

BEBAN EMISI GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR BERDASARKAN JARAK TEMPUH DAN JUMLAH KENDARAAN PADA PERSIMPANGAN PASAR PAGI ARENGKA PEKANBARU

Darimi¹, Yusni Ikhwan Siregar², Sofia Anita³, Firdaus⁴, Syahril⁵

Ketua Keamanan dan Ketertiban Lalulintas Kepolisian Republik Indonesia¹

Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Riau²

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau³

Fakultas Hukum Universitas Riau⁴

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau⁵

lelsyahril44@gmail.com

Abstract

Background and Purpose: Air pollution will make the city environment unhealthy and can interfere with human health, therefore air pollution must be strived so as not to increase. One way to reduce air pollution in urban areas is to reduce greenhouse gas emissions and build Green Open Space (GOS). Therefore the purpose of this study is to calculate the exhaust emissions of motor vehicles in the city of Pekanbaru based on the distance traveled and the fuel used. **Materials and Methods:** Air pollution at a certain level can be a combination of one or more pollutants, either in the form of solids, liquids or incoming gases dispersed into the air and then spread to the surrounding environment. Further analysis in this study is to analyze environmental factors related to community environmental health and research methods is a quantitative method that is true-experiment, the equation used is the emission load equation of the exhaust gas. **Result:** Some compounds produced from complete combustion such as non-toxic CO₂, have recently become a concern of people. CO₂ compounds are actually naturally occurring components in the air. Therefore CO₂ previously did not keep the order of air pollution which is more than normal attention due to excessive use of fuel every year, so that in this study shows an increase in CO₂ with increasing number of vehicles and mileage. **Conclusion:** Exhaust emissions are strongly influenced by the distance traveled and the number of vehicles, but there are other factors associated with increased gas emissions, namely congestion, so that technological advances in reducing the rate of increase in exhaust emissions are no longer functioning. Other factors that need to be taken into consideration are the number of vehicles, vehicle age, vehicle maintenance, vehicle speed, type of fuel, amount of fuel, and engine capacity that can affect vehicle exhaust emissions on the intersection of the morning market.

Keywords: gas emissions, mileage, number of vehicles.

PENDAHULUAN

Transportasi secara umum diartikan sebagai perpindahan barang atau orang dari satu tempat ke tempat yang lain. Transportasi atau perangkutan adalah perpindahan dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat pengangkutan, baik yang digerakkan oleh tenaga manusia, hewan (kuda, sapi, kerbau), atau mesin. Transportasi merupakan sumber utama dari pencemaran udara di pusat perkotaan. Kegiatan transportasi menyumbangkan kira-kira 45%, 50% dan 90% dari NO_x, total HC dan emisi CO. Meskipun perkembangan teknologi terbaru secara signifikan dapat mengurangi jumlah emisi, namun tingkat kenaikan dari jumlah kendaraan bermotor yang cukup tinggi dan semakin jauh jarak perjalanan membuat hal tersebut tidak berguna lagi. Pencemaran udara pada suatu tingkat tertentu dapat merupakan kombinasi dari satu atau lebih bahan pencemar, baik berupa padatan, cairan atau gas yang masuk terdispersi ke udara dan kemudian menyebar ke lingkungan sekitarnya. Kecepatan penyebaran ini akan tergantung pada keadaan geografi dan meteorologi setempat (Prawiro, 1988).



Di Indonesia sekarang ini kurang lebih 70% pencemaran udara disebabkan emisi kendaraan bermotor yang mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negative, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan, seperti timbal/timah hitam (Pb) Kendaraan bermotor menyumbang hampir 100% timbal (Sugiarti, 2009). Dampak yang ditimbulkan pencemaran udara ternyata sangat merugikan manusia sebagai makhluk omnivora yang sangat tergantung pada jalur makanan tetapi berada pula dalam daur pencemaran tersebut. Berbagai jenis penyakit yang dapat ditimbulkan pada manusia dari pencemar udara di atas seperti; infeksi saluran pernafasan atas, paru-paru jadi rusak, hipertensi, jantung, kanker dan lain sebagainya (Sugiarti, 2009).

Pengontrolan emisi yang dilakukan untuk mereduksi gas buang yang berbahaya pada kendaraan bermotor sudah banyak dilakukan, terutama di negara-negara maju. Metode dan teknik yang dilakukan ada beberapa macam, antara lain dengan jalan melakukan pemilihan bahan bakar, pemilihan proses dan perawatan mesin. Sedangkan untuk mereduksi gas buang kendaraan bermotor, metode yang biasanya dipakai adalah modifikasi mesin, modifikasi pada saluran gas buang, modifikasi penggunaan bahan bakar atau sistem bahan bakarnya (Irawan, 2008).

MATERI DAN METODE

Umumnya lalu lintas di jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan dan kendaraan tak bermotor. Dalam hubungannya dengan kapasitas jalan pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas, diperhitungkan dengan membandingkan terhadap pengaruh mobil penumpang. Hal ini dipakai sebagai satuan dan disebut 'satuan mobil penumpang' (SMP). Penelitian ini dilakukan di persimpangan pasar pagi arengka Kota Pekanbaru, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Simpang Pasar Pagi Arengka (Sumber : Foto Drone Desember 2017)

Tingkat aktivitas dinyatakan sebagai panjang perjalanan seluruh kendaraan bermotor. Sehingga formula perhitungan beban emisi dari kendaraan bermotor adalah :

$$E = \text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6} \quad (1)$$

Dimana :



: Beban emisi (ton/tahun)

Volume Kendaraan : Jumlah kendaraan(kendaraan/tahun)

VKT : Total panjang perjalanan yang dilewati (km)

FE : Faktor emisi (g/km/kendaraan) (Devianti, 2015)

Tabel 1. Data Faktor Emisi Indonesia (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 12 Th 2010)

Kategori Kendaraan	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	CO ₂ (g/kg BBM)	CO ₂ (g/kg BBM)	SO ₂ (g/km)
Sepeda Motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil Pribadi	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil Solar	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44

HASIL

Perhitungan Beban Emisi Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jarak Tempuh dan Jenis Bahan Bakar

Setelah didapat data volume kendaraan per tahun, data panjang perjalanan serta faktor emisi berdasarkan kategori kendaraan dilakukan perhitungan beban emisi kendaraan. Contoh perhitungan beban emisi untuk polutan jenis CO dapat dilihat dibawah ini: CO mobil penumpang kendaraan berbahan bakar solar (ton/tahun) :

$$\text{Volume Kendaraan} \times \text{VKT} \times \text{FE} \times 10^{-6}$$

$$29802 \text{ kend/tahun} \times 0,2193 \text{ km} \times 2,8 \text{ g/km} \times 10^{-6} = 0,0183 \text{ ton/tahun}$$

Cara perhitungan beban emisi kendaraan untuk jenis polutan HC, NO_x, PM₁₀, dan SO₂ hampir sama dengan cara perhitungan beban emisi untuk jenis polutan CO, hanya saja pada faktor emisi (FE) bahan pencemar berbeda sesuai dengan Tabel 1. Sedangkan cara perhitungan yang berbeda berlaku untuk jenis polutan CO₂ karena berkaitan dengan konsumsi bahan bakar kendaraan. Dalam penelitian ini sebagai contoh adalah perhitungan pada CO₂.

Data yang diperlukan antara lain :

Data konsumsi rata - rata bahan bakar kendaraan dalam kota.

Konsumsi bahan bakar mobil penumpang kendaraan berbahan bakar solar rata - rata dalam kota sebesar 9 km/liter, konsumsi bahan bakar mobil penumpang kendaraan berbahan bakar bensin rata - rata dalam kota sebesar 10 km/liter dan konsumsi bahan bakar sepeda motor rata - rata dalam kota sebesar 48 km/liter.

Berat jenis solar sebesar 0,82 kg/liter dan berat jenis premium sebesar 0,76 kg/liter.

Panjang perjalanan di Pasar Pagi Arengka Kota Pekanbaru yaitu 0,2193km.

Contoh perhitungan CO₂ mobil penumpang kendaraan berbahan bakar solar :

Pasar Pagi Arengka Kota Pekanbaru sepanjang 0,2193 km. Konsumsi bahan bakar saat melewati Pasar Pagi Arengka Kota Pekanbaru sebanyak :

$$0,2193 \text{ km} = 1/x$$

$$x = 0,2193$$

$$= 0,0244 \text{ liter}$$

$$0,0244 \text{ liter} = 0,0244 \text{ liter} \times 0,82 \text{ kg/liter}$$

$$= 0,0200 \text{ kg}$$

CO mobil penumpang berbahan bakar solar = 3172 g/kg BBM. Bila faktor emisi untuk 1 kg BBM solar sebesar 3172 gram, maka untuk 0,0200 kg BBM solar sebesar :

$$= 3172/x$$

$$= 3172 \times 0,0200$$

$$= 63,44 \text{ gram}$$

Maka besarnya beban emisi CO₂ mobil penumpang kendaraan berbahan bakar solar sebesar : =



$$29862 \text{ kend/tahun} \times 0,2193 \text{ km} \times 3,44 \text{ gram} \times 10^{-6} = 0,0225 \text{ ton/tahun}$$

Contoh perhitungan CO₂ mobil penumpang kendaraan berbahan bakar bensin :

Pasar Pagi Arengka sepanjang 0,2193 km. Konsumsi bahan bakar saat melewati Pasar Pagi Arengka Kota Pekanbaru sebanyak :

$$10/0,2193 = 1/x$$

$$10 \times x = 0,2193$$

$$x = 0,0219 \text{ liter}$$

$$0,0219 \text{ liter} = 0,0219 \text{ liter} \times 0,76 \text{ kg/liter}$$

$$= 0,0166 \text{ kg}$$

Emisi CO₂ mobil penumpang berbahan bakar bensin = 3180 g/kg BBM . Bila faktor emisi untuk 1 kg BBM bensin sebesar 3180 gram, maka untuk 0,0166 kg BBM bensin sebesar :

$$0,0166 = 3180/x$$

$$= 3180 \times 0,0166$$

$$= 52,79 \text{ gram}$$

Maka besarnya beban emisi CO₂ mobil penumpang kendaraan berbahan bakar bensin sebesar :

$$29862 \text{ kend/tahun} \times 0,2193 \text{ km} \times 52,79 \text{ gram} \times 10^{-6} = 0,3457 \text{ ton/tahun}$$

Contoh perhitungan CO₂ sepeda motor :

Pasar Pagi Arengka sepanjang 0,2193 km.

Konsumsi bahan bakar saat melewati Pasar Pagi Arengka sebanyak :

$$48/0,2193 = 1/x$$

$$48 \times x = 0,2193$$

$$x = 0,0046 \text{ liter}$$

$$0,0046 \text{ liter} = 0,0046 \text{ liter} \times 0,76 \text{ kg/liter}$$

$$= 0,0035 \text{ kg}$$

$$\text{Emisi CO}_2 \text{ sepeda motor} = 3180 \text{ g/kg BBM}$$

Bila faktor emisi untuk 1 kg BBM bensin sebesar 3180 gram, maka untuk 0,0035 kg BBM bensin sebesar :

$$0,0035 = 3180/x$$

$$= 3180 \times 0,0035$$

$$= 11,13 \text{ gram}$$

Maka besarnya beban emisi CO₂ mobil penumpang kendaraan berbahan bakar bensin sebesar :

$$29862 \text{ kend/tahun} \times 0,2193 \text{ km} \times 11,13 \text{ gram} \times 10^{-6} = 0,0728 \text{ ton/tahun}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan penulisan karya tulis ilmiah, atau untuk keperluan lain yang tidak merugikan hak-hak cipta dan hak-hak moral.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa persetujuan dari penulis.



Tabel 2 : Rekapitulasi perhitungan lalulintas harian Simpang Pasar Pagi Arengka-Simpang SKA (Sumber : Pemerintah Provinsi Riau, 2017)

REKAPITULASI PERHITUNGAN HARIAN	Satuan	Kubang - Pasar Pagi Arengka (Jl. Soekarno- Hatta)	Pasar Pagi Arengka - Kubang (Jl. Soekarno- Hatta)	Panam - Pasar Pagi Arengka (Jl. HR Subrantas)	Pasar Pagi Arengka - Panam (Jl. HR Subrantas)	SKA - Pasar Pagi Arengka (Jl. Soekarno- Hatta)	Pasar Pagi Arengka - Simpang SKA (Jl. Soekarno- Hatta)	ALUR - Pasar Pagi Arengka (Jl. Adji Sucipto)	Pasar Pagi Arengka - Asrama ALUR (Jl. Adji Sucipto)	KETERANGAN
Pemantauan Sabtu Tgl 25 Nofember 2017 (Hari 1)										
Total Kendaraan Bermotor	Kendaraan	33,032	30,440	27,563	28,516	32,165	29,862	6,783	6,568	1. Vol LL Max dialami pada ruas Pasar Pagi Arengka - Simp. SKA = 23.223 Smp/Hari atau setara dengan 29.862 Kendaraan
Total Smp	Smp	21,661	21,908	20,289	21,570	22,566	23,223	4,680	4,496	
Total Ltr. Sepeda Motor	Smp	12,449	9,933	8,548	8,462	10,540	7,490	2,184	2,140	
Total Ltr. Roda 4 atau Lebih (Roda ≥ 4)	Smp	9,212	11,976	11,742	13,108	12,017	15,734	2,496	2,356	
Pemantauan Minggu Tgl 26 Nofember 2017 (Hari 2)										2. Dikuti oleh ruas Pasar Pagi Arengka - Kubang sebesar = 21.908 Smp/Hari atau setara dengan = 30.440 Kendaraan
Total Kendaraan Bermotor	Kendaraan	16,932	18,404	22,786	22,121	22,092	18,929	16,104	15,782	
Total Smp	Smp	12,388	15,255	17,746	18,353	18,631	16,099	9,905	9,853	
Total Ltr. Sepeda Motor	Smp	3,967	3,587	5,775	4,429	4,157	3,225	5,976	6,003	
Total Ltr. Roda 4 atau Lebih (Roda ≥ 4)	Smp	8,421	11,668	11,971	13,924	14,474	12,868	3,929	3,850	
Pemantauan Senin Tgl 27 Nofember 2017 (Hari 3)										3. Jalur Terpadat terjadi pada ruas : a. Pasar Pagi Arengka - Simp. SKA 45,789 Smp/Hari b. Pasar Pagi Arengka - Kubang 43,569 Smp/Hari c. Pasar Pagi Arengka - Panam 41,859 Smp/Hari
Total Kendaraan Bermotor	Kendaraan	22,449	18,007	27,586	21,348	22,294	23,753	11,968	11,867	
Total Smp	Smp	17,422	14,933	20,398	17,813	17,360	17,548	7,765	7,748	
Total Ltr. Sepeda Motor	Smp	5,814	3,558	7,833	4,400	4,884	4,591	4,269	4,183	
Total Ltr. Roda 4 atau Lebih (Roda ≥ 4)	Smp	11,608	11,375	12,565	13,412	12,477	12,957	3,497	3,565	
Pemantauan Selasa Tgl 28 Nofember 2017 (Hari 4)										
Total Kendaraan Bermotor	Kendaraan	22,065	17,511	21,333	20,407	21,579	18,759	11,130	10,908	
Total Smp	Smp	17,270	13,912	17,102	17,007	16,885	15,273	7,222	7,077	
Total Ltr. Sepeda Motor	Smp	5,697	4,772	5,092	4,474	5,323	3,930	3,970	3,891	
Total Ltr. Roda 4 atau Lebih (Roda ≥ 4)	Smp	11,572	9,139	12,010	12,533	11,562	11,344	3,252	3,187	
Pemantauan Rabu Tgl 29 Nofember 2017 (Hari 5)										
Total Kendaraan Bermotor	Kendaraan	19,986	17,537	17,906	19,369	18,626	17,774	11,672	18,379	
Total Smp	Smp	15,625	13,411	16,139	15,114	15,109	15,020	7,842	13,404	
Total Ltr. Sepeda Motor	Smp	5,180	5,190	3,603	5,128	4,180	3,678	3,891	5,802	
Total Ltr. Roda 4 atau Lebih (Roda ≥ 4)	Smp	10,445	8,220	12,536	9,986	10,928	11,343	3,951	7,602	

Gas buang kendaraan bermotor terutama terdiri dari senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbondioksida dan uap air, tetapi didalamnya terkandung juga senyawa lain dengan jumlah gas buang yang cukup besar yang dapat membahayakan kesehatan manusia lingkungan. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, bahwa bahan pencemar yang terutama terdapat didalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO) berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NO_x) dan sulfur (SO_x), dan partikulat debu termasuk timbel (PB). Kadar partikulat debu juga dapat meningkat karena lalu lintas kendaraan bermotor. Dalam hal ini, partikulat berasal dari permukaan jalan, komponen ban dan rem. Setelah berada di udara, beberapa senyawa yang terkandung dalam gas buang kendaraan bermotor dapat berubah karena terjadinya suatu reaksi misalnya dengan sinar matahari dan uap air, atau juga antara senyawa-senyawa tersebut satu sama lain.

Proses reaksi tersebut ada yang berlangsung cepat dan terjadi saat itu juga di lingkungan jalan raya, dan ada pula yang berlangsung dengan lambat. Reaksi kimia di atmosfer kadangkala berlangsung dalam suatu rantai reaksi yang panjang dan rumit, dan menghasilkan produk akhir yang dapat lebih aktif atau lebih lemah dibandingkan senyawa asalnya. Sebagai contoh, adanya reaksi di udara yang mengubah nitrogen monoksida (NO) yang terkandung di dalam gas buang kendaraan bermotor menjadi nitrogen dioksida (NO_2) yang lebih reaktif, dan reaksi kimia antara berbagai oksida nitrogen dengan senyawa hidrokarbon yang menghasilkan ozon dan oksida lain, yang dapat menyebabkan asap awan foto kimi (*photochemical smog*). Pembentukan smog ini kadang tidak terjadi di tempat asal terjadinya (kota), tetapi dapat terbentuk dipinggiran kota. Jarak pembentukan smog ini bergantung pada kondisi reaksi dan kecepatan angin. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan perhitungan nilai prediksi emisi gas buang kendaraan bermotor atau lebih dikenal dengan beban Emisi.

Tabel 3 memperlihatkan besar beban emisi yang dihasilkan berdasarkan jenis kendaraan dan variasi bahan bakar yang digunakan, namun data ini merupakan salah satu dari enam jenis polutan yang menjadi fokus perhitungan dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan tidak semua senyawa yang terkandung di dalam gas buang kendaraan bermotor diketahui dampaknya terhadap lingkungan selain



manusia. Beberapa senyawa yang dihasilkan dari pembakaran sempurna seperti CO₂ yang tidak beracun, belakangan ini menjadi perhatian orang. Senyawa CO₂ sebenarnya merupakan komponen yang secara alamiah banyak terdapat di udara. Oleh karena itu CO₂ sebelumnya tidak menepati urutan pencemaran udara yang menjadi perhatian lebih dari normalnya akibat penggunaan bahan bakar yang berlebihan setiap tahunnya.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Beban Emisi (E) Pada Kendaraan Bermotor Kota Pekanbaru.

No	Jenis Kendaraan	Jenis Polutan	Faktor Emisi (g/kg BBM)	Bahan Bakar	Beban Emisi (ton/tahun)
1.	Mobil Penumpang	CO ₂	3172	Solar	0,0225
2.	Mobil Penumpang	CO ₂	3180	Bensin	0,3457
3.	Sepeda Motor	CO ₂	3180	Bensin	0,0728

Sumber: Data Peneliti 2018

PEMBAHASAN

Analisis Beban Emisi Kendaraan Bermotor Berdasarkan Jarak Tempuh dan Jenis Bahan Bakar

Pengaruh CO₂ terhadap efek rumah kaca, dimana CO₂ di atmosfer dapat menyerap energi panas dan menghalangi jalannya energi panas tersebut dari atmosfer ke permukaan yang lebih tinggi. Keadaan ini menyebabkan meningkatnya suhu rata-rata di permukaan bumi dan dapat mengakibatkan meningginya permukaan air laut akibat melelehnya gunung-gunung es, yang pada akhirnya akan mengubah berbagai siklus alamiah. Menurut Quoxiang (2012) gas rumah kaca, seperti karbon dioksida, nitrogen oksida, metana, dan ozon, berperan penting dalam menyeimbangkan suhu permukaan bumi dengan menyerap dan memancarkan radiasi dalam rentang inframerah termal dari sumbernya. Namun, dengan pembakaran bahan bakar fosil yang sangat besar dari revolusi industri, konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer telah sangat meningkat.

Selain itu, jika dilihat pengaruhnya pada manusia bahwa organ pernafasan merupakan bagian yang diperkirakan paling banyak mendapatkan pengaruh karena yang pertama berhubungan dengan bahan pencemar udara. Sejumlah senyawa spesifik yang berasal dari gas buang kendaraan bermotor seperti oksida - oksida sulfur dan nitrogen, partikulat dan senyawa-senyawa oksidan, dapat menyebabkan iritasi dan radang pada saluran pernafasan. Walaupun kadar oksida sulfur di dalam gas buang kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin relatif kecil, tetapi tetap berperan karena jumlah kendaraan bermotor dengan bahan bakar solar makin meningkat. Menurut studi epidemiologi, oksida sulfur bersama dengan partikulat bersifat sinergistik sehingga dapat lebih meningkatkan bahaya terhadap kesehatan.

Emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan transportasi harus ditanggulangi karena dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan dan makhluk hidup. Emisi CO₂ dapat ditanggulangi dengan berbagai upaya diantaranya teknologi Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS), penghematan energi, penggantian bahan bakar dengan jenis energi lain serta pemanfaatan teknologi kendaraan hybrid (Boedoyo, 2008). Dampak yang ditimbulkan pencemaran udara ternyata sangat merugikan manusia sebagai makhluk omnivora yang sangat tergantung pada jalur makanan tetapi berada pula dalam daur pencemaran tersebut. Berbagai jenis penyakit yang dapat ditimbulkan pada manusia oleh pencemaran udara di atas seperti; infeksi saluran pernafasan atas, paru-paru jadi hipertensi, jantung, kanker dan lain sebagainya. Menurut Erin (2018), sumber utama polutan dioksida atmosfer adalah aktivitas antropogenik terkait dengan pembakaran bahan bakar fosil terutama pada kendaraan bermotor dan proses industri yang mungkin memiliki asosiasi dengan berbagai morbiditas dan mortalitas.



KESIMPULAN

Emisi gas buang sangat dipengaruhi oleh jarak tempuh dan jumlah kendaraan, namun ada faktor lain yang terkait dengan peningkatan emisi gas yaitu kemacetan, sehingga kemajuan teknologi dalam menekan laju peningkatan emisi gas buang menjadi tidak berfungsi lagi. Adapun faktor lain yang perlu menjadi pertimbangan jumlah kendaraan, umur kendaraan, perawatan kendaraan, kecepatan kendaraan, jenis bahan bakar, jumlah bahan bakar, dan kapasitas mesin yang dapat mempengaruhi emisi gas buang kendaraan di ruas jalan persimpangan arengka pasar pagi Kota Pekanbaru.

SIGNIFIKANSI

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah emisi gas buang berdasarkan panjang lintasan yang ditempuh oleh kendaraan bermotor bermacam tipe di Simpang Arengka berdasarkan jenis bahan bakar yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boedoyo, M.S. 2008. Penerapan Teknologi untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 9 No.1
- Devianti, M, Rahayu, S, Syukur.S. 2015, Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung), *JRSDD*, 3 (1) : 57 - 70 (ISSN:2303-0011)
- et al, 2018, Exposure Assessment of Ambient Sulfur Dioxide Downwind of an Oil Refinery in Curaçao, *Journal of Environmental Protection* (9) :194-210.
- Quoxiang, L, 2012. Greenhouse Gases – Emission, Measurement And Management Published By Intech Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia.
- Agus, R.M. 2008. Pengaruh Methanol Terhadap Pengurangan Emisi Gas Buang Carbon Monoksida pada Kendaraan Motor Bensin. *Jurnal Traksi*. (6) No. 1.
- Pemerintah Provinsi Riau Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang, 2017. Laporan Survey Lalu Lintas, Jalan Arengka Review DED Fly Over Pasar Pagi PT. PLATO ISOIKI, Pekanbaru.
- Pratiyo, Ruslan H. 1988. Ekologi Pencemaran Lingkungan, Satya Wacana, Semarang.
- Pratiyo, Ruslan H. 2009. Gas Pencemar Udara Dan Pengaruhnya Bagi Kesehatan Manusia Air Pollutan Gasses and The Influence of Human Healt. *Jurnal Chemica* Vol. 10 . 50-58.
- Pratiyo, Ruslan H. 2007, *Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Tesis. Jurusan Teknik Lingkungan. ITS. Surabaya.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 12 Th 2010, Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara Di Daerah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

