

**PENGARUH SAAT PENGAPIAN TERHADAP EMISI GAS BUANG
KARBON MONOKSIDA (CO) PADA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH
BERBAHAN BAKAR PERTAMAX**

Dori Yuvenda¹, Hasan Maksum², Donny Fernandez³
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
FT Universitas Negeri Padang
Email: doriyuvenda@rocketmail.com

ABSTRAK

Lingkungan mempunyai peranan penting dalam kehidupan kita. Ketergantungan kita pada lingkungan tidak bisa kita mungkiri karena lingkungan adalah tempat kita untuk melakukan aktivitas. Lingkungan yang baik akan menunjang kelangsungan hidup manusia dan sebaliknya. Lingkungan yang bersih dan nyaman adalah kunci dari kesehatan manusia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir pencemaran udara akibat dari emisi gas buang kendaraan adalah dengan cara mengatur saat pengapian yang pada kendaraan ber CC besar namun masih memiliki sistem pengapian konvensional dan perbandingan kompresi yang masih kecil dibawah 9,5:1 jika menggunakan bahan bakar yang tidak di spesifikasikan pabrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perbedaan saat pengapian tersebut terhadap emisi gas buang kendaraan (CO) pada kendaraan motor bensin empat langkah berbahan bakar pertamax.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan kendaraan yang digunakan adalah Kijang Grand Extra 1.8 tahun 1996 . Selanjutnya saat pengapian akan di remapping dengan beberapa variasi saat pengpian. Kemudian dilakukan pengukuran kandungan gas Karbon Monoksida (CO) pada putaran 750 rpm, 1500 rpm, dan 2500 rpm. Dimana pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa remapping saat pengapian menimbulkan perbedaan pada emisi gas Karbon Monoksida (CO). Tingkat kandungan gas Karbon Monoksida (CO) yang paling rendah adalah pada sudut 5° (Sebelum TMA) pada motor bensin empat langkah berbahan bakar pertamax. Berdasarkan uji statistik (uji-t) diketahui terdapat perbedaan yang signifikan pada

¹ Artikel ini ditulis dari skripsi penulis dengan judul Pengaruh Saat Pengapian terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Pada Motor Bensin Empat Langkah Berbahan Bakar Pertamax untuk wisuda periode Maret 2013.

² Pembimbing 1 Bapak Drs. Hasan Maksum, M.T

³ Pembimbing 2 Bapak Donny Fernandez, S.Pd. M.Sc

emisi gas buang CO pada motor bensin empat langkah. Pada variasi (remapping) persentase penurunan emisi gas CO lebih banyak adalah pada saat pengapian 5° (Sebelum TMA) yaitu 1.194 % (vol)

ABTRACT

Environment plays an important role in our lives. Our dependence on the environment can not we mungkiri because our environment is the place to do activities. A good environment will support continiuce human life and vice versa. A clean and comfortable environment is the key to human health. One effort that can be done to minimize the effect of air pollution from vehicle exhaust emissions is a way to set the ignition when the vehicle air CC has particularly large but is still a conventional ignition system and compression ratio 9,5:1 if a child under the used fuel that is not in the specified factory. The purpose of this study was to determine differences in the ignition while the vehicle exhaust emissions (CO) on a four-stroke gasoline engine vehicles pertamax fueled .

The method used is an experimental method and used vehicles are Kijang Grand Extra 1.8 1996. Then, during the ignition will be on remapping with some variations when pengpian. Then the gas content measurements Carbon Monoxide (CO) on lap 750 rpm, 1500 rpm and 2500 rpm. Where measurements performed three repetitions.

The test results show that the remapping when the ignition makes a difference in gas emissions Carbon Monoxide (CO). Gas levels of Carbon Monoxide (CO) is the lowest is at an angle of 5 ° (before TDC) on a four-stroke gasoline motor fuel pertamax. Based on the statistical test (t-test) showed a significant difference in CO emissions in gasoline four-stroke motors. In variation (remapping) percentage reduction of CO emissions when more is ignition 5 ° (before TDC) is 1194% (vol).

Kata Kunci : *Remapping* saat pengapian, Emisi gas buang

A. PENDAHULUAN

Lingkungan mempunyai peranan penting dalam kehidupan kita.

Ketergantungan kita pada lingkungan tidak bisa kita mungkiri karena lingkungan adalah tempat kita untuk melakukan aktivitas. Lingkungan yang baik akan menunjang kelangsungan hidup manusia dan sebaliknya. Lingkungan yang bersih dan nyaman adalah kunci dari kesehatan manusia. Manusia tidak terlepas dari yang namanya udara, tanpa udara manusia tidak bisa hidup. Udara yang bersih

dan sehat akan membantu akan menjamin kesehatan seseorang. Lingkungan udara yang tercemar akan berdampak pada kehidupan kita baik kesehatan manusia maupun aktivitas kita sehari-hari. Di kota-kota besar udara bersih dan sehat hampir tidak bisa kita nikmati karena tingginya tingkat pencemaran udara. Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Penyebab utama adalah dari emisi gas buang kendaraan bermotor.

Kendaraan bermotor merupakan sarana transportasi yang mudah dan cepat sehingga pengguna kendaraan bermotor setiap harinya meningkat dari tahun ke tahun akibatnya aktivitas transportasi semakin padat. Aktifitas transportasi yang meningkat akan menyebabkan penurunan kualitas lingkungan yang sehat dan bersih. Aktifitas transportasi yang semakin padat maka tingkat pencemaran udara semakin tinggi yang dihasilkan oleh emisi gas buang kendaraan. Tingkat kesadaran untuk memiliki kendaraan bagi pemilik masih kurang sehingga tidak memperhatikan kondisi dari kendaraan tersebut. Terkadang banyak diantara pemilik kendaraan hanya diperuntukkan sebagai alat transportasi saja sehingga mengindahkan serta mengabaikan performa dari kendaraan tersebut.

Pemerintah juga mengeluarkan kebijakan pembatasan bahan bakar minyak bersubsidi (BBM). BBM hanya boleh digunakan oleh kendaraan bermotor dan kendaraan angkutan umum. Bagi kendaraan yang mempunyai

Centimeter Cubix (cc) besar di atas 1.500 cc wajib menggunakan bahan bakar pertamax. Kebijakan ini belum ditetapkan pemerintah namun pemerintah akan tetap melaksanakan kebijakan ini karena berkaitan dengan penghematan bahan bakar minyak serta isu *global warming*.

Kondisi seperti ini dengan terpaksa masyarakat harus menggunakan pertamax untuk kendaraannya yang tidak dispesifikasikan oleh industri untuk menggunakan pertamax dengan sistem pengapiannya masih konvensional dan tekanan kompresi yang kecil sehingga kemungkinan akan mempengaruhi pada tenaga dan gas buang kendaraan tersebut. Untuk itu perlu mengatur saat pengapian pada kendaraan motor bensin empat langkah diatas 1.500 cc menggunakan bahan bakar yang beroktan tinggi agar pembakaran yang terjadi di dalam silinder akan lebih sempurna sehingga menghasilkan tenaga yang besar dan emisi gas buang kecil.

Pengaturan saat pengapian harus disesuaikan dengan kondisi kendaraan yang telah distandartkan oleh pabrik. Jika kita tidak memperhatikannya dan tidak menyesuaikan sesuai dengan spesifikasi pabrik maka akan menimbulkan akibat yang lain. Untuk itu di pada saat kita mempercepat atau memperlambat saat pengapian harus didasarkan kajian teori yang ada.

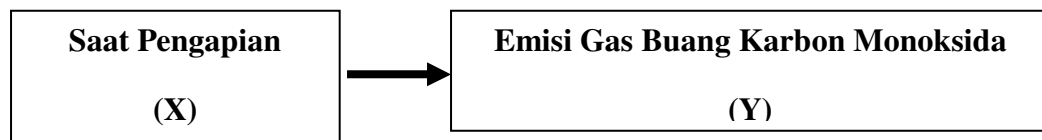
Isu yang paling berkembang saat ini adalah efek rumah kaca yang lebih dikenal dengan *global warming*. *Global warming* adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan

besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Penyumbang terbesar pencemaran udara berasal dari emisi gas buang kendaraan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh lembaga pengkajian ozon bahwa pada tahun 2010 hampir 80% perusak lapisan ozon berasal dari gas buang kendaraan. Gas buang yang dihasilkan merupakan gas yang paling beracun dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

Setiap emisi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor mempunyai efek negatif bagi manusia dan lingkungan. Salah satu unsur kimia yang paling berbahaya yang terkandung dalam emisi gas buang kendaraan adalah karbon monoksida (CO). Karbon monoksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak merangsang. Hal ini menyebabkan keberadaannya sulit dideteksi. Padahal gas ini sangat berbahaya bagi kesehatan karena pada kadar rendah dapat menimbulkan sesak napas dan pucat. Pada kadar yang lebih tinggi dapat menyebabkan pingsan dan pada kadar lebih dari 1.000 ppm dapat menimbulkan kematian. Gas CO ini berbahaya karena dapat membentuk senyawa dengan hemoglobin membentuk HbCO, dan ini merupakan racun bagi darah, oleh karena yang diedarkan ke seluruh tubuh termasuk ke otak bukannya HbO, tetapi justru HbCO. Keberadaan HbCO ini disebabkan karena persenyawaan HbCO memang lebih kuat ikatannya dibandingkan dengan HbO. Hal ini disebabkan karena afinitas HbCO lebih kuat 250 kali dibandingkan dengan HbO, akibatnya Hb sulit melepas CO, sehingga tubuh bahkan otak akan mengalami kekurangan

oksigen. Kekurangan oksigen dalam darah inilah yang akan menyebabkan terjadinya sesak napas, pingsan, atau bahkan kematian.

Sesuai dengan judul dan permasalahan dalam penelitian yang digunakan adalah eksperimen, karena penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu:

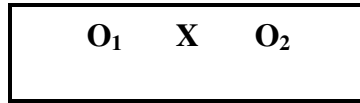


Gambar 1. Kerangka konseptual

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada motor bensin empat langkah berbahan bakar pertamax.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest design* yaitu terdapat suatu kelompok yang sebelumnya diberi *pretest* (sebelum diberi perlakuan) dan setelahnya diberi *posttest* (perlakuan) dan selanjutnya diobservasi hasilnya karena adanya *pretest*, dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2008: 110). Skema model ini adalah:



Gambar 2 . Desain Penelitian *One Group Pretest Posttest Design*

Pada desain ini diambil data dari objek penelitian sebelum diberi *treatment* (O₁) kemudian dibandingkan dengan data yang diambil setelah diberi perlakuan (O₂). O₁ adalah objek penelitian yang belum diberi perlakuan yaitu saat pengapian pada engine motor empat langkah berbahan bakar premium, dan CO adalah objek penelitian yang telah diberi perlakuan yaitu saat pengapian pada engine motor empat langkah berbahan bakar pertamax.

Selanjutnya, pengaruh *treatment* yang dilakukan akan dianalisis dengan menggunakan uji beda yaitu test. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimental dan kelompok kontrol pembanding, maka *treatment* atau perlakuan yang diberikan berpengaruh secara signifikan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang didapat dari pengujian pada mobil kijang 7K tahun 1997 di Workshop Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang maka dilakukan pendeskripsian. Deskripsi data bertujuan untuk mengungkapkan informasi tentang pengaruh saat pengapian terhadap emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada engine empat langkah berbahan bakar

pertamax. Berikut ini Tabel 1 dan 2 menampilkan rangkuman nilai rata-rata hasil penelitian terhadap gas CO.

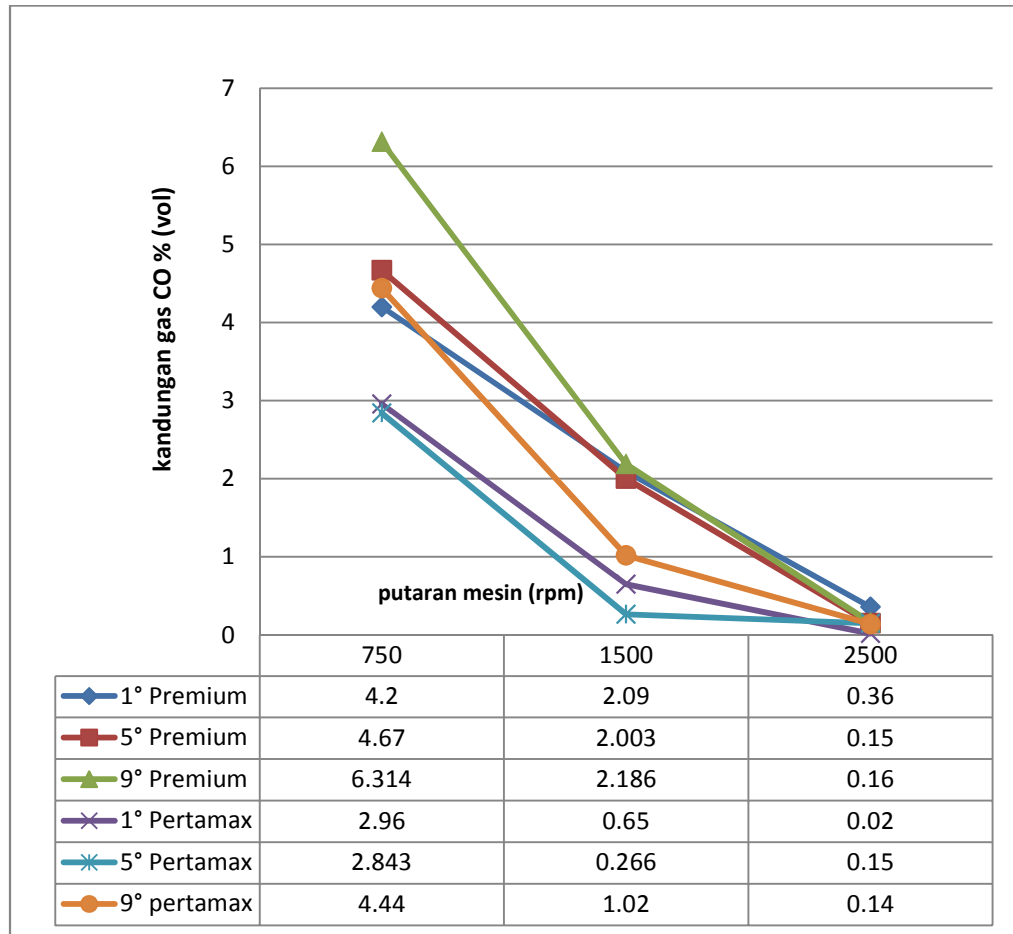
Tabel 1. Nilai Rata-rata Kandungan Gas CO pada saat pengapian (1° , 5° dan 9° sebelum TMA) engine berbahan bakar premium.

Putaran Mesin (Rpm)	Rata-rata Kandungan Gas CO % (Vol)		
	Saat pengapian pada engine berbahan bakar premium		
	1°	5°	9°
750	4.20	4.67	6.413
1500	2.09	2.003	2.186
2500	0.36	0.15	0.16
Rata-rata	2.216	2.274	2.919

Tabel 2. Nilai Rata-rata Kandungan Gas CO dari (1° , 5° dan 9° sebelum TMA) engine berbahan bakar pertamax.

Putaran Mesin (Rpm)	Rata-rata Kandungan Gas CO % (Vol)		
	Saat pengapian pada engine berbahan bakar pertamax		
	1°	5°	9°
750	2.96	2.843	4.44
1500	0.65	0.266	1.02
2500	0.02	0.15	0.14
Rata-rata	1.21	1.08	1.86

Perbedaan kandungan emisi gas buang CO yang dihasilkan antara saat pengapian standart pada engine berbahan bakar premium dan pada saat pengapian 1° , 5° , dan 9° engine berbahan bakar pertamax dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Grafik 1. Grafik perbedaan saat pengapian bervariasi pada engine berbahan bakar premium dan Pertamina terhadap emisi gas buang karbon monoksida.

Berdasarkan dari grafik diatas perbedaan nilai rata-rata kandungan gas CO dari pengujian sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan bahwa pada saat pengapian bervariasi pada engine berbahan bakar premium (1°, 5° dan 9° sebelum TMA) sebagai kontrol pembandingan maupun pada *remapping* saat pengapian pada engine berbahan bakar Pertamina dimana:

- a. Pada setiap memvariasikan (*remapping*) saat pengapian jika putaran mesin semakin tinggi maka emisi gas CO yang dihasilkan akan semakin rendah disebabkan percampuran gas yang semakin ideal dan pembakaran yang lebih sempurna.
- b. Pada saat menggunakan bahan bakar yang beroktan tinggi mampu menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah karena disebabkan kemampuan bahan bakar tersebut menahan panas sehingga tidak terbakar dengan sendirinya walau diberikan perlakuan variasi (*remapping*) pada saat pengapiannya.
- c. Kandungan gas CO paling tinggi dihasilkan pada putaran idle baik sebelum diberikan perlakuan saat pengapian maupun sesudah diberikan perlakuan saat pengapiannya dimana kadar gas CO tertinggi pada saat pengapian 9° pada engine berbahan bakar premium dimana melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.
- d. Pada saat pengapian 5° sebelum TMA pada engine berbahan bakar pertamax memiliki kandungan gas CO terendah disetiap putaran mesin ini disebabkan oleh pembakaran yang optimal dengan waktu pembakaran yang tepat sehingga tekanan pembakaran maksimum terjadi pada saat TMA sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna.
- e. Apabila kita mempercepat saat pengapian (9° sebelum TMA) walaupun menggunakan bahan bakar yang beroktan tinggi tetap akan menghasilkan gas CO yang tinggi sesuai dengan kajian teoritis pada grafik pembakaran

menunjukkan bahwa pada saat kita mempercepat tekanan maka akan terjadi *knocking* akibatnya terjadi letukan-letukan kecil sebelum busi memercikan bunga api sehingga pembakaran menjadi tidak sempurna dan output mesin menurun serta emisi gas buang yang dihasilkan tinggi.

- f. Apabila kita memperlambat saat pengapian (1° sebelum TMA) pada engine berbahan bakar pertamax emisi gas buang CO yang dihasilkan jauh lebih rendah dari saat pengapian 9° sebelum TMA namun jika kita bandingkan dengan saat pengapian 5° sebelum TMA maka emisi juga lebih tinggi ini terjadi karena tekanan pembakaran maksimum terjadi setelah TMA sehingga tekanan menjadi menurun akibatnya pembakaran juga belum sempurna.

Selanjutnya, untuk melihat apakah perbedaan tersebut signifikan pada setiap grafik tersebut, maka digunakan uji-t.

Tabel 3. Hasil Uji statistik terhadap data penelitian kandungan gas CO

Variasi saat pengapian	t hitung	t tabel	α	keterangan
1° premium : 1° pertamax	2.419	2.132	5%	t hitung > t tabel
5° premium : 5° pertamax	2.455	2.132	5%	t hitung > t tabel
9° premium : 9° pertamax	2.231	2.132	5%	t hitung > t tabel

Pada signifikansi didapat hasil uji beda saat pengapian engine berbahan bakar premium (1°) dan saat pengapian engine berbahan bakar pertamax (1°) dengan t hitung sebesar 2.419 sementara pada signifikansi antara saat pengapian standart engine berbahan bakar premium (5°) : saat pengapian standart engine berbahan bakar pertamax (5°) didapat hasil uji beda dengan t hitung sebesar 2.455

dan pada signifikansi antara saat pengapian engine berbahan bakar premium (9°) : Saat pengapian standart engine berbahan bakar pertamax (9°) didapat hasil uji beda dengan t_{hitung} sebesar 2.231, dengan standar Db 4 yaitu pada taraf signifikan 5% dan t_{tabel} 2.132 sehingga pertanyaan penelitian ini yang berbunyi “Apakah terdapat perbedaan kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada kendaraan motor bensin empat langkah berbahan bakar premium dan motor bensin empat langkah berbahan bakar pertamax”. Jadi pertanyaan penelitian **diterima** dengan taraf signifikansi 5%

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Memvariasikan (*Remapping*) saat pengapian pada engine motor empat langkah berbahan pertamax ternyata menimbulkan perbedaan terhadap emisi gas buang karbon monoksidanya. Dari data memvariasikan saat pengapian pada engine berbahan bakar pertamax terhadap emisi gas buang CO lebih rendah dari pada kandungan emisi gas buang CO engine berbahan bakar premium, berdasarkan uji statistik yang peneliti lakukan didapatkan t_{hitung} untuk 1° , 5° dan 9° yakni 2.419 dan 2.455 dan 2.231 lebih besar dibandingkan dengan t_{tabel} 2.132 pada taraf signifikansi 5% Sehingga pertanyaan penelitian dari penelitian ini terhadap emisi gas buang CO diterima.

2. Saran

Berdasarkan penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang telah disampaikan diatas, maka ada beberapa saran yang ingin peneliti sampaikan :

1. Memvariasikan (*Remapping*) saat pengapian pada engine motor empat langkah berbahan bakar pertamax didapatkan pada taraf signifikansi masih pada satu kendaraan untuk itu diharapkan pada pakar otomotif untuk melanjutkan penelitian ini pada objek yaang lain agar didapatkan data-data yang lebih kuat.
2. Hendaknya peneliti lain juga meneliti pengaruh memvariasikan (*remapping*) saat pengapian pada engine berbahan bakar pertamax terhadap daya (*power*) dan emisi gas buang yang bersifat toksis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Genessan V. 2004 . *Internal Combustion Engine Second Edition*. The Mc Grow-Hill.
- JaliusJama dan Wagino, (2008). *Teknik Sepeda Motor*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (Bundel Ebook Majalah PC Media Edisi Oktober 2008)
- Stockel. 1978. *Auto Mechanic Fundamental*. Southhollan
- Sugiyono, (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarsono.(2010). *Sistem pengapian konvensional. Diklat mekanik 1*.Bandung: P4TK-BMTI Bandung
- Toyota. (1972). *Materi Pelajaran Engine Grup Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Toyota (1995). *Pedoman reparasi Mesin 7K*. Jakarta: PT. Totota Astra Motor