

## ANALISIS DAMPAK PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR TIMUR TERHADAP PENURUNAN EMISI GAS BUANG (CO<sub>2</sub>) DI KAWASAN PADANG LUAR, KABUPATEN AGAM

<sup>1</sup>Momon, <sup>2</sup>Elsa Yolarita

<sup>1, 2</sup>Balitbang Provinsi Sumatera Barat Jalan Sudirman No. 51 Padang

Email: [abufadhil.2005@gmail.com](mailto:abufadhil.2005@gmail.com)

### Abstrac

To overcome traffic congestion in the Padang Luar region, it is necessary to apply Traffic Management and Engineering. One application of Traffic Management and Engineering is the Construction of the Eastern Ring Road around the Padang Luar Area. The construction of the East Ring Road will certainly facilitate the flow of traffic so as to reduce exhaust emissions (CO<sub>2</sub>). The analysis technique in this study is to use the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) and the Calculation of Exhaust Emissions, published by the Ministry of National Development Planning Agency of the Republic of Indonesia. The results of the analysis showed that there was a decrease in Emisi Gas Discharge (CO<sub>2</sub>) per year by 1.881 tCO<sub>2</sub>equivalent, whereas previously the total exhaust emission (CO<sub>2</sub>) per year was 2.591 tCO<sub>2</sub>equivalent. The cause of the reduction in exhaust emissions is an increase in vehicle speed due to the Construction of the East Ring Road.

Keywords: Traffic Congestion, Ring Road, Exhaust Emissions

### PENDAHULUAN

Kawasan Padang Luar merupakan salah satu jalur utama yang menghubungkan berbagai kota di Provinsi Sumatera Barat. Pada kawasan ini sering terjadi kemacetan terutama pada saat libur dan waktu tertentu (pukul 07.00 - 18.00 WIB). Kondisi ini ditandai dengan tingginya volume kendaraan bermotor yang melintas pada kawasan tersebut. Tingginya volume kendaraan bermotor berdampak terhadap pencemaran udara. Saepudin dan Admono (2009) menyatakan bahwa kontribusi sektor transportasi terhadap pencemaran udara mencapai 60%, sektor industri 25%, rumah tangga 10% dan sampah 5%.

Pencemaran udara dari sektor transportasi dihasilkan dari proses pembakaran kendaraan bermotor yang mengeluarkan emisi gas buang berupa zat – zat beracun seperti CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>x</sub>, PM10, dan Pb (dari bahan bakar yang mengandung timah hitam/timbal). Tingginya kandungan zat – zat beracun tersebut di udara berdampak terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat seperti kenaikan suhu permukaan bumi yang mengakibatkan pemanasan global dan perubahan iklim, gagal panen, punahnya flora dan fauna, meluasnya penyakit yang menyerang manusia, dan sebagainya.

Emisi gas buang yang dihasilkan kendaraan bermotor berkaitan erat dengan kondisi arus lalu lintas dan kecepatan kendaraan bermotor. Pada arus lalu lintas yang konstan emisi ini berkurang dengan pengurangan kecepatan kendaraan. Jika jalan tidak mengalami kemacetan. Jika arus lalu-lintas mendekati kapasitas (derajat kejenuhan > 0,8), kondisi turbulen “berhenti dan berjalan” yang disebabkan adanya kemacetan menyebabkan kenaikan emisi gas buang. Kondisi turbulen “berhenti dan berjalan” menyebabkan konsumsi bahan bakar minyak menjadi lebih banyak. Hasil penelitian Abdurrohman, menunjukkan adanya hubungan linier antara konsumsi bahan bakar dan emisi CO<sub>2</sub>.

Salah satu upaya untuk mereduksi emisi gas buang CO<sub>2</sub> adalah dengan mempertahankan kondisi arus lalu lintas tetap konstan dengan mencegah



kemacetan dan mengurangi volume kendaraan bermotor pada ruas jalan tersebut. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan penambahan ruas jalan yang bertujuan untuk mendistribusikan volume kendaraan. Dengan terdistribusikannya volume kendaraan bermotor, maka kendaraan bermotor dapat berjalan dengan konstan dan konsumsi BBM menjadi lebih sedikit. Pembangunan Jalan Lingkar Timur merupakan salah satu upaya penambahan jalur lalu lintas yang diharapkan dapat mengatasi masalah kemacetan dan pada akhirnya diharapkan dapat menurunkan emisi gas buang CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.

Penelitian yang dilakukan untuk menganalisis dampak pembangunan jalan lingkar timur terhadap pengurangan kemacetan pada kawasan padang luar dan penurunan emisi gas buang CO<sub>2</sub>. Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan penurunan emisi gas buang adalah Analisis Pengaruh Jarak Tempuh, Periode Servis dan Umur Mesin Terhadap Konsentrasi CO, HC, NO<sub>x</sub> dan CO<sub>2</sub> pada kendaraan niaga (Studi Kasus : Motor Tossa) yang dilakukan oleh Raras Wandyajati dkk dari Universitas Diponegoro. Penelitian tentang Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Kota Bandar Lampung yang dilakukan oleh Devianti Muziansyah dkk dari Universitas Lampung.

## METODOLOGI

### Tinjauan Literatur Emisi Gas Buang

Emisi gas buang kendaraan bermotor diukur dalam gram per kendaraan per km dari suatu perjalanan dan terkait dengan beberapa faktor seperti tipe kendaraan, umur kendaraan, ambang temperatur dan ketinggian. Kendaraan dengan usia dan jenis bahan bakar yang berbeda akan menghasilkan kadar emisi yang berbeda juga (Yuliasuti, 2008).

Faktor - faktor yang mempengaruhi tingkat dan jenis emisi adalah jenis kendaraan, jenis bahan bakar, usia kendaraan, ukuran mesin, berat kendaraan, kecepatan kendaraan, jumlah berhenti dan berjalan, kecepatan mesin dan gradien jalan (Malkamah, 2004).

### Tinjauan Teknis

Untuk mencapai tujuan hasil penelitian ini, metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data, peneliti melakukan observasi lapangan dengan melakukan perhitungan volume lalu lintas yang terklasifikasi yakni dengan membedakan jenis kendaraan. Observasi dilakukan selama 24 jam pada hari kerja maupun hari libur. Kemudian data kecepatan kendaraan diperoleh dari data pembandingan yakni Pasar Koto Baru yang berdekatan langsung dengan Pasar Padang Luar, Kabupaten Agam.

#### Teknik Analisis

Untuk menghitung Emisi Gas Buang (CO<sub>2</sub>) sebelum dan sesudah adanya Jalan Lingkar Timur, peneliti menggunakan modul perhitungan yang diterbitkan oleh Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional 2013 tentang Petunjuk Teknis Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan Pelaksanaan Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK), dengan formula sebagai berikut :

Tabel 1 Perhitungan Emis Gas Buang



Jenis Kendaraan	Jenis Bahan Bakar (bensin/solar)	Rata-rata jumlah kendaraan yang melewati jalur penerapan (unit/hari)	Rata-rata hari Operasi per Tahun (hari)	Panjang Koridor (km)	Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)	
					Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan
1	2	3	4	6	7	8
Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar (liter/km)		Faktor Emisi (kgCO <sub>2</sub> /liter)	Total Trip per Tahun (km)	Emisi per Tahun (tCO <sub>2</sub> e)		
Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan			Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Total Penurunan
9	10	11	12	13	14	15

Sumber : Petunjuk Teknis Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan Pelaksanaan RAD-GRK

Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar per Hari menunjukkan rata-rata jumlah bahan bakar yang digunakan oleh setiap jenis kendaraan untuk setiap kilometer yang ditempuhnya.

Tabel 2 Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar per Hari

Jenis kendaraan	Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar per Hari (Liter/Km)
Mobil Penumpang	0,13
Sepeda Motor	0,05
Bus Kecil/Angkot	0,13
Bus Sedang	0,18
Bus Besar	0,33

Sumber: Bina Sistem Transportasi Perkotaan

Faktor emisi atau serapan GRK menunjukkan besarnya emisi/serapan per satuan unit kegiatan yang dilakukan. Faktor emisi yang digunakan adalah faktor emisi yang dikeluarkan oleh Pertamina (2006) berdasarkan kandungan karbon yang terdapat di dalam jenis bahan bakar.

Tabel 3 Faktor Emisi

Bahan bakar	Faktor emisi
Bensin	2,6 kg CO <sub>2</sub> /liter
Solar	2,2 kg CO <sub>2</sub> /liter

Sumber: Pertamina

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### Perhitungan Emisi Gas Buang (CO<sub>2</sub>) Kondisi Eksisting

Untuk menghitung Emisi gas buang pada kondisi eksisting, peneliti menggunakan data hasil survey volume lalu lintas kendaraan bermotor terlihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Gabungan Volume Lalu Lintas Padang ke Bukittinggi sekitarnya (PP)

No	Σ Kendaraan Bermotor/Tahun	
	00.00-07.00 dan 18.00-24.00	07.00 - 18.00
Mobil Penumpang	918,240	3,837,554
Sepeda Motor	700,128	3,406,078
Bus	80,448	552,795
Truk	117,408	396,506

Sumber : Hasil Analisis



di dalam perhitungan emisi gas buang, faktor kecepatan kendaraan juga mempengaruhi emisi gas buang. Kecepatan kendaraan yang dimasukkan dalam perhitungan emisi adalah 5,45 km/jam. Kecilnya kecepatan kendaraan pada kondisi eksisting disebabkan karena aktifitas pasar yang mengganggu arus lalu lintas. Dengan dasar tersebut dan data volume lalu lintas diatas maka emisi gas buang ( $\text{CO}_2$ ) pada Kondisi Eksisting adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Emis Gas Buang per Tahun pada kondisi Eksisting Pasar Padang Luar

No	Emisi per Tahun ( $\text{tCO}_2\text{e}$ )		Total Emisi per Tahun ( $\text{tCO}_2\text{e}$ )
	00.00-07.00 dan 18.00-24.00	07.00 - 18.00	
Mobil Penumpang	220	1,523	1743
Sepele Motor	54	342	396
Bus	26	234	260
Truk	35	157	192
Jumlah			2,591

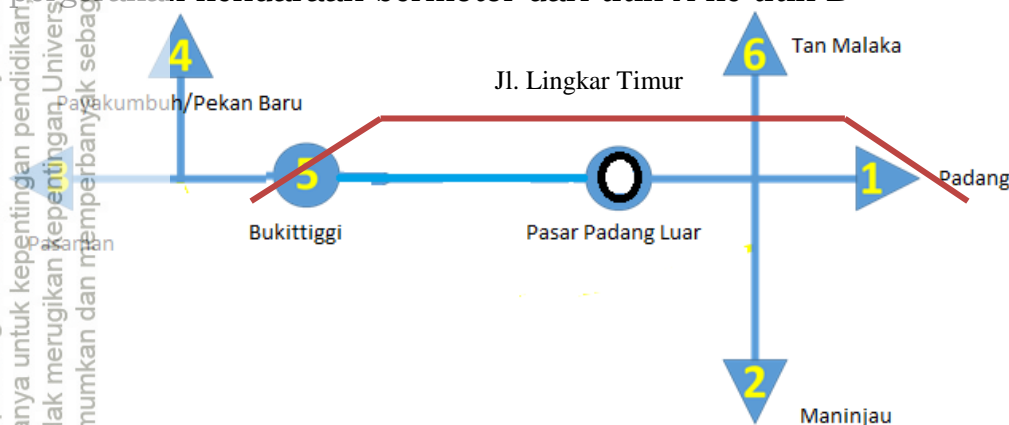
Sumber : Hasil Analisis

Tabel 5 menunjukkan bahwa kondisi eksisting total emisi per tahun adalah 2,591  $\text{tCO}_2\text{e}$ . Tingginya emisi pertahun akibat kemacetan yang di timbulkan oleh aktifitas pasar Padang Luar menjadi dasar untuk pemerintah melakukan penanganan untuk mengatasi emisi gas buang tesebut. Salah satu penanganan yang berpotensi menurunkan emisi gas buang adalah pembangunan Jalan Lingkar Timur di di dekat wilayah Padang luar, Kabupaten Agam.

### Perhitungan Emisi Gas Buang ( $\text{CO}_2$ ) Setelah Beroperasinya Jalan Lingkar Timur

#### Penzonaan

memudahkan dalam menganalisi data maka terlebih dahulu dilakukan penzonaan lalu lintas. Penzonaan ini dilakukan untuk mengetahui pergerakan kendaraan bermotor dari titik A ke titik B



Sumber : Hasil Analisis

Daftar/Ke : 1. Padang; 2. Maninjau; 3. Pasaman; 4. Payakumbuh; 5. Bukittinggi; 6. Tan

Berdasarkan hasil survey Asal yang dilakukan oleh Momon, 2016 (Dampak Pembangunan Jalan Lingkar Timur Terhadap Kineja Jaringan Jalan di Kawasan Padang Luar, Kabupaten Agam), dapat diketahui bangkitan dan



Menyajikan perjalanan masing-masing zona sebagaimana yang terlihat sebagai berikut :

Tabel 6. OD Matriks Perjalanan Jalan Lingkar Ngarai Sianok.

Asal \ Tujuan	Padang	Maninjau	Pasaman	Payakumbuh	Bukittinggi	Tan Malaka	Bangkitan
Padang	-	31	117	81	442	86	756
Maninjau	44	-	128	53	203	84	512
Pasaman	79	96	-	225	24	2	426
Payakumbuh	71	51	273	-	22	2	420
Bukittinggi	692	129	33	24	-	90	967
Tan Malaka	497	175	4	3	261	-	940
Tarikan	1384	482	555	385	951	264	4021

Sumber: Momon, 2016 Artikel Dampak Pembangunan Jalan Lingkar Timur Terhadap Kineja Jaringan Jalan di Kawasan Padang Luar, Kabupaten Agam

Sebagaimana diketahui bahwa zona yang beralih lalu lintasnya ketika jalan lingkar timur dioperasikan adalah Bukittinggi, Payakumbuh/Bukittinggi dan Pasaman. Persentase zona yang beralih adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Persentase Peralihan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor

No	Zona	Persentase (%)
1	Padang ke Pasaman, Payakumbuh, Bukittinggi	55,42
2	Pasaman, Payakumbuh, Bukittinggi ke Padang	35,84

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa potensi kendaraan yang beralih ke Jalan Lingkar Timur diatas adalah sebesar dari Padang ke Pasaman, Payakumbuh, Bukittinggi adalah 55,42% sedangkan Pasaman, Payakumbuh, Bukittinggi ke Padang adalah 35,84%. Perlu diketahui bahwa peneliti berasumsi kendaraan baik dari/ke Bukittinggi akan beralih ke jalan lingkar timur sebesar 50%.

Dari hasil perhitungan tersebut, komposisi volume lalu lintas pada saat beroperasi Jalan Lingkar timur adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Komposisi Volume Lalu Lintas Jalan Baru dan Jalan Lama Dari Padang ke Bukittinggi dan Sekitarnya

No	$\Sigma$ Kendaraan Bermotor/Tahun			
	00.00-07.00 dan 18.00-24.00		07.00 - 18.00	
	Jalan Baru	Jalan Lama	Jalan Baru	Jalan Lama
1. Mobil Penumpang	279,056	223,827	1,095,611	878,775
2. Sepeda Motor	231,355	185,567	873,439	700,574
3. Bus	29,186	23,410	182,701	146,542
4. Truk	39,804	31,926	107,049	85,863

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 9. Komposisi Volume Lalu Lintas Jalan Baru dan Jalan Lama Dari Padang ke Bukittinggi dan Sekitarnya

No	$\Sigma$ Kendaraan Bermotor/Tahun			
	00.00-07.00 dan 18.00-24.00		07.00 - 18.00	
	Jalan Baru	Jalan Lama	Jalan Baru	Jalan Lama
1. Mobil Penumpang	149,152	267,008	668,890	1,197,432
2. Sepeda Motor	101,740	182,132	657,513	1,177,067
3. Bus	10,012	17,924	80,309	143,768
4. Truk	16,412	29,380	73,078	130,824

Sumber : Hasil Analisis



Adapun gabungan volume lalu lintas kedua arah tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 10 Komposisi Volume Lalu Lintas Jalan Baru dan Jalan Lama

No	$\Sigma$ Kendaraan Bermotor/Tahun	
	Jalan Lama	Jalan Baru
Mobil Penumpang	1,464,440	818,042
Sepeda Motor	1,359,199	759,253
Bus	161,692	90,321
Truk	160,204	89,490

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 10 diatas menunjukkan komposisi kendaraan bermotor antara jalan lama dan jalan baru (jalan lingkar timur). Pada saat pembangunan jalan lingkar timur terjadi peningkatan kecepatan diantara kedua jalan tersebut karena volume sudah terdistribusi. Pada jalan baru kecepatan kendaraan adalah sebesar 60 km/jam, sedangkan jalan lama adalah sebesar 18 km/jam. Berdasarkan data tersebut maka emisi gas buang pada saat jalan lingkar timur beroperasi adalah sebagai berikut :

Tabel 11 Emisi Gas Buang per Tahun saat Beroperasinya Jalan Lingkar Timur Kawasan Padang Luar

No	Emisi per Tahun (tCO <sub>2</sub> e)		Total Emisi per Tahun (tCO <sub>2</sub> e)
	Jalan Lama	Jalan Baru	
Mobil Penumpang	378	71	449
Sepeda Motor	109	8	117
Bus	54	20	74
Truk	50	20	70
Jumlah			710

Sumber Hasil Analisis

Tabel 11 menunjukkan bahwa total emisi per tahun pada saat beroperasinya jalan lingkar timur adalah sebesar 710 tCO<sub>2</sub>e. Jika dibandingkan dengan total emisi pada saat kondisi eksisting, terlihat bahwa terjadi penurunan emisi yang cukup signifikan ketika beroperasinya jalan lingkar timur. Penurunan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 12 Perbandingan total emisi pada kondisi eksisting dan jalan lingkar timur

No	Kondisi Eksisting	Jalan Lingkar Timur	Selisih
Emisi per Tahun (tCO <sub>2</sub> e)	2,591	710	1,881

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 12 menunjukkan bahwa selisih antara kondisi eksisting dan jalan lingkar timur adalah 1,881 tCO<sub>2</sub>e atau terjadi penurunan sebesar 72,6% ketika jalan lingkar timur beroperasi.

## PEMBAHASAN

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa Pembangunan Jalan Lingkar Timur berkontribusi menurunkan emisi gas buang. Dengan adanya jalan lingkar timur maka konsentrasi arus lalu lintas akan terdistribusi ke Jalan Lingkar Timur maupun jalan lama yakni Pasar Padang Luar. Distribusi arus tersebut menyebabkan meningkatnya kecepatan kendaraan baik jalan lama



maupun jalan lingkar timur. Peningkatan kecepatan kendaraan membuktikan lancarnya arus lalu lintas. Sebagaimana diketahui bahwa apabila arus lalu lintas terganggu (macet), maka kendaraan bermotor akan mengeluarkan emisi gas buang 6 kali lipat dari lalu lintas normal (Muziansyah *et al*, 2015)

Disamping itu dengan adanya jalan lingkar maka akan meningkatkan waktu tempuh (mempersingkat jarak tempuh), sehingga dapat menurunkan emisi gas buang. Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian Raras Wanudyajati, dkk yang menyimpulkan adanya pengaruh jarak tempuh terhadap konsentrasi emisi karbon.

Untuk itu pemerintah daerah mendorong pemerintah pusat untuk memasukkan jalan lingkar timur kedalam proyek strategi nasional agar mempercepat lajunya pembangunan jalan tersebut. Pemerintah daerah juga menyiapkan dokumen teknis sebagai data dukung untuk memasukkannya kedalam proyek strategis nasional.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembangunan Jalan Lingkar Timur dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 1.881 tCO<sub>2</sub>e /tahun dari 2.591 tCO<sub>2</sub>e menjadi 710 tCO<sub>2</sub>e. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kecepatan kendaraan pada jalan Padang Luar dan Jalan Lingkar Timur karena volume kendaraan sudah terdistribusi. Pada jalan baru kecepatan kendaraan adalah sebesar 60 km/jam, sedangkan jalan lama adalah sebesar 38 km/jam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkrohman, Kosim. 2010. Analisa Pengaruh Kecepatan Dan Posisi Gigi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Co<sub>2</sub> Pada Mobil Honda Jazz Dan Toyota Kijang Innova Sebagai Pendukung Program Smart Driving. Universitas Diponegoro.
- Boh, J.A. 1981. Urban Transport Planning. Theory and Practice, Croom Helm. London,
- Harahinata, Johara T. 1999. Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan Dan Wilayah.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. Petunjuk Teknis Pemantauan, Evaluasi, dan Pelaporan Pelaksanaan Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca (RAD-GRK)
- Hamamah, S., 2004. Perencanaan Transportasi dan Lingkungan. Magister Sistem dan Teknik Transportasi Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Muziansyah, Devianti. Rahayu Sulistyorini. Syukur Sebayang. 2015. Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung)
- Pratiomo. 2018. Dampak Pembangunan Jalan Lingkar Timur Terhadap Kineja Jaringan Jalan di Kawasan Padang Luar, Kabupaten Agam.
- Reynolds, P. and Kenworthy, J. 1999. Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Island Press, Washington.
- Syafuddin. Ade. Pembangunan Infrastruktur Transportasi untuk Menunjang Pembangunan Berkelanjutan Berbasis Ilmu Pengetahuan.
- Saepudin, A. T, Admono. 2005. Kajian Pencemaran Udara Akibat Emisi





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau

anudyajati, Raras. Sudarno. Titik Istirokhatun. Analisis Pengaruh Jarak Tempuh, Periode Servis dan Umur Mesin Terhadap Konsentrasi CO, HC, NOx dan CO<sub>2</sub> pada Kendaraan Niaga.

Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta. J. Teknol. Indonesia.

anudyajati, Raras. Sudarno. Titik Istirokhatun. Analisis Pengaruh Jarak Tempuh, Periode Servis dan Umur Mesin Terhadap Konsentrasi CO, HC, NOx dan CO<sub>2</sub> pada Kendaraan Niaga.

Julia Astuti, Ambar, 2008, *Estimasi Sebaran Keruangan Emisi Gas Buang*

*Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang. Skripsi.* Jurusan Perencanaan

Wilayah Dan Kota. Universitas Diponegoro. Semarang.