

PERHITUNGAN PROSENTASE KELULUSAN EMISI GAS BUANG TERHADAP KENDARAAN BERMOTOR RODA 4 DENGAN BAHAN BAKAR BENJIN

Ni Ketut Sri Astati Sukawati, I Gusti Agung Gde Suryadarmawan, I Wayan Gede Darma Yoga,
Ni Komang Ayu Windisari

*Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar
Email: sriastatisukawati@unmas.ac.id*

ABSTRAK: Kebutuhan alat transportasi di Indonesia, terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun. Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor di kota – kota besar seperti Kota Denpasar saat ini makin rendah. Salah satu cara pengendalian tersebut adalah dengan melakukan uji emisi gas buang pada kendaraan bermotor beroda empat berbahan bakar bensin di Kota Denpasar tepatnya di kawasan Terminal Ubung. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosentase kelulusan emisi gas buang kendaraan bermotor yang berupa CO dan HC produksi tahun < 2007 dan \geq 2007. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil pengukuran kadar emisi gas buang yang berupa CO dan HC pada kendaraan roda empat berbahan bakar bensin dengan sistem pembakaran karburator ataupun injeksi tergantung variable tahun produksinya yang melebihi dari ambang batas yang ditentukan, yaitu kadar CO karburator < 2007 berjumlah 47,7 %, kadar CO injeksi produksi < 2007 berjumlah 33,33 %, kadar CO injeksi produksi \geq 2007 berjumlah 10,20 %, kadar HC karburator < 2007 berjumlah 0 %, kadar HC injeksi produksi < 2007 berjumlah 0 %, kadar HC injeksi produksi \geq 2007 berjumlah 8,20%.

Kata kunci: *Emisi Gas Buang, Karburator, Injeksi, Gas Analyzer*

ABSTRACT: *The need for transportation in Indonesia continues to increase along with the increasing number of people every year. Public awareness of air pollution due to motor vehicle exhaust emissions in big cities such as Denpasar City is currently getting lower. One way to control this is to test exhaust emissions on gasoline-fueled four-wheeled motor vehicles in Denpasar City, precisely in the Ubung Terminal area. The main purpose of this study was to determine the percentage of passing motor vehicle exhaust emissions in the form of CO and HC production in < 2007 and > 2007. Based on the research that has been carried out, the results obtained are measurements of exhaust gas emission levels in the form of CO and HC in four-wheeled gasoline-fueled vehicles with a carburetor combustion system or injection depending on the variable year of production which exceeds the specified threshold, namely the CO content of the carburetor <2007 amounting to 47.7%, production injection CO levels < 2007 amounted to 33.33%, production injection CO levels > 2007 totaled 10.20%, carburetor HC levels < 2007 amounted to 0%, production injection HC levels < 2007 amounted to 0%, HC levels injection production > 2007 amounted to 8.20%.*

Keywords: *Exhaust Emissions, Carburetor, Injection, Gas Analyzer*

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu pergerakan atau perpindahan baik orang maupun barang dari suatu tempat asal ke suatu tujuan. Kebutuhan alat transportasi di Indonesia, terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun. Kesadaran masyarakat akan pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor di kota – kota besar seperti Kota Denpasar saat ini makin rendah.

Setiap mobilitas dan pergerakan tersebut menggunakan sarana pengangkutan berupa kendaraan yang dalam pengoperasiannya menimbulkan emisi gas buang, dimana pada ambang batas tertentu emisi gas buang tersebut masih dapat ditolerir bahwa akibat yang ditimbulkannya bukan merupakan suatu gangguan. Akan tetapi, apabila kadar emisi gas buang yang ditimbulkannya oleh kendaraan pada tingkat yang melewati ambang batas ditentukan, sudah merupakan suatu gangguan atau pencemaran udara akibat emisi gas buang kendaraan bermotor. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2017 tentang bahan baku uji emisi gas buang menyatakan bahwa uji emisi kendaraan bermotor adalah pengujian emisi gas buang terhadap kendaraan bermotor tipe baru dan sedang diproduksi sesuai dengan baku mutu emisi gas buang yang merupakan bagian dari pengujian kendaraan bermotor.

Salah satu cara pengendalian tersebut adalah dengan melakukan uji emisi gas buang pada kendaraan bermotor beroda empat berbahan bakar bensin di Kota Denpasar. Untuk menganalisis prosentase kelulusan emisi gas buang kendaraan bermotor roda empat berbahan bakar bensin pada sistem pembakaran Karburator dan Injeksi produksi < 2007 dan \geq 2007.

PENGERTIAN KENDARAAN

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. Kendaraan bermotor adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel, terdiri dari kendaraan bermotor perseorangan dan kendaraan bermotor umum. Kendaraan tidak bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh tenaga orang atau hewan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan). Jenis kendaraan bermotor menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan adalah sebagai berikut:

1. Sepeda motor adalah kendaraan bermotor beroda dua dengan atau tanpa rumah - rumah dan dengan atau tanpa kereta samping atau kendaraan bermotor beroda tiga tanpa rumah-rumah.
2. Mobil penumpang adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi sebanyak banyaknya 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi.
3. Mobil bus adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi lebih dari 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi.
4. Mobil barang adalah setiap kendaraan bermotor selain dari yang termasuk dalam sepeda motor, mobil penumpang dan mobil bus.
5. Kendaraan khusus adalah kendaraan bermotor selain daripada kendaraan bermotor untuk penumpang dan kendaraan bermotor untuk barang, yang penggunaannya untuk keperluan khusus atau mengangkut barang-barang khusus.

SISTEM PEMBAKARAN KARBURATOR

Karburator merupakan salah satu bagian di dalam mesin kendaraan bermotor seperti pada motor ataupun mobil. Karburator adalah sebuah alat yang mencampur udara dan bahan bakar untuk sebuah mesin pembakaran dalam. Dapat dikatakan bahwa kinerja karburator pada mobil diibaratkan sebagai amunisi kendaraan. Tanpa adanya karburator pada kendaraan maka kendaraan tidak dapat bekerja sebagai mana fungsinya. Sampai saat ini karburator masih digunakan pada mesin kecil dan pada mobil tua atau mobil khusus untuk mobil balap, umumnya digunakan pada mobil berbahan bakar bensin. Sistem karburator sangat penting di dalam sebuah kendaraan, oleh sebab itu perlu untuk merawat dengan benar. Kesalahan setting pada sistem karburator akan menyebabkan beberapa problem antara lain:

1. Lajur kendaraan tidak berjalan normal;
2. Gas buang dari hasil pembakaran akan banyak mengandung karbon monoksida yang tentunya akan membahayakan kesehatan. Ciri khas dari adanya kandungan karbon monoksida di dalam gas pembakaran adalah bau yang menyengat dan akan terasa pedas bila mengenai mata;
3. Mesin kendaraan akan cepat panas;
4. Boros bahan bakar;
5. Kendaraan tidak bisa *idle*;
6. Akan susah pada saat dihidupkan.

SISTEM PEMBAKARAN INJEKSI

Injeksi bahan bakar adalah sebuah teknologi yang digunakan dalam mesin pembakaran dalam untuk mencampur bahan bakar dengan udara sebelum dibakar. Penggunaan injeksi bahan bakar akan meningkatkan tenaga mesin bila dibandingkan dengan penggunaan karburator, karena injektor membuat bahan bakar tercampur secara homogen. Hal ini, menjadikan injeksi bahan bakar dapat mengontrol pencampuran bahan bakar dan udara yang lebih tepat, baik dalam proporsi dan keseragaman. Pada kendaraan bermotor yang sudah menerapkan sistem injeksi, memiliki bagian yang berfungsi untuk mengontrol dan mengatur pasokan udara dan bahan bakar ke dalam ruang pembakaran secara efektif dan efisien.

Bagian kontrol ini terdapat sensor (berupa elektronik) yang akan mengatur jumlah udara dan bahan bakar secara homogen sesuai dengan kebutuhan mesin. Selama sensor bekerja dengan baik, kemungkinan kerusakan sangat kecil. Sistem throttle body pasokan bahan bakar yang terletak di throttle body langsung ke ruang asupan sedangkan sistem titik tunggal akan memasok bahan bakar dari injektor tunggal. Sensor ini akan membaca putaran mesin dan jumlah udara kemudian akan mengirimkan hasil pembacaan tersebut kepada ECU (*Engine Control Unit*). ECU akan menghitung

dan mengolah selanjutnya akan menentukan jumlah bahan bakar yang akan disemprotkan ke dalam ruang bakar

DAMPAK PENCEMARAN UDARA

Bahaya gas buang kendaraan bermotor terhadap kesehatan tergantung dari toksikitas (daya racun) masing-masing senyawa dan seberapa luas masyarakat terpajan olehnya. Telah banyak bukti bahwa anak-anak dan para lanjut usia merupakan kelompok yang mempunyai resiko tinggi di dalam peristiwa pencemaran udara. Anak-anak lebih peka terhadap infeksi saluran pernafasan dibandingkan dengan orang dewasa, dan fungsi paru-paru nya juga berbeda. Para usia lanjut masuk di dalam kategori kelompok resiko tinggi karena penyesuaian kapasitas dan fungsi paru-paru menurun, dan pertahanan imunitasnya melemah. Karena kapasitas paru-paru dari penderita penyakit jantung dan paru-paru juga rendah, kelompok ini juga sangat peka terhadap pencemaran udara.

Berdasarkan sifat kimia dan perilakunya di lingkungan, dampak bahan pencemar yang terkandung di dalam gas buang kendaraan bermotor digolongkan sebagai berikut:

1. Bahan-bahan pencemar yang terutama mengganggu saluran . Yang termasuk dalam golongan ini adalah oksida sulfur, partikulat, oksida nitrogen, ozon dan oksida lainnya;
2. Bahan-bahan pencemar yang menimbulkan pengaruh racun sistemik, seperti hidrokarbon monoksida dan timbel/timah hitam;
3. Bahan-bahan pencemar yang dicurigai menimbulkan kanker seperti hidrokarbon;
4. Kondisi yang mengganggu kenyamanan seperti pencemaran udara, debu jalanan.

METODE PENELITIAN

Gambaran Umum

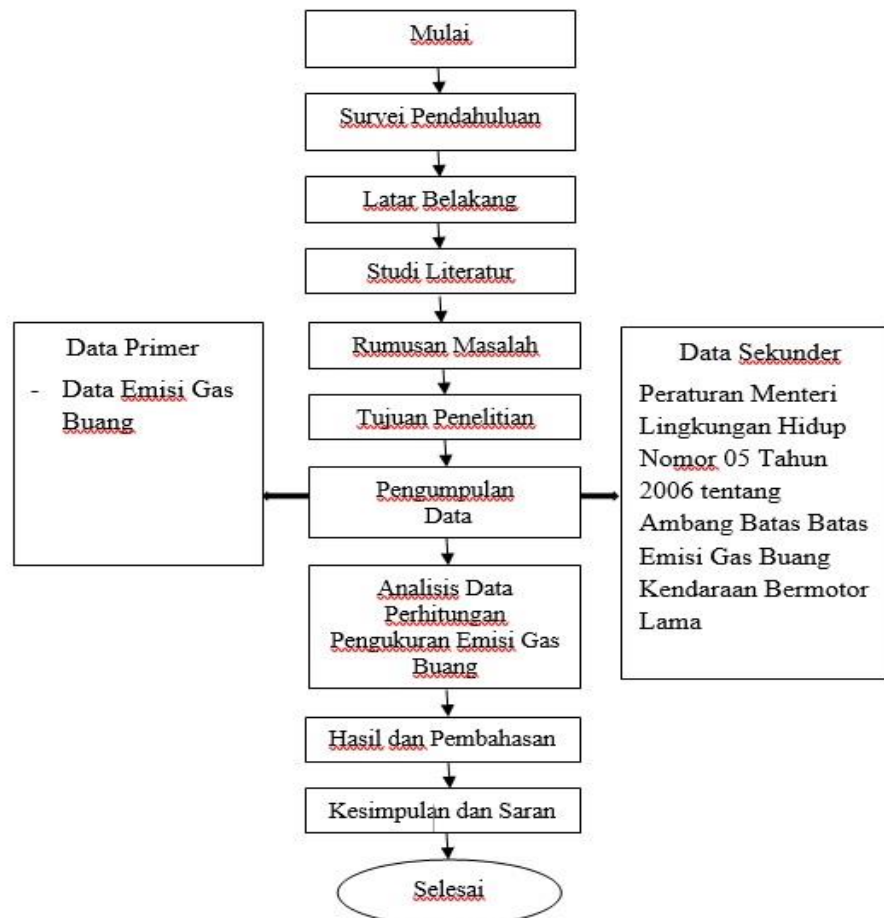
Dalam melakukan suatu penelitian diperlukan suatu metode penelitian untuk mengetahui data-data terkait tempat dan waktu dilaksanakannya penelitian, instrumen yang diperlukan, teknik yang digunakan dalam pengumpulan maupun analisis data. Dalam metode penelitian ini, untuk mengetahui prosentase tingkat emisi gas buang kendaraan bermotor roda empat berbahan bakar bensin dengan sistem pembakaran karburator dan injeksi antara hasil penelitian di lapangan dengan standar baku mutu tingkat emisi gas buang pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama. Penelitian ini dilakukan pada kawasan Terminal Ubung, Jalan Cokroaminoto, Kota Denpasar seperti yang ditunjukkan gambar berikut:



Gambar 1. Proses uji emisi di Kawasan terminal Ubung

Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian merupakan sebuah diagram yang mewakili suatu proses pada suatu penelitian yang berupa langkah - langkah dalam bentuk simbol – simbol grafis yang urutannya dihubungkan dengan panah. Bagan alir digunakan untuk menganalisis, mendesain dan manajemen sebuah proses dalam suatu penelitian sebagaimana tampak pada gambar berikut:



Gambar 2. Diagram alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil dari penelitian tersebut setelah diklasifikasikan berdasarkan tahun produksi, yaitu kendaraan produksi dibawah tahun 2007 (< 2007) dan diatas atau sama dengan 2007 (≥ 2007), dan tahun produksi kendaran dijadikan sebagai objek penelitian karena disesuaikan dengan regulasi atau peraturan yang sudah ada mengenai ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 05 Tahun 2006 tentang Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Lama, yang sudah sangat baku dan menjadi standar di Indonesia, maka didapat hasil perbandingan sebagai berikut :

1. Sistem Pembakaran dengan teknologi Karburator dibawah Tahun 2007 (<2007), berjumlah 21 unit kendaraan, antara lain:

a. Kendaraan yang lulus uji emisi gas buang

$$\frac{11}{79} \times 100 = 13,92 \%$$

b. Kendaraan yang tidak lulus uji emisi gas buang

$$\frac{10}{79} \times 100 = 12,66 \%$$

c. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas CO = 4,5 %

$$\frac{10}{21} \times 100 = 47,7 \%$$

d. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas HC = 1200 ppm

$$\frac{0}{21} \times 100 = \mathbf{0\%}$$

2. Sistem Pembakaran dengan teknologi Injeksi produksi dibawah Tahun 2007 (< 2007), berjumlah 9 unit kendaraan, antara lain:

a. Kendaraan lulus uji emisi gas buang

$$\frac{6}{79} \times 100 = \mathbf{7,60\%}$$

b. Kendaraan yang tidak lulus uji emisi gas buang

$$\frac{3}{79} \times 100 = \mathbf{3,80\%}$$

c. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas CO = 4,5 %

$$\frac{3}{9} \times 100 = \mathbf{33,33\%}$$

d. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas HC = 1200 ppm

$$\frac{0}{9} \times 100 = \mathbf{0\%}$$

3. Sistem Pembakaran dengan teknologi Injeksi produksi diatas atau sama dengan Tahun 2007 (≥ 2007), berjumlah 49 unit kendaraan bermotor, antara lain :

a. Kendaraan lulus uji emisi gas buang

$$\frac{44}{79} \times 100 = \mathbf{55,70\%}$$

b. Kendaraan yang tidak lulus uji emisi gas buang

$$\frac{5}{79} \times 100 = \mathbf{6,32\%}$$

c. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas CO = 1,5 %

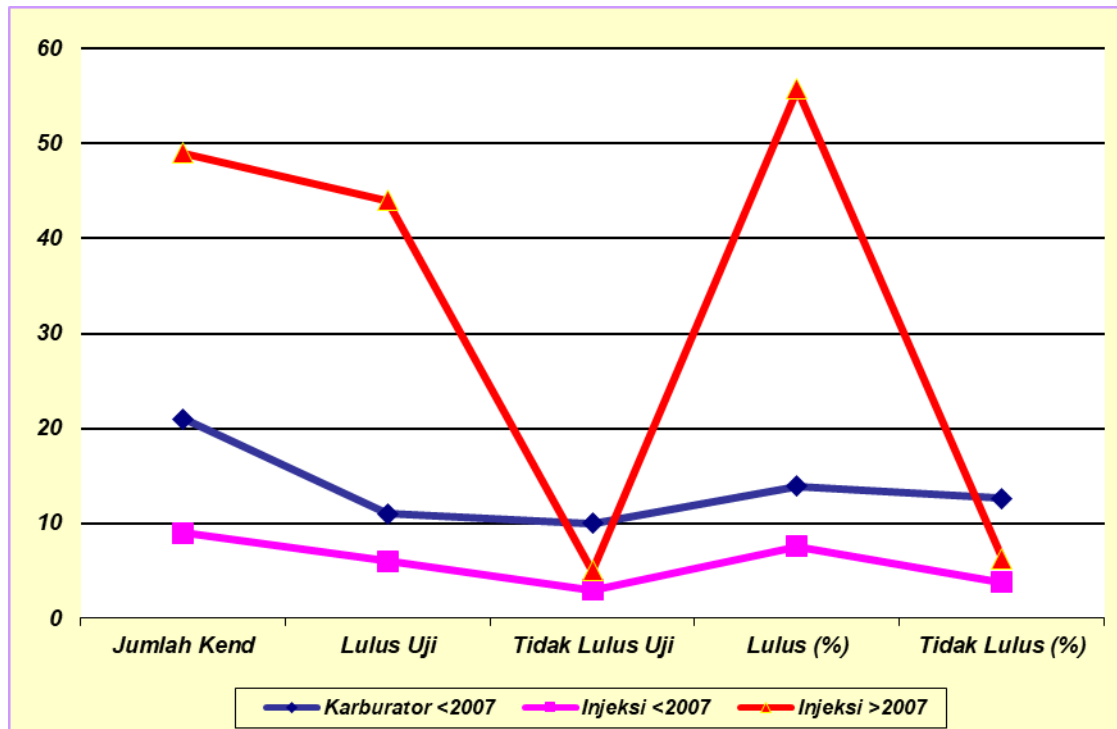
$$\frac{5}{49} \times 100 = \mathbf{10,20\%}$$

d. Kendaraan yang pengukuran melebihi ambang batas HC = 200 ppm

$$\frac{4}{49} \times 100 = \mathbf{8,16\%}$$

Tabel 1. Prosentase Kelulusan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Roda Empat

Sistem Pembakaran	Tahun Produksi	Jumlah Kendaraan Uji (Unit)	Hasil Uji (Unit)		Lulus (%)	Tidak Lulus (%)
			Lulus	Tidak Lulus		
Karburator	< 2007	21	11	10	13.92	12.66
	< 2007	9	6	3	7.60	3.80
	≥ 2007	49	44	5	55.70	6.32
Jumlah Total		79	61	18	77.22	22,78
Total (%)					100	



Gambar 3. Prosentase Kelulusan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Roda Empat

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan dan analisa yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Prosentase hasil uji emisi gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, khususnya kendaraan bermotor roda empat dengan sistem pembakaran karburator dibawah Tahun 2007 (<2007), berjumlah 21 unit kendaraan, antara lain, antara lain :
 - a. Kendaraan yang lulus uji : $(11/21) \times 100 = 52,38 \%$
 - b. Kendaraan yang tidak lulus uji : $(10/21) \times 100 = 47,62 \%$
2. Prosentase hasil uji emisi gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, khususnya kendaraan bermotor roda empat dengan sistem pembakaran injeksi produksi dibawah Tahun 2007 (< 2007), berjumlah 9 unit kendaraan, antara lain:
 - a. Kendaraan yang lulus uji : $(6/9) \times 100 = 66,67 \%$
 - b. Kendaraan yang tidak lulus uji : $(3/9) \times 100 = 33,33 \%$
3. Prosentase hasil uji emisi gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar bensin, khususnya kendaraan bermotor roda empat dengan sistem pembakaran injeksi produksi diatas atau sama dengan Tahun 2007 (≥ 2007), berjumlah 49 unit kendaraan bermotor, antara lain :
 - a. Kendaraan yang lulus uji : $(44/49) \times 100 = 89,79 \%$
 - b. Kendaraan yang tidak lulus uji : $(5/49) \times 100 = 10,21 \%$

Saran

Mengingat tingginya prosentase emisi gas buang kendaraan bermotor pada kawasan Terminal Ubung Kota Denpasar, maka diperlukan upaya penanganan masalah atau solusi yang merupakan saran mengenai tindakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak masalah. Adapun saran tersebut, antara lain :

1. Perlunya pemerintah membuat kebijakan atau regulasi secara situasional, dengan cara mewajibkan seluruh pemilik kendaraan bermotor ketika memperpanjang samsat harus menyertai hasil uji emisi gas buang;
2. Perlunya pemerintah membuat kebijakan atau regulasi terkait pembatasan umur kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan;

3. Perlu adanya kebijakan pemerintah dan juga sosialisasi kepada masyarakat terkait penggunaan kendaraan bermotor berbahan bakar listrik dan kendaraan teknologi ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhimas, Fitriadian. 2016. *Mengenal Sistem Injeksi Bahan Bakar Pada Mesin* Website: otosia.com/berita/mengenal-sistem-injeksi-bahan-bakar-pada-mesin.html.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 1988. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 02/MEN-KLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Menteri Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2006. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2006 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*. Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/3/2017 tentang Baku Mutu Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori M, Kategori N, dan Kategori O*. Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2010. *tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*.
- Sitorus, 2008, *Pengujian Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor yang Efektif*, *Warta Penelitian Perhubungan*. Vol. 20, No. 12. Halaman 1764 – 1772
- Subekti, 2009, *Pengaruh Penggunaan Media Penyerap Gas Buangan pada Alat Pengendali Pencemaran Udara untuk Kendaraan Bermesin Diesel*. *Aptek : Jurnal Ilmiah Politeknik Pasir Pengaraian*. Vol. 1. No 1 Halaman 11.
- Suryani, 2010, *Studi Beban Emisi Pencemaran Udara Karbon Monoksida dari Kendaraan Bermotor di DKI Jakarta*. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*. Vol. 1, No. 1. Halaman 75 – 102
- Winangun, 2012. *Uji Emisi Penggunaan Bioetanol Dari Tetes Tebu Sebagai Campuran Premium Dengan Oktan Booster Pada Sepeda Motor Yamaha Vega ZR 2009*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. Vol. 1, No. 1. Halaman 1–7.