

PENGARUH PENAMBAHAN *ECO RACING* PADA BAHAN BAKAR PERTALITE DAN VARIASI PUTARAN MESIN TERHADAP KADAR EMISI GAS BUANG MESIN EMPAT SILINDER

Wanda Adriantono¹, Toni Setiawan², Bayu Ariwibowo³

^{1,2,3}Pendidikan Vokasional Teknik Mesin

Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas IVET Semarang

¹Email: embargoshoot21@gmail.com

ABSTRAK

Emisi gas buang mengandung beberapa zat yang membahayakan bagi kehidupan human manusia. Selain itu persediaan bahan bakar minyak semakin menipis. Oleh karena itu banyak cara dilakukan untuk mencari bahan bakar baru yang juga dapat menurunkan emisi gas buang pada kendaraan. Penelitian ini membahas pengaruh penambahan *eco racing* pada bahan bakar dan variasi putaran mesin terhadap kadar emisi gas buang. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan penambahan *eco racing* yaitu dari yang tanpa penambahan *eco racing* sampai dengan penambahan *eco racing* sebanyak satu butir dan dua butir pada putaran mesin sebesar 1000 rpm, 2000 rpm dan 3000 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan *eco racing* menghasilkan gas CO, HC, CO₂ yang semakin kecil dan O₂ yang semakin besar. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa penambahan *eco racing* yang paling baik digunakan sesuai dengan emisi yang dihasilkan berada pada penambahan *eco racing* sebanyak dua butir.

Kata kunci: : *Eco Racing*, Peralite, Putaran Mesin, Emisi Gas Buang.

ABSTRACT

Exhaust emission contains some substances that harmful human's life. On the other hand, the fossil fuel resource is deflating dramatically. This phenomenon drives many efforts to maintain and reserve the fuel resources and reduce the harmful exhaust emission from the vehicles. This research aims to investigate the influences of fuel mixture with eco racing and engine rotation to the exhaust gas emission. The mixture of fuel and eco racing is investigated are pure fuel, fuel mixture with 1 tablet eco racing, and fuel mixture with 2 tablet eco racing in a four cylinder engine to the exhaust gas emission. The engine rotations are 1000, 2000, and 3000 rpm. The result shows that exhaust gas emission for CO, CO₂, and HC tends to decrease as increasing the mixture of eco racing with fuel, but for O₂ tends to increase as increasing the mixture of eco racing with fuel. According to the research, the fuel mixture with 2 tablet eco racing is the best mixture is used.

Keywords: *Eco Racing, Peralite, Engine Rotation, Exhaust Gas Composition.*

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kehidupan di era modern seperti sekarang. Meningkatnya Ilmu pengetahuan dan teknologi, membuat kebutuhan manusia akan kendaraan untuk sarana transportasi semakin bertambah. Hal ini berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap penggunaan alat transportasi berdampak pula terhadap peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia.

Jenis kendaraan dengan jumlah terbanyak masih didominasi oleh sepeda motor dan mobil dinas ataupun mobil pribadi. Hal tersebut memiliki dampak terhadap meningkatnya penggunaan bahan bakar minyak dan peningkatan polusi yang berasal dari gas buang kendaraan. Polusi berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, hal itu dapat dihilangkan dengan menekan polutan sampai ke titik yang tidak membahayakan lingkungan (Ellyanie, 2011:438).

Pada saat ini sudah mulai banyak dikembangkan bahan bakar alternatif dengan tujuan sebagai pengganti ataupun bahkan pencampur bahan bakar. Bahan bakar pencampur tersebut harus bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan minyak bumi serta kualitas emisi yang dihasilkan harus bisa lebih baik (Arijanto dan Haryadi, 2006:19). Untuk dapat mengurangi polusi udara dan kelangkaan bahan bakar fosil, maka dapat diatasi dengan menggunakan campuran bahan bakar sebagai

alternatif, salah satunya adalah *Eco Racing* yang berasal dari bahan baku organik yakni esensial oil dari kandungan lokal. *Eco Racing* sendiri merupakan zat adiktif bahan bakar yang fungsinya dapat meningkatkan kualitas bahan bakar itu sendiri.

Selain itu efek dari penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar juga mampu untuk meningkatkan performa motor bensin menjadi lebih baik, dapat mengurangi emisi dari motor bensin. Penambahan *Eco Racing* mampu menciptakan pembakaran yang lebih sempurna dengan adanya penurunan nilai emisi karbon monoksida (CO), karbondioksida (CO₂) dan Hidro Karbon (HC).

Terdapat tiga jenis bahan bakar yang sering digunakan oleh masyarakat umum. Dari ketiganya mempunyai nilai oktan yang berbeda. Premium mempunyai nilai oktan sebesar 88, pertalite mempunyai nilai oktan sebesar 90, dan pertamax mempunyai nilai oktan sebesar 92. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penting untuk adanya penelitian tentang pengujian kadar emisi gas buang kendaraan menggunakan campuran bahan bakar dengan *Eco Racing*.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk mengetahui kadar emisi gas buang tersebut. I Putu Krisna Nara Kusuma (2015) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi tekanan intake manifold berpengaruh terhadap performance yang dihasilkan. Semakin besar tekanan intake manifold menghasilkan gas CO, HC, CO₂ yang semakin kecil dan O₂ yang semakin besar.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Arif Abi Karomi (2016) dengan menambahkan Etanol dalam bahan bakar Pertalite terhadap performa dan kadar emisi gas buang pada mesin 4 silinder. Hasil Penelitian menunjukkan meningkatnya daya dan torsi disebabkan oleh adanya peningkatan angka oktan, sehingga temperatur pembakaran naik dan menghasilkan daya dan torsi maksimal. Dan menurunnya kadar emisi gas buang disebabkan oleh peningkatan kadar oksigen dalam bahan bakar yang mampu untuk menurunkan kadar CO dan HC pada emisi gas buang.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sulistyoko dkk., (2009) dengan judul Pemanfaatan Etanol sebagai *Octane Improve* Bahan Bakar Bensin pada Sistem Bahan Bakar Injeksi Sepeda Motor 4 Langkah 1 Silinder. Diperoleh hasil yaitu terjadi peningkatan daya motor dan pada emisi karbon monoksida mengalami penurunan pada setiap perubahan rpm mesin.

Berdasarkan dari uraian di atas maka permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar pertalite dan variasi putaran mesin (1000, 2000, 3000) rpm terhadap emisi gas buang mesin empat silinder.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar pertalite dan variasi putaran mesin terhadap emisi gas buang mesin 4 silinder.

Manfaat dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat, memberikan

pengetahuan tentang penggunaan jenis bahan bakar yang sesuai dengan karakteristik mesin 4 langkah., memberikan informasi kepada masyarakat tentang cara menghemat konsumsi bahan bakar pada sebuah mobil, memberikan informasi kepada masyarakat tentang cara meminimalisir emisi gas buang pada sebuah mobil untuk mengurangi polusi udara.

METODE PENELITIAN

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi perubahan pada mapping penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar dan putaran mesin. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah emisi gas buang. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah mesin mobil Toyota Avanza.

Penelitian ini meneliti pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar pertalite dan variasi putaran mesin terhadap kadar emisi gas buang mesin empat silinder. Hasil penelitian diperoleh dengan cara menguji mesin Toyota Avanza pada alat *Gas Analyzer*. Hasil yang diperoleh dari pengujian pada alat *Gas Analyzer* yaitu konsentrasi kadar gas CO, HC, CO₂, dan O₂.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap sembilan sampel pengujian yang memiliki tingkat konsentrasi *Eco Racing* yang berbeda kemudian akan diteliti pengaruhnya terhadap kadar emisi gas buang yang dihasilkan. Sembilan sampel pengujian yang akan diteliti yaitu:

Tabel 1 Penyetelan Sampel Pengujian

Pengujian	<i>Eco Racing</i>	Putran Mesin
Pengujian 1	0 Butir	1000 rpm
Pengujian 2	0 Butir	2000 rpm
Pengujian 3	0 Butir	3000 rpm
Pengujian 4	1 Butir	1000 rpm
Pengujian 5	1 Butir	2000 rpm
Pengujian 6	1 Butir	3000 rpm
Pengujian 7	2 Butir	1000 rpm
Pengujian 8	2 Butir	2000 rpm
Pengujian 9	2 Butir	3000 rpm

Setelah melakukan pengujian penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar pertalite dan variasi putaran mesin maka hal-hal yang perlu di perhatikan adalah analisis perhitungan, hasil pengujian, penyusunan laporan data pengujian.

Pada penelitian ini kami menggunakan mesin uji kendaraan bermotor jenis Toyota Avanza 4 langkah seperti pada gambar 4.1 dengan spesifikasi sebagai berikut ini:

Tabel 2 Spesifikasi Kendaraan Toyota Avanza

Engine	Spesifikasi
Tipe Engine	IL4, 16 Valve, DOHC, VVT-i
Sistem pendingin	Pendingin Air
Jumlah Silinder	4 Silinder
Langkah Piston	91,80 mm
Diameter Piston	72,00 mm
Isi Silinder	1.495 cc
Perbandingan Kompresi	9,0 : 1
Daya Maksimal	109 PS / 6.000 rpm

Torsi Maksimal 14.4 N-m / 4.400 rpm

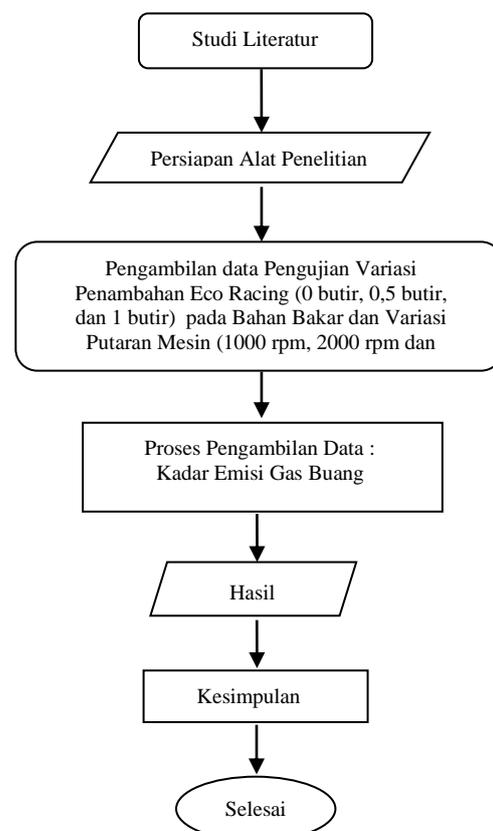
Tipe Bahan Bakar *Unleaded Gasoline*

System Bahan Bakar EFI

Kapasitas Tangki 45 Liter

**Gambar 1.** Mobil Toyota Avanza

Berikut ini langkah-langkah yang diambil dalam pelaksanaan penelitian.

**Gambar 2.** Prosedur Penelitian

Untuk melakukan pengujian tersebut membutuhkan minimal 4 orang yang bertugas sebagai operator alat uji, mendokumentasikan proses pengujian, mengamati dan mencatat hasil pengujian, dan operator objek yang di teliti. Pengujian di lakukan sesuai prosedur penggunaan alat *Gas Analyzer* dengan menghidupkan mesin dan di lakukan akselerasi secara berulang-ulang sehingga di dapatkannya hasil yang paling maksimal. data yang diperoleh adalah data hasil kadar emisi gas buang yang berupa gas CO, HC, CO₂, dan O₂ pada setiap putaran mesin.

Setelah melakukan pengujian teknik analisis data yang digunakan adalah metode analisis deskriptif. Hal ini dilaksanakan untuk memberikan gambaran terhadap fenomena yang terjadi setelah di lakukan penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar pertalite. Untuk mempermudah pembacaan maka hasil pengujian akan di tampilkan pada tabel dan grafik. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan data dalam tabel dan grafik tersebut menjadi kalimat yang mudah di baca, di pahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya mencari jawaban atas permasalahan yang di teliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap mesin uji yaitu mesin empat silinder dengan volume silinder 1500 cc menggunakan sistem injeksi, maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Penelitian

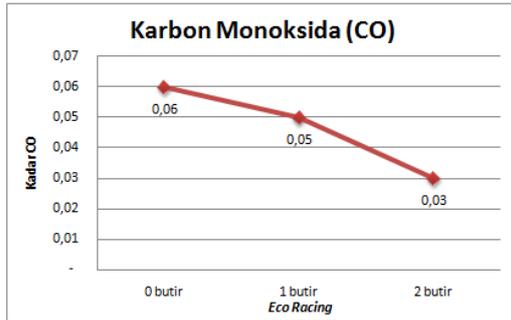
<i>Eco Racing</i>	Rpm	Emisi Gas Buang			
		CO	CO ₂	HC	O ₂
0 Butir	1.000	0.09	18.4	17	0.05
	2.000	0.05	19.1	20	0.16
	3.000	0.04	18.8	32	0.74
1 Butir	1.000	0.04	17.8	20	0.04
	2.000	0.05	17.8	21	0.71
	3.000	0.07	17.6	20	0.81
2 Butir	1.000	0.03	18.1	5	0.07
	2.000	0.05	17.8	11	0.25
	3.000	0.02	17.5	12	0.72

Dari hasil penelitian kadar emisi gas buang diambil nilai rata-ratanya sehingga didapat data pengukuran akhir sebagai berikut ini :

Tabel 4. Hasil Pengukuran Akhir

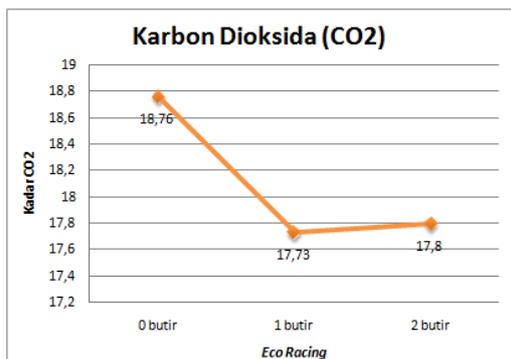
<i>Eco Racing</i>	Emisi Gas Buang			
	CO	CO ₂	HC	O ₂
0 Butir	0.06	18.76	23	0.31
1 Butir	0.05	17.73	20.33	0.52
2 Butir	0.03	17.80	9.33	0.34

Dari tabel hasil pengukuran akhir emisi gas buang di atas jika dimasukkan dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik Analisa Emisi Gas CO

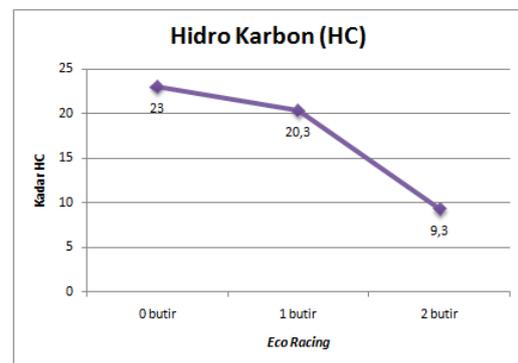
Berdasarkan dari grafik pengukuran akhir emisi gas buang terjadi penurunan kadar CO dari 0.06 % pada 0 butir penambahan *Eco Racing* menjadi 0.05 % pada penambahan 1 butir *Eco Racing*, dan terjadi penurunan kadar CO lagi menjadi 0.03 % pada penambahan 2 butir *Eco Racing*. Sehingga data hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar dan kecepatan putaran mesin dapat menurunkan kadar gas CO pada emisi gas buang mesin 4 silinder.



Gambar 4. Grafik Analisa Emisi Gas CO₂

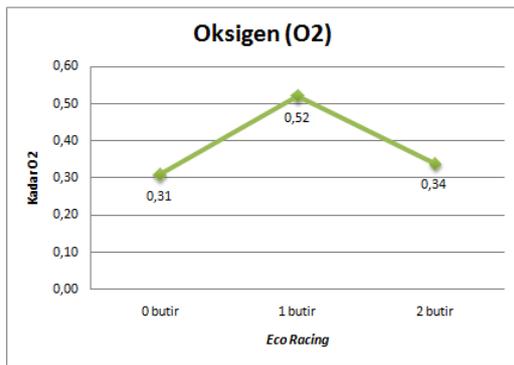
Berdasarkan dari grafik pengukuran akhir emisi gas buang terjadi penurunan kadar CO₂ dari 18.76 % pada penambahan 0 butir *Eco Racing* menjadi 17.73 % pada penambahan 1

butir *Eco Racing*. Hal serupa juga terjadi pada penambahan 2 butir *Eco Racing* terjadi penurunan kadar gas CO₂ menjadi 17.80 %. Sehingga data hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar dan kecepatan putaran mesin dapat menurunkan kadar gas CO₂ pada emisi gas buang mesin 4 silinder.



Gambar 5. Grafik Analisa Emisi Gas HC

Berdasarkan dari grafik pengukuran akhir emisi gas buang terjadi penurunan kadar HC dari 23 ppm pada penambahan 0 butir *Eco Racing* menjadi 20.33 % pada penambahan 1 butir *Eco Racing*, dan terjadi penurunan kadar CO lagi menjadi 9.33 ppm pada penambahan 2 butir *Eco Racing*. Sehingga data hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar dan kecepatan putaran mesin dapat menurunkan kadar gas HC pada emisi gas buang mesin 4 silinder.



Gambar 6. Grafik Analisa Emisi Gas O₂

Berdasarkan dari grafik pengukuran akhir emisi gas buang terjadi peningkatan kadar O₂ dari 0.31 % pada penambahan 0 butir *Eco Racing* menjadi 0.52 % pada penambahan 1 butir *Eco Racing*. Hal serupa juga terjadi pada penambahan 2 butir *Eco Racing* terjadi peningkatan kadar gas O₂ menjadi 0.34 %. Sehingga data hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa pengaruh penambahan *Eco Racing* pada bahan bakar dan kecepatan putaran mesin dapat meningkatkan kadar gas O₂ pada emisi gas buang mesin 4 silinder.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin banyak penambahan *Eco Racing* akan menghasilkan CO, CO₂ dan HC yang semakin kecil dan O₂ yang semakin besar. Sehingga emisi gas buang yang dihasilkan lebih ramah lingkungan.
2. Semakin cepat putaran mesin juga menghasilkan CO, CO₂ dan HC yang semakin kecil dan O₂ yang semakin besar. Sehingga performa kendaraan tidak akan menurun.

Berdasarkan simpulan di atas maka ada beberapa saran yang dapat penulis sampaikan antara lain:

1. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi untuk meningkatkan performa mesin pada kendaraan yang lebih ramah lingkungan.
2. Untuk penelitian berikutnya dapat menggunakan berbagai jenis bahan bakar yang berbeda.
3. Studi literature perlu ditingkatkan untuk lebih banyak mendapatkan informasi yang diperoleh sehingga bisa meningkat hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA.

- Arifin, Z. dan Sukoco. 2009. *Pengendalian Polusi Kendaraan*. Bandung: Alfabeta..
- Arismunandar, Wiranto. 1977. *Penggerak Mula: Motor Bakar Torak*. Bandung: Penerbit ITB.
- Ellyanie. 2011. Pengaruh Penggunaan Three-Way Catalytic Converter terhadap Emisi Gas Buang pada Kendaraan Toyota Kijang Innova. *Prosiding Seminar Nasional Avoer*, Hal. 437-445 ISBN: 979-587-39-4.
- Juni Astawa, 2006, Pengaruh Variasi Lamda Terhadap Emisi yang di Hasilkan Pada Kendaraan Suzuki APV.
- Keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 313.K/10/DJM.T/2013 Tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi)*

- Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin 90 yang Dipasarkan di dalam Negeri.* 2013. Jakarta.
- Kristanto, Philip. 2015. *Motor Bakar Torak :Teori & Aplikasinya.* CV Andi Offset (Penerbit Andi). Yogyakarta 55281. 246 halaman.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi.* Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Siswantoro, Lagiyono, dan Siswiyanti. 2012. Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Bidang Teknik.* Vol. 4 No. 1. Hal. 75-84.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Suprpto. 2004. Bahan Bakar dan Pelumasan. *Buku Ajar.* Semarang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Suyanto, W. 1989. *Teori Motor Bensin.* Jakarta: P2LPTK.
- Suratman, 2002. Perinsip Kerja Motor Bensin 2 Langkah. ITB, Bandung.
- Winarno, Joko. 2011. Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin. *Jurnal teknik.* Vol. 1. No. 1. Hal 33