan lalu lintas dimulai pada pagi hari pukul 07.00 – 09.00, seiring dengan peningkatan mobilitas masyarakat. Kemudian terjadi penurunan pada pukul 10.00 – 14.00 WIB, dan meningkat lagi pada sore hari pukul 15.00 – 18.00 WIB. Setelah pukul 20.00 terjadi penurunan volume dan kepadatan lalu lintas hingga dini hari yang dipengaruhi oleh penurunan aktivitas masyarakat. Fluktuasi ini hampir sama dengan fluktuasi konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di atas. Titik puncak volume dan kepadatan lalu lintas ini terjadi pada pukul 07.00-08.00 pagi hari dan pada pukul 17.00-18.00 sore hari. Sebaliknya untuk kecepatan lalu lintas, kecepatan terendah terjadi pada siang hari dikarenakan volume dan kepadatan lalu lintas yang tinggi.

### **Pengaruh Karakteristik Lalu Lintas terhadap Konsentrasi Gas NO<sub>2</sub>**

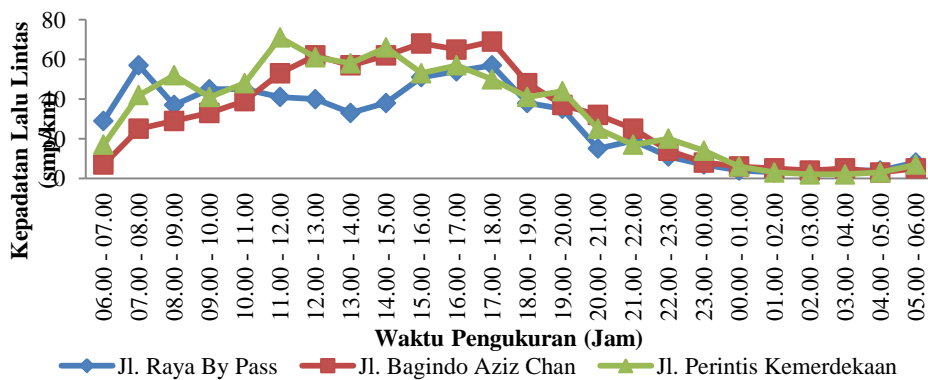
Pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di udara ambien *roadside* dilakukan dengan analisis regresi dan korelasi, Analisis regresi yang dilakukan bisa berupa analisis regresi linier (dengan satu atau lebih peubah bebas), maupun analisis regresi nonlinier. Dalam penelitian ini konsentrasi NO<sub>2</sub> merupakan variabel tak bebas sedangkan parameter karakteristik lalu lintas sebagai variabel bebas. Tabel 1 memperlihatkan korelasi karakteristik lalu lintas dengan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di ketiga jalan. Dari tabel 1 terlihat karakteristik lalu lintas dengan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di udara ambien kawasan *roadside* Kota Padang memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai korelasi (r.) berkisar antara 0,663 – 0,810 kecuali untuk hubungan kecepatan lalu lintas dengan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di Jl. Perintis Kemerdekaan yang memiliki hubungan kuat dengan nilai korelasi (r.) 0,663. Hubungan ini membentuk fungsi persamaan regresi eksponensial dan polynomial.



Gambar 2 Volume Lalu Lintas pada Lokasi Penelitian



Gambar 3 Kecepatan Lalu Lintas pada Lokasi Penelitian



Gambar 4 Kepadatan Lalu Lintas pada Lokasi Penelitian

**Tabel 1** Korelasi Karakteristik Lalu Lintas dengan Konsentrasi Gas NO<sub>2</sub>

Parameter	Tipe Regresi	Persamaan	R <sup>2</sup>	r	Korelasi
<b>Jalan Arteri Sekunder (Jl. Raya By Pass)</b>					
Volume Lalu Lintas	Polinomial	$y = 9E-06x^2 + 0,0253x + 27,817$	0,899	0,948	sangat kuat
Kecepatan Lalu Lintas	Ekspensial	$y = 941,5e^{-0,064x}$	0,678	0,823	sangat kuat
Kepadatan Lalu Lintas	Polinomial	$y = 0,0087x^2 + 1,0834x + 28,958$	0,921	0,960	sangat kuat
<b>Jalan Kolektor Sekunder (Jl. Bagindo Aziz Chan)</b>					
Volume Lalu Lintas	Ekspensial	$y = 35,492e^{0,0006x}$	0,902	0,950	sangat kuat
Kecepatan Lalu Lintas	Ekspensial	$y = 352,29e^{-0,046x}$	0,741	0,861	sangat kuat
Kepadatan Lalu Lintas	Ekspensial	$y = 38,95e^{0,0163x}$	0,884	0,940	sangat kuat
<b>Jalan Lokal Sekunder (Jl. Perintis Kemerdekaan)</b>					
Volume Lalu Lintas	Ekspensial	$y = 30,452e^{0,001x}$	0,841	0,917	sangat kuat
Kecepatan Lalu Lintas	Polinomial	$y = -0,3847x^2 + 20,826x - 171,7$	0,440	0,663	kuat
Kepadatan Lalu Lintas	Polinomial	$y = -0,0381x^2 + 3,8269x + 18,703$	0,655	0,810	sangat kuat

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini didapatkan konsentrasi gas NO<sub>2</sub> rata-rata tertinggi terjadi di Jl. Perintis Kemerdekaan sebesar 84,31 µg/m<sup>3</sup>, selanjutnya Jl. Bagindo Aziz Chan 70,96 µg/m<sup>3</sup> dan Jl. Raya By Pass 69,66 µg/m<sup>3</sup>. Konsentrasi gas NO<sub>2</sub> di udara ambien ini memiliki hubungan yang sangat kuat dengan karakteristik lalu lintas (volume, kecepatan dan kepadatan) dengan nilai korelasi (r.) berkisar antara 0,663 – 0,810. Hubungan ini membentuk fungsi persamaan regresi ekspensial dan polinomial.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gusnita, D. 2010. *Transportasi Ramah Lingkungan dan Kontribusinya dalam Mengurangi Polusi Udara*. Berita Dirgantara, Vol. 11, No. 2, Halaman 1.
- Hadiwidodo, M dan Huboyo, H.S. 2006. *Pola Penyebaran Gas NO<sub>2</sub> di Udara Ambien Kawasan Utara Kota Semarang pada Musim Kemarau Menggunakan Program Iscst3*. Jurnal Presipitasi, Vol.1, No.1, Issn 1907-187x, Halaman 1.
- Khisty, C.J dan Lall, B.K. 2005. *Dasar Dasar Rekayasa Transportasi*. Erlangga: Jakarta.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). 1997.
- Martuti, N.K.T. 2013. *Peranan Tanaman terhadap Pencemaran Udara di Jalan Protokol Kota Semarang*. Biosantifika Berkala Ilmiah Biologi, ISSN 2085-191X.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999, tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Kementerian Lingkungan Hidup: Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan.
- Popescu, C.G., 2011. "Relation Between Vehicle Traffic And Heavy Metals Content From The Particulate Matters" *Romanian Reports In Physics*, vol. 63, no. 2, 47 –482
- Saepudin, A. dan Admono, T., 2005. "Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta." *Teknologi Indonesia* vol. 28 no.2, hal. 29-39
- SNI 19-7119.9-2005 tentang Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside. 2005. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta

Supriyadi, E. 2009. *Penerapan Model Finite Length Line Source untuk Menduga Konsentrasi Polutan dari Sumber Garis (Studi Kasus: Jl. M.H. Thamrin, DKI Jakarta), Tugas Akhir*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.