

OFTIMALISASI PENGGUNAAN BAHAN BAKAR KENDARAAN BERMOTOR UNTUK MENGHASILKAN GAS BUANG YANG RAMAH LINGKUNGAN

I Putu Sastra Negara dan I Made Arsawan

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali
Bukit Jimbaran, P.O.box 1064 Tuban Badung – Bali
Phone: +62-361-701981, Fax (0361)701128

Abstrak: Polusi udara disebabkan oleh meningkatnya jumlah kendaraan bermotor untuk transportasi, yang meningkatkan pula konsumsi bahan bakar. Sejalan dengan kondisi tersebut, gas buang yang dikeluarkan ke lingkungan meningkat dan salah satu dampak besar adalah pemanasan global yang terjadi karena pelepasan gas berbahaya dari proses pembakaran. Di Indonesia, lebih dari 70% dari udara mencemari disebabkan oleh emisi kendaraan. Kendaraan bermotor akan menghasilkan gas CO, CO₂, HC, NO_x yang dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Penelitian ini akan mengkaji masalah penggunaan bahan bakar dengan berbagai angka oktan. Ada tiga jenis oktan premium yaitu premium (88), Pertamina (92) dan biopertamax (91). Dari hasil penelitian ini akan menemukan konsumsi bahan bakar yang efektif untuk menghasilkan gas buang yang ramah lingkungan. Perbedaan nilai oktan ini akan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan ke lingkungan. Besarnya pengaruh variasi karakteristik gas buang mesin ketika menggunakan nilai bahan bakar oktan yang berbeda menunjukkan nilai persentase berbeda, CO (33,6%), CO₂ (27,6%), HC (29,1%) dan NO_x (25,4%) sedangkan sisanya ditentukan oleh faktor lain.

Kata kunci: Optimalisasi, Angka oktan dan Karakteristik gas buang

Optimalisation Of Using Fuel In Motor Vehicle In Aim To Produce Friendly Exhaust Gas

Abstract: Air pollution is caused by the increase number of motor vehicles for transportation, Thus it also increases the consumption of fuel. In line with the condition, emission exhausted to environment increases contributing to some impact on of which is global warming. In Indonesia, more than 70% of air pollution is caused by emission vehicles. They will exhaust CO, CO₂, HC, and NO_x which give negative impact to human and environment health. The research will study the use of fuel with a various rate of octane. There are three of premium octan, namely premium (88), Pertamina (92) and Biopertamax (91). The research results will find effective fuel consumption to result in eco friendly emission. The difference of octane rate will give significant impact to emission characteristic when using different rate of octane showing differen percentage, CO (33.6%), CO₂ (27.6%), HC (29.1%) and NO_x (25.4%) and the rest is determined by other factors.

Key words: *Optimizing, Octane rate and emission character*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

tidak terkontrol membawa musibah bagi kehidupan manusia. Saat ini, hampir di seluruh dunia terjadi perubahan iklim yang ekstrim dan salah satu penyebabnya adalah tercemarnya udara lingkungan. Perubahan iklim yang ekstrim terjadi diakibatkan karena adanya efek rumah kaca. Efek rumah kaca tersebut menyebabkan pemanasan global. Pemanasan global semakin memburuk, karena pola hidup manusia yang tidak peduli di

Perkembangan teknologi membawa kehidupan masyarakat ke arah yang lebih baik, namun di balik dampak positif, perkembangan teknologi yang

dalam memperhatikan dan menjaga kelestarian lingkungan.

Polusi udara yang telah terjadi selama ini sebagian besar disebabkan oleh keberadaan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi, yang pada akhirnya dibarengi pula oleh peningkatan kebutuhan akan bahan bakar sebagai sumber energi utama moda transportasi. Bahan bakar minyak yang dipergunakan pada kendaraan terdiri dari beberapa jenis, di pasaran perbedaannya

ditunjukkan dengan nilai oktan dan akan dapat memberikan berbagai dampak ke lingkungan akibat proses pembakarannya. Kondisi jalan sebagai lintasan moda transportasi merupakan faktor yang dapat juga memicu tumbuhnya tingkat pencemaran di sekitarnya.

Diprediksi, kurang lebih 70% pencemaran udara diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor (Munawar, 1999). Kendaraan bermotor mengeluarkan gas-gas berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan.

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang begitu pesat dengan berbagai macam merk yang dipasarkan dalam operasinya akan meningkatkan jumlah konsumsi bahan bakar minyak dan pencemaran udara di Indonesia. Sampai dengan saat ini jumlah kendaraan bermotor di seluruh Indonesia telah mencapai hampir 23 juta, yang mana 60% adalah sepeda motor, sedangkan pertumbuhan populasi untuk mobil sekitar 3-4% dan sepeda motor lebih dari 4% per tahun (Departemen Perhubungan, 2010).

Menurut data terakhir dari Gaikindo pertumbuhan pasar penjualan kendaraan baru untuk roda 4 naik hampir 25% pada tahun 2010. Sedangkan pertumbuhan pasar penjualan sepeda motor naik hampir 35% pada tahun 2010 (<http://mandatory.menlh.go.id>). Khususnya di kota Denpasar, jumlah kendaraan bermotor sampai akhir tahun 2010 adalah 1.336.174 unit yang terdiri dari mobil dan sepeda motor (BPS Denpasar, 2010). Dengan demikian dapat dibayangkan banyaknya gas emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor sehingga menyebabkan pemanasan global kian cepat meningkat dan penurunan kualitas lingkungan hidup.

Pembuktian tentang peranan transportasi darat dalam menyumbangkan penurunan kualitas lingkungan hidup dapat dilihat dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh IPCC (*Intergovernmental Panel On Climate Change*) pada tahun 1990, yang menyatakan bahwa, transportasi darat dapat menyebabkan di antaranya : peningkatan *natural greenhouse effect* dan tanpa adanya usaha-usaha untuk mengurangi emisi gas buang akan dapat meningkatkan suhu rata-rata di muka bumi sebesar 0,3 sampai 0,6 derajat Celcius pada abad ini.

Mengingat besarnya dampak pemanasan global yang berasal dari tingginya emisi gas buang kendaraan bermotor, maka perlu dicarikan solusi yang lebih baik agar emisi gas buang dari kendaraan bermotor dapat direduksi semaksimal mungkin dari kandungan gas-gas yang membahayakan tersebut. Penyebab terjadinya pencemaran udara yang dihasilkan transportasi tidak sekedar dari emisi gas buang semata, tetapi situasi dan kondisi jalan akan sangat

mempengaruhi pula tingkat dari kerapatan unsur-unsur bahan polutan yang terdapat di kawasan sekitarnya. Laju kecepatan kendaraan dalam suatu kondisi lalu lintas jalan raya akan turut menjadi salah satu faktor penentu tinggi rendahnya kadar pencemaran udara yang terjadi.

Dalam Penelitian ini akan dicoba dikaji masalah mengenai pemakaian beberapa jenis bahan bakar yang dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai oktannya, pada kendaraan bermotor terhadap karakteristik emisi gas buang yang dapat dikategorikan ramah lingkungan.

B. Perumusan Permasalahan

Dari latar belakang di atas permasalahan yang akan dikaji tentang bagaimana pengaruh jenis bahan bakar yang berbeda-beda nilai oktannya pada proses pembakaran terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis bahan bakar yang berbeda-beda nilai oktannya pada proses pembakaran terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik emisi gas buang ke lingkungan akibat pemakaian bahan bakar dengan nilai oktan yang berbeda-beda pada berbagai variasi putaran mesin.

Dari lingkungan akademis dapat memberikan masukan dan solusi kepada pemakai kendaraan bermotor agar dalam operasionalnya digunakan bahan bakar dengan angka oktan yang sesuai dengan standar kendaraan dimaksud, untuk dapat mereduksi semaksimal mungkin emisi gas buang yang dikeluarkan oleh kendaraan ke lingkungan.

II. METODELOGI

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini sepenuhnya dilakukan di Laboratorium Otomotif Politeknik Negeri Bali di Bukit Jimbaran Badung. Gas buang merupakan hasil proses pembakaran dari beberapa jenis bahan bakar dengan masing-masing nilai oktannya yang keluar melalui ujung knalpot ke lingkungan., dengan memvariasikan putaran mesin maka karakteristik emisi gas buang dapat ditentukan. Variasi putaran mesin ini diindikasikan mewakili kondisi kendaraan di suatu jalan raya yang menjadi tempat lintasan dari pengguna moda transportasi.

B. Penentuan Sumber Data

Sampel akan diambil pada tiga jenis bahan bakar yaitu : Premium, Pertamina, dan Bio Pertamina, dengan variasi bahan bakar tersebut akan diukur kadar gas buangnya pada putaran mesin edial yaitu 2500 rpm, dimana putaran ini dapat memberikan konsumsi bahan bakar yang optimal.

C. Variabel yang Diukur

Variabel yang diukur dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Variabel yang diukur dalam penelitian

Besarnya nilai kadar gas buang pada putaran 2500 rpm untuk CO dari bahan bakar : premium dengan nilai oktan 88 adalah 0,415%, pertamax dengan nilai oktan 92 adalah 0,256%, dan bio pertamax dengan nilai oktan 91 adalah 0,273%. Gas CO₂ berturut-turut yaitu premium dengan nilai oktan 88 adalah 13,855%, pertamax dengan nilai oktan 92 adalah 14,048%, dan bio pertamax dengan nilai oktan 91 adalah 14,072%, sedangkan gas HC untuk premium dengan nilai oktan 88 adalah 76,200 ppm, pertamax dengan nilai oktan 92 adalah 92,200 ppm, dan bio pertamax dengan nilai oktan 91 adalah 74,200

No	Variabel yang diukur	Satuan	Peralatan
1	Carbon monoksida (CO)	%	Automotif emission analyser
2	Hidro Carbon (HC)	ppm	Automotif emission analyser
3	Carbon Dioksida (CO ₂)	%	Automotif emission analyser
4	Natrium Oksida (NO _x)	%	Automotif emission analyser

D. Analisis Data

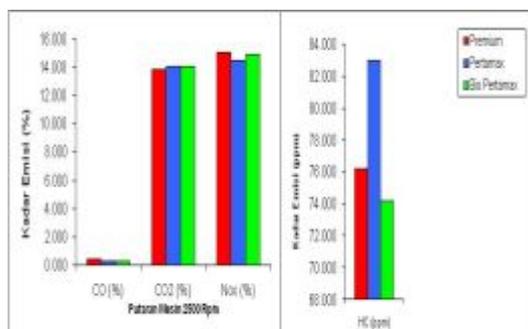
Data hasil penelitian selanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, maupun bentuk tekstular, selanjutnya dianalisis dengan metode statistik sederhana yaitu kuantitatif diskritif.

III. PEMBAHASAN

Hasil percobaan dari beberapa nilai oktan bahan bakar premium, pertamax, dan bio pertamax terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan diperlihatkan pada Gambar 5.14. Gas-gas dari hasil pembakaran yang berupa CO, CO₂, HC, dan NO_x dibandingkan satu sama lainnya dengan mengambil salah satu dari putaran mesin yaitu 2500 rpm, pemilihan putaran mesin ini dikarenakan pada putaran 2500 rpm merupakan titik balik dari hampir keseluruhan kondisi gas buang, artinya penurunan kadar volume gas buang sebelum putaran ini akan diikuti oleh kenaikan kadar volumenya setelah putran 2500 rpm. Pada kendaraan Suzuki Jimny Katana umumnya setelah putaran 2500 rpm akan terjadi suplai bahan bakar kembali yang bertujuan untuk meningkatkan daya mesin.

ppm, serta gas NO_x untuk premium dengan nilai oktan 88 adalah 15,10%, pertamax dengan nilai oktan 92 adalah 14,53%, dan bio pertamax dengan nilai oktan 91 adalah 14,91%. Nilai oktan yang berbeda dari bahan bakar akan mempengaruhi karakteristik emisigas buang dari kendaraan.

Pemakaian jenis bahan bakar seperti yang diperlihatkan pada gambar 1 akan berpengaruh pula terhadap jumlah konsentrasi gas CO di udara ambien. Menurut Laporan Badan Proteksi Lingkungan Amerika Tahun 1990 yang dikutip oleh Darmono (2001) menyebutkan bahwa, bahan bakar minyak jenis bensin mengeluarkan gas buang karbon monoksida lebih besar bila dibandingkan dengan bahan bakar minyak solar dan gas. Pernyataan tersebut didukung oleh Slamet (1994) yang menyatakan bahwa kendaraan bermotor dengan bahan bakar minyak jenis bensin menurut hasil pembakarannya mempunyai persentase konsentrasi gas karbon monoksida di udara ambien lebih tinggi bila dibandingkan dengan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak jenis solar. Teori tersebut didahului oleh pernyataan Siswanto (1991) yang menyatakan bahwa kendaraan bermotor dengan mesin jenis *petrol* yang menggunakan bahan bakar



Gambar 1 Perbandingan karakteristik gas buang kendaraan akibat penggunaan bahan bakar dengan nilai oktan yang berbeda-beda pada putaran mesin 2500 rpm.

minyak jenis bensin dalam keadaan melaju (*cruising*) konsentrasi gas karbon monoksida udara ambien yang dihasilkan sebesar satu persen dan dalam keadaan tidak jalan (*idling*) konsentrasi gas karbon monoksida udara ambien yang dihasilkan mencapai tujuh persen. Pernyataan tersebut dipertegas lagi oleh Darmono (2001) yang menyatakan bahwa kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak jenis bensin mengeluarkan emisi gas buang khususnya berupa gas karbon monoksida kadarnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar minyak jenis solar.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari “Optimalisasi penggunaan bahan bakar dan putaran mesin kendaraan bermotor untuk menghasilkan gas buang yang ramah lingkungan” dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai oktan bahan bakar mempunyai beda pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik emisi gas buang kendaraan ke lingkungan.

B. Saran

Sebaiknya digunakan bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi seperti pada bahan bakar pertamax dan bio pertamax agar gas buang menjadi lebih rendah tingkat pencemarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Jakarta : Penerbit Andi Offset Yogyakarta.
- [2.] Anonim. 2001. *Portfolio Bahan Bakar Cair*. Mata Kuliah Teknik Pembakaran Teknik Kimia Universitas Indonesia.
- [3.] Anonim. 2006. *Bahan Bakar Minyak, Elpiji, dan Bahan Bakar Gas*. Direktorat Hilir Bidang Pemasaran dan Niaga Departemen Pengembangan Pasar Bahan Bakar Minyak. Jakarta : Penerbit Pertamina.
- [4.] Arismunandar, W. 1988. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung : Penerbit ITB Bandung.
- [5.] BPS Denpasar. 2010. *Denpasar Dalam Angka*. Denpasar : Penerbit Badan Pusat Statistik Kota Denpasar.
- [6.] Bulda M., 2009. “Hubungan Kepadatan Kendaraan dengan Gas Karbon Monoksida Udara Ambien dan Karbosihiemoglobin Juru Parkir di Jalan Gajah Mada Denpasar”(tesis). Denpasar: Universitas Udayana.
- [7.] Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- [8.] Dinas Perhubungan Kota Denpasar. 2010. *Laporan Akhir Perhitungan Lalu lintas Rata-rata Tahunan 2010*. Denpasar : Permata Konsultan.
- [9.] Djajadiningrat, A. 2005. *Teknik Pengendalian Pencemaran Udara Ambien*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan III, ITS Surabaya.
- [10.] Hacienda, T.S. 2003. Acid Rain. (cited 2008 Nop. 3). Availabel from : URL:<http://www/maltaweather.info/pollution.html>.
- [11.] Kementrian Lingkungan Hidup, 2004. Uji Emisi Kendaraan Bermotor. Deputi Bidang Pengendalian Dampak Sumber Non Institusi Kementrian Lingkungan Hidup. Diunduh September 2010. Dari: <http://mandatory.menlh.go.id>.
- [12.] Kuswara. 2006. Inventori Emisi Polutan CO, Nox, HC dan SPM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 3 (1) : 215-224.
- [13.] Munawar, A. 1999. *Traffic Accident Database Management System in Indonesia*, Proceedings the 3rd International Conference on Accident Inverstigation, Reconstruction. Jakarta.
- [14.] Mokono, H.J.,2003. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Edisi Kedua, Surabaya : Airlangga Press.
- [15.] Obert, E.F. 1983. *Internal Combustion Engines and Air Pollution*. New York : Harper and Row Publisher.
- [16.] Okezone. 2010. *Dampak Buruk Emisi Kendaraan*. Diperoleh dari URL : [http ; //antos.okezone.com/index / Read Story /2008/01/25/87/78078/ dampak- buruk-e](http://antos.okezone.com/index/ReadStory/2008/01/25/87/78078/dampak-buruk-e). Diunduh tanggal 15 Pebruari 2010.
- [17.] Pramesti, G. 2006. *Panduan Lengkap SPSS 13.0 dalam Mengolah Data Statistik*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

- [18.] Robert Bosch, G. 1999. *Emission Control for Gasoline Engines*. 3rd Edition. Stuttgart, Germany.
- [19.] Ruktiningsih, R., 2006. *Model Hubungan Antara Kecepatan Lalu-Lintas dan Konsentrasi CO Ambient pada Jalan Raya*. Jurnal Teknik Lingkungan. Edisi Khusus, Agustus 2006 : halaman 13. Dipublikasikan oleh Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung.