



**ANALISIS CAMPURAN PERTAMAX PLUS 95 DALAM PREMIUM 88
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
PADA MOTOR HONDA**

Skripsi

Diajukan dalam rangka penyelesaian Studi Strata 1

Untuk Mencapai Gelar Sarjana

Oleh :

Nama : Mohammad Punantoro
NIM : 5201408075
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S 1
Jurusan : Teknik Mesin

**PERPUSTAKAAN
UNNES**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Campuran Pertamina Plus 95 Dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang,

Mohammad Punantoro

NIM. 5201408075

PERPUSTAKAAN
UNNES

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Mohammad Punantoro
NIM : 5201408075
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin S 1
Judul : Analisis Campuran Pertamina Plus 95 dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Motor Honda

Telah dipertahankan di depan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian,

Ketua : Dr. M. Khumaedi, M.Pd ()
NIP. 196209131991021001
Sekretaris : Wahyudi, S.Pd, M.Eng ()
NIP. 198003192005011001

Dewan penguji

Pembimbing I : Widya Aryadi, ST, M.T ()
NIP. 197209101999031001
Pembimbing II : Drs. Wirawan Sumbodo, M.T ()
NIP. 196601051990021002
Penguji Utama : Drs. Ramelan, M.T ()
NIP. 19500915 1976031002
Penguji Pendamping I : Widya Aryadi, ST, M.T ()
NIP. 197209101999031001
Penguji Pendamping II : Drs. Wirawan Sumbodo, M.T ()
NIP. 196601051990021002

Ditetapkan di Semarang
Tanggal,

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

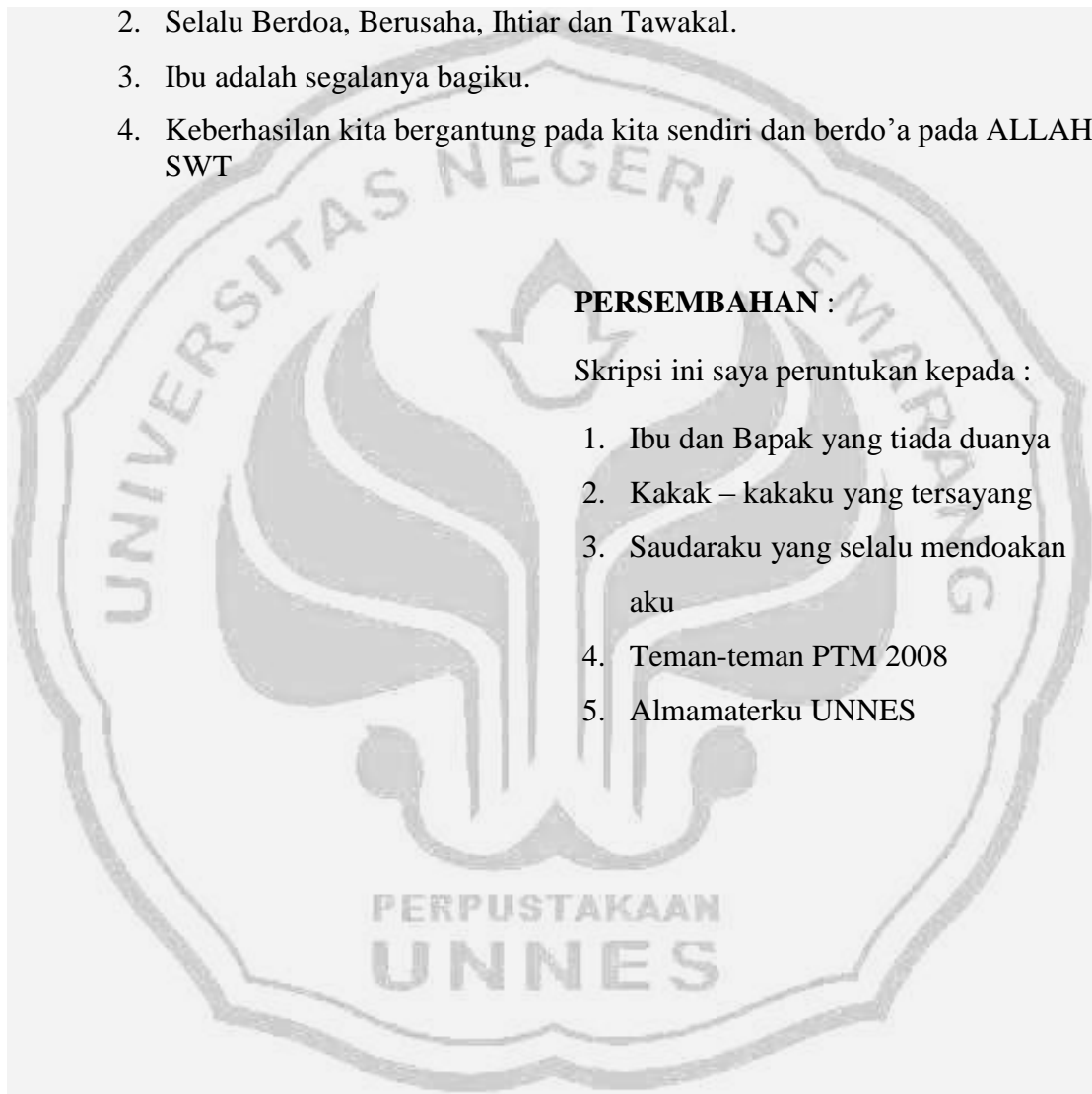
MOTTO :

1. Selalu dekatkan hati pada ALLAH SWT dikala suka maupun duka.
2. Selalu Berdoa, Berusaha, Ihtiar dan Tawakal.
3. Ibu adalah segalanya bagiku.
4. Keberhasilan kita bergantung pada kita sendiri dan berdo'a pada ALLAH SWT

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini saya peruntukan kepada :

1. Ibu dan Bapak yang tiada duanya
2. Kakak – kakaku yang tersayang
3. Saudaraku yang selalu mendoakan aku
4. Teman-teman PTM 2008
5. Almamaterku UNNES



ABSTRAK

Mohammad Punantoro. 2013. Analisis Campuran Pertamina Plus 95 Dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda. Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Tujuan penelitian ini : (1) Dapat mengetahui konsumsi bahan bakar pada prosentase campuran pertamax plus 95 dan premium 88. (2) Mengetahui prosentase prosen kadar emisi gas buang CO , CO_2 , HC , O_2 yang dihasilkan oleh campuran bahan bakar pertamax plus 95 dan premium 88.

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen. Desain eksperimen merupakan langkah-langkah dalam melakukan penelitian sehingga dihasilkan data-data yang objektif sesuai dengan permasalahan desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by subject* yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada kelompok subjek yang sama.

Hasil penelitian menunjukkan : Campuran bahan bakar pertamax plus 95 dan premium 88 dapat mengurangi laju konsumsi bahan bakar premium pada sepeda motor. Penurunan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada campuran 70%:30%, yaitu sebesar 9,09 cc/menit pada putaran mesin 1500 rpm. Penurunan konsumsi bahan bakar paling terendah terjadi pada putaran 5500 Rpm, tepatnya pada campuran 30%:70% yaitu sebesar 22,72 cc/menit. Kadar zat-zat yang berbahaya dalam emisi gas buang juga cenderung menurun. Kadar CO terendah pada putaran 5500 Rpm dengan campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 4,100%, dan tertinggi pada 1500 Rpm dengan campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 6,267%. Kadar CO_2 terendah pada 1500 Rpm dengan campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 2,51%, dan tertinggi pada 5500 Rpm dengan campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 4,71%, Kadar HC terendah pada campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 280ppm pada putaran 5500 Rpm dan tertinggi pada campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 2872ppm pada putaran 1500 Rpm.

Saran dalam penelitian ini : (1) Untuk mendapatkan hasil kadar emisi yang lebih baik, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi timing pengapian. (2) Perlu dilakukan pengujian terhadap performa dan daya yang dihasilkan dari variasi campuran bahan bakar tersebut

Kata kunci : Analisis, Campuran, Pertamina Plus 95, Premium 88, Konsumsi, Emisi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang memberikan rahmat, nikmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan semaksimal mungkin. Skripsi ini berisi tentang Analisis Campuran Pertamina Plus 95 Dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda.

Skripsi ini disusun dalam rangka menyelesaikan studi Strata 1 (S1) yang merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Penulis menyadari bahwa selesai dan tersusunnya skripsi ini bukan merupakan hasil usaha sendiri melainkan atas bantuan yang diperoleh penulis baik berupa motivasi, semangat, saran/bimbingan dan lainnya dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmojo, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dalam memperlancar penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. M. Khumaedi, M.Pd., Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Wahyudi, S.Pd, M.Eng, Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Widya Aryadi S.T,M.T, Dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini
6. Drs. Wirawan Sumbodo, M.T Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Drs. Ramelan M.T, Dosen Penguji Utama yang telah memberikan waktu dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak Subakrin, Ibu Sutirah, Mas Puryoto, Mas Suswanto, Mas Heri Sumitro, Mba Endang Puji Lestari, Mba Sri Maryuni, dan Keluarga Besar yang telah memberikan doa, pengorbanan, dukungan, dan perjuangan serta kasih sayang yang tiada henti hingga terselesaikan skripsi ini.
9. Keluarga Besar Cost Servacy yang menjadi tempat berbagi cerita, senang maupun duka kepada penulis.
10. Teman-teman Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2008 atas kebersamaan dan kekompakan selama ini.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, kritik dan saran yang membangun sangat penulis butuhkan untuk perbaikan skripsi ini. Semoga apa yang ada dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua. Terimakasih

Semarang,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Motor Bakar	5
B. Motor Empat Langkah	5
1. Langkah Hisap	6
2. Langkah Kompresi	6
3. Langkah Usaha	6

4. Langkah Buang	6
C. Bahan Bakar	8
1. Premium (Bensin)	8
2. Pertamina Plus 95	9
D. Konsumsi Bahan Bakar	11
E. Emisi Gas Buang	12
F. Gas Karbonmonoksida (CO)	12
G. Hidrokarbon (HC).....	13
H. Karbondioksida (CO ₂)	14
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Eksperimen	17
B. Variabel Penelitian	17
1. Variabel Bebas.....	17
2. Variabel Terikat	18
C. Tempat dan Waktu Penelitian	18
D. Alat dan Bahan	18
1. Alat	18
2. Bahan	19
3. Spesifikasi Sepeda Motor	19
E. Pelaksanaan Eksperimen	20
F. Metode Pengumpulan Data	21
G. Analisis Data	23
H. Diagram Alir Eksperimen	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	25
1. Hasil Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar	25
2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	28
B. Pembahasan	35
1. Laju Konsumsi Bahan Bakar	35
2. Emisi Gas Buang	37

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	47



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesikasi Bensin Premium.....	9
Tabel 2. Spesifikasi Bensin Pertamina Plus	10
Tabel 3. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama	16
Tabel 4. Tabel Data Konsumsi Campuran Bahan Bakar	22
Tabel 5. Tabel Data Kadar Emisi Gas Buang	22
Tabel 6. Hasil Konsumsi Bahan Bakar pada 1500 rpm	25
Tabel 7. Hasil Konsumsi Bahan Bakar pada 3500 rpm	26
Tabel 8. Hasil Konsumsi Bahan Bakar pada 5500 rpm	27
Tabel 9. Hasil Emisi Gas Buang pada 1500 rpm	28
Tabel 10. Hasil Emisi Gas Buang pada 3500 rpm	30
Tabel 11. Hasil Emisi Gas Buang pada 5500 rpm	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gambar Diagram Pembakaran Motor Bensin	7
Gambar 2. Gambar Exhaust Gas Anlizer	18
Gambar 3. Gambar Diagram Alir Eksperimen	24
Gambar 4. Gambar grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm ...	26
Gambar 5. Gambar grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 rpm ..	27
Gambar 6. Gambar grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 rpm ..	28
Gambar 7. Gambar grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm.	29
Gambar 8. Gambar grafik kadar emisi gas CO ₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 rpm ..	29
Gambar 9. Gambar grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 rpm ..	30
Gambar 10. Gambar grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 rpm ..	31
Gambar 11. Gambar grafik kadar emisi gas CO ₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 rpm ..	31
Gambar 12. Gambar grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 rpm ..	32
Gambar 13. Gambar grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 rpm ..	33
Gambar 14. Gambar grafik kadar emisi gas CO ₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 rpm ..	33
Gambar 15. Gambar grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 rpm ..	34

Gambar 16. Gambar grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran..... 34

Gambar 17. Gambar grafik kadar emisi gas CO₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran..... 35

Gambar 18. Gambar grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran..... 35



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Selesai Penelitian	47
Lampiran 2. Hasil Percobaan	48
Lampiran 3. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	52
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian	53
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian dari Kepala Laboratorium.....	54
Lampiran 6. Foto Dokumentasi.....	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kondisi alam sekarang sudah sangat memprihatinkan karena pemanasan global yang disebabkan oleh kegiatan manusia yang tidak diimbangi dengan usaha menjaga lingkungan agar tetap sehat dan nyaman. Salah satu kegiatan manusia yang dapat menyebabkan pemanasan global dan memperburuk kondisi udara dilingkungan adalah pemakaian kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil dan pembakaran bahan bakar tersebut yang tidak sempurna oleh motor bakar itu sendiri. Gas buang yang dihasilkan dari hasil pembakaran dari motor bakar yang keluar dari knalpot kendaraan bermotor mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan manusia serta dapat berdampak luas yang juga dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan. Salah satu polutan dari gas buang hasil dari pembakaran yang bersifat mematikan adalah *karbonmonoksida* (CO), gas tersebut terbentuk karena hasil dari proses pembakaran yang tidak sempurna dari suatu bahan bakar yang dipakai dalam proses pembakaran dalam motor bakar. Selain *karbonmonoksida* gas sisa hasil dari pembakaran juga mengandung *hidrokarbon* (HC), dan lain sebagainya.

Selain itu juga ketersediaan cadangan bahan bakar minyak yang setiap tahun mengalami penurunan membuat manusia harus lebih pandai-pandai untuk menghemat bahan bakar yang digunakan. Tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar emisi gas buang hasil dari pembakaran dari kendaraan yang menggunakan

bahan bakar fosil pada dasarnya dapat dikendalikan dan bahkan dikurang seminimal mungkin. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan cara memperbaiki sistem bahan bakar, homegenitas campuran bahan bakar, dan perbaikan mutu bahan bakar. Untuk mendapatkan kualitas bahan bakar lebih baik maka salah satunya dengan cara menaikkan nilai oktan agar pembakarannya lebih sempurna selain itu juga konsumsi bahan bakar dapat dikendalikan. Dalam penelitian ini akan mencoba untuk menganalisis campuran bahan bakar premium dengan nilai Oktan 88 dengan pertamax plus yang mempunyai nilai Oktan 95 diharapkan dalam penelitian ini dapat diketahui komposisi campuran bahan bakar pertamax plus 95 dalam premium dapat memberikan hasil konsumsi bahan bakar yang lebih irit dan menghasilkan sisa gas buang atau emisi yang lebih baik, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan campuran *pertamax plus* dan premium yang menghasilkan polutan (CO , CO_2 , HC , O_2) paling rendah oleh karena itu peneliti mengadakan penelitian dengan judul “Analisis Campuran Pertamax Plus 95 Dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka timbul permasalahan, yaitu :

- a. Seberapa besar konsumsi campuran bahan bakar (cc/menit) hasil dari campuran bahan bakar pertamax plus 95 dan premium 88 ?
- b. Berapa persen kadar emisi gas buang CO , CO_2 , HC , O_2 yang dihasilkan oleh campuran bahan bakar pertamax plus 95 dan premium 88 ?

C. Batasan Masalah

Sangat kompleksnya penelitian dalam Analisis Campuran Pertamina Plus 95 Dalam Premium 88 terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda, dan permasalahan dalam penelitian ini menjadi jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Penelitian dilakukan pada motor sepeda motor honda 125 cc menggunakan sistem bahan bakar karburator.
- b. Penelitian dilakukan pada motor bensin 4 langkah.
- c. Peneliti hanya menganalisis campuran Pertamina Plus 95 dalam Premium 88 terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.
- d. Emisi gas buang yang diteliti berupa CO , CO_2 , HC , O_2 .

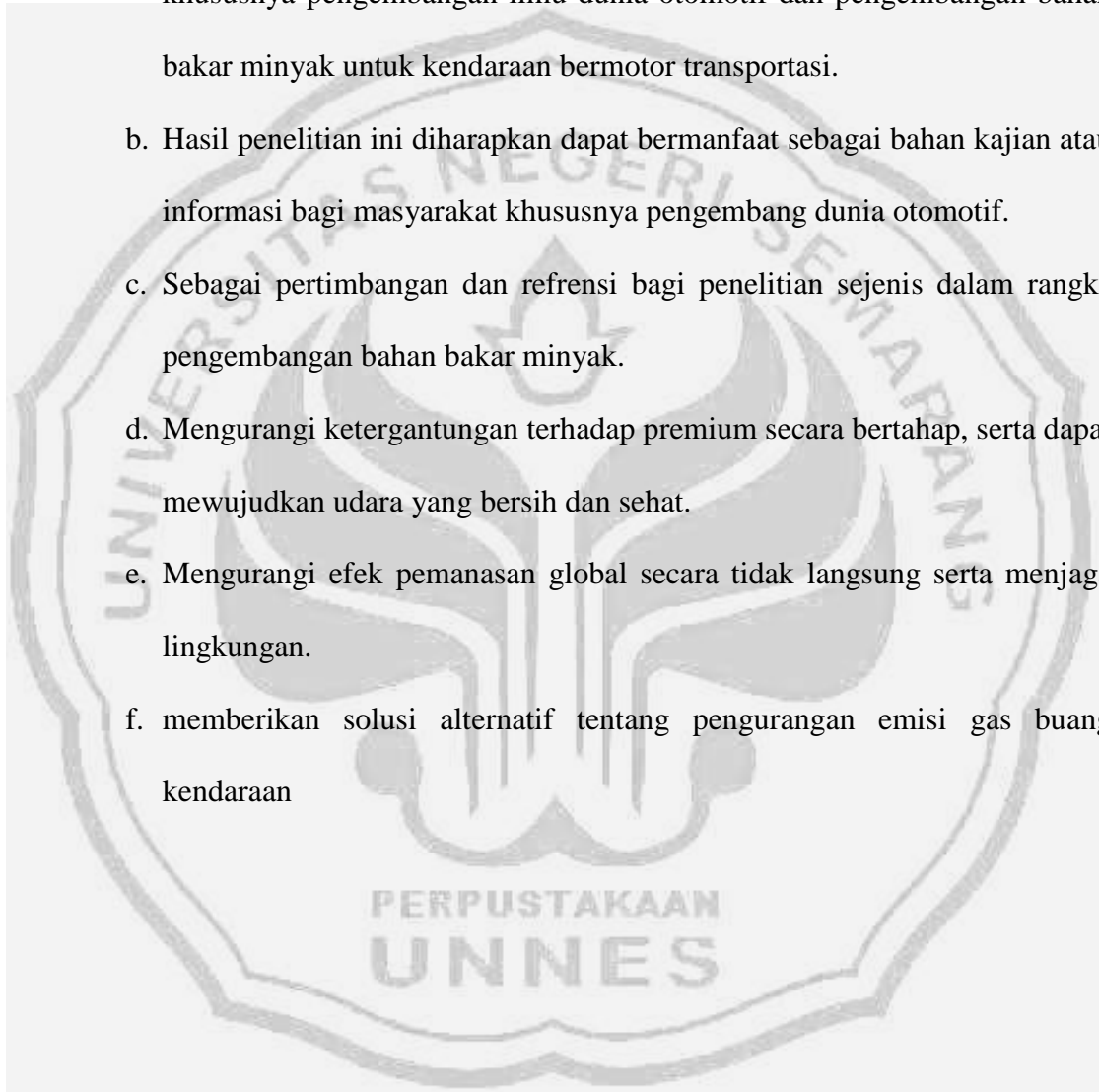
D. Tujuan Penelitian

- a. Dapat mengetahui konsumsi bahan bakar pada prosentase campuran Pertamina Plus 95 dan Premium 88.
- b. Mengetahui prosentase prosen kadar emisi gas buang CO , CO_2 , HC , O_2 yang dihasilkan oleh campuran bahan bakar Pertamina Plus 95 dan Premium 88.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan sumbangan positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pengembangan ilmu dunia otomotif dan pengembangan bahan bakar minyak untuk kendaraan bermotor transportasi.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian atau informasi bagi masyarakat khususnya pengembang dunia otomotif.
- c. Sebagai pertimbangan dan referensi bagi penelitian sejenis dalam rangka pengembangan bahan bakar minyak.
- d. Mengurangi ketergantungan terhadap premium secara bertahap, serta dapat mewujudkan udara yang bersih dan sehat.
- e. Mengurangi efek pemanasan global secara tidak langsung serta menjaga lingkungan.
- f. memberikan solusi alternatif tentang pengurangan emisi gas buang kendaraan



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Motor Bakar

Motor bakar adalah mesin yang menggunakan energi hasil pembakaran sebagai sumber energi. Hal ini berbeda dengan mesin uap, karena meskipun sama - sama menggunakan bahan bakar sebagai sumber energi, tetapi pada mesin uap, pembakaran berlangsung di luar sistem penggerak, sedangkan pada motor bakar, proses pembakaran berlangsung di dalam sistem.

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Seperti mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah. (Raharjo dan Karnowo, 2008:65)

B. Motor Empat Langkah

Pada motor empat langkah, setiap proses akan terjadi pada satu langkah, sehingga untuk melakukan satu kali siklus, diperlukan empat kali langkah piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju ke titik mati bawah (TMB), atau sebaliknya.

Perbedaan yang mencolok dari mesin dua langkah adalah, jika pada mesin dua langkah, mekanisme katup dilakukan sekaligus oleh piston, maka pada motor empat langkah, mekanisme ini dilakukan oleh sistem katup itu sendiri.

1. Langkah Hisap

Langkah hisap dimulai ketika torak atau piston bergerak dari TMA menuju ke TMB, dengan keadaan katup hisap terbuka. Kevakuman pada ruang silinder akan menyebabkan masuknya campuran udara dan bahan bakar dari karburator menuju ke ruang bakar.

2. Langkah Kompresi

Langkah kompresi terjadi ketika piston bergerak dari TMB menuju ke TMA, dalam hal ini baik katup *in* maupun katup *ex* tertutup, sehingga tekanan di ruang bakar akan menjadi tinggi. Beberapa saat sebelum piston mencapai TMA, campuran udara dan bahan bakar tersebut dinyalakan oleh percikan api dari busi.

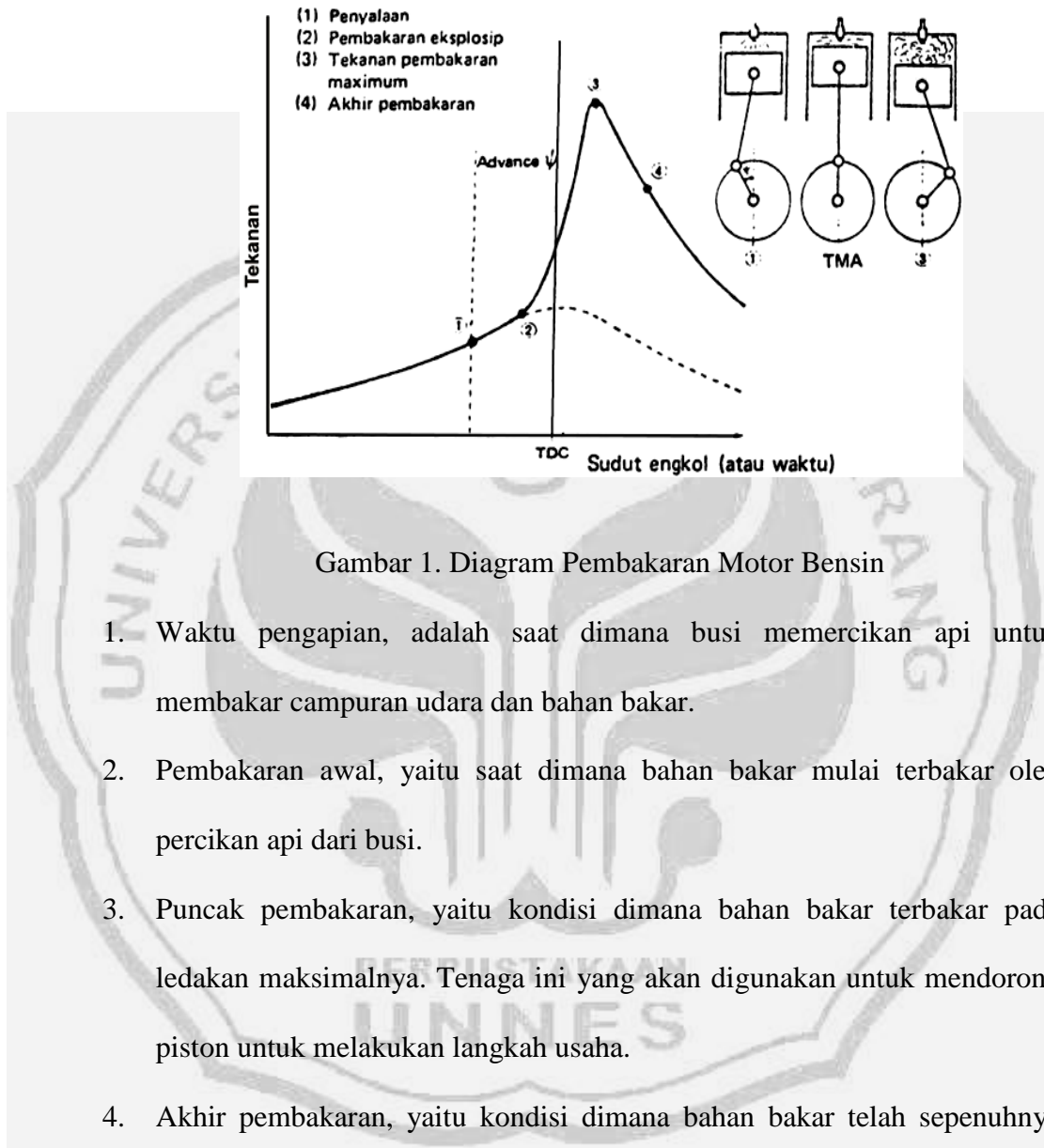
3. Langkah Usaha

Bahan bakar yang sudah dinyalakan tadi, akan meledak dan mendorong piston menuju ke TMB. Tenaga ini yang akan memutar poros engkol yang kemudian dimanfaatkan sebagai tenaga penggerak.

4. Langkah Buang

Setelah piston berada pada TMB, piston akan bergerak lagi menuju ke TMA, pada hal ini katup buang terbuka, sehingga sisa hasil dari pembakaran akan dibuang. Proses tersebut akan terjadi berulang ulang.

Dari proses pembakaran pada motor 4 langkah, dapat digambarkan dengan grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Pembakaran Motor Bensin

1. Waktu pengapian, adalah saat dimana busi memercikan api untuk membakar campuran udara dan bahan bakar.
2. Pembakaran awal, yaitu saat dimana bahan bakar mulai terbakar oleh percikan api dari busi.
3. Puncak pembakaran, yaitu kondisi dimana bahan bakar terbakar pada ledakan maksimalnya. Tenaga ini yang akan digunakan untuk mendorong piston untuk melakukan langkah usaha.
4. Akhir pembakaran, yaitu kondisi dimana bahan bakar telah sepenuhnya (seluruhnya) terbakar.

Ignition delay period adalah jeda waktu antara timing pengapian dengan awal bahan bakar mulai terbakar. Hal-hal yang mempengaruhi *ignition delay* diantaranya adalah perbandingan kompresi, temperatur udara yang masuk, jenis

bahan bakar, dan kecepatan mesin. Lamanya *ignition delay* yang mempengaruhi puncak pembakaran, yang akibatnya berpengaruh terhadap performa mesin.

C. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah sesuatu yang dapat terbakar, dan dapat menghasilkan panas untuk dijadikan sumber tenaga. Dalam hal ini bahan bakar memiliki beberapa bentuk diantaranya adalah :

- a. Bahan bakar padat
- b. Bahan bakar cair
- c. Bahan bakar gas

Bahan Bakar Cair

Bahan bakar cair adalah bahan bakar cair yang diperoleh dari hasil tambang pengeboran sumur – sumur minyak bumi. (Raharjo dan Karnowo, 2008:39)

1. Premium (Bensin)

Bensin mengandung hidro karbon hasil sulingan dari produksi minyak mentah. Bensin mengandung gas yang mudah terbakar, umumnya bahan bakar ini di gunakan untuk mesin dengan pengapian busi. Sifat yang di miliki bensin antara lain : Mudah menguap pada temperatur normal, Tidak berwarna, tembus pandang dan berbau, Titik nyala rendah (-10° sampai -15°C), (4) Berat jenis rendah (0,60 s/d 0,78), Dapat melarutkan oli dan karet, Menghasilkan jumlah panas yang besar (9,500 s/d 10,500 kcal/kg), dan Setelah di bakar sedikit meninggalkan karbon. (supraptono, 2004:19).

Berikut ini adalah tabel spesifikasi premium :

Tabel 1. Spesifikasi Bensin Premium (RON 88)

No	SPESIFIKASI	Satuan	BATASAN		Metoda UJI ASTM/Lainnya
			Min	Mak	
1	Densitas	kg/m ³	715	780	D 1298/D 4052
2	Angka Oktana Riset	RON	88		D 2700
3	Kandungan Timbal	gr/ltr		0.013 ²⁾	D 3341/D 5059
4	Distilasi				D 86
	• 10% vol penguapan pada	°C	-	74	
	• 50% vol penguapan pada	°C	88	125	
	• 90% vol penguapan pada	°C	-	180	
	• Titik Didih akhir	°C	-	215	
	• Residu	% vol		2.0	
5	Tekanan Uap Reid pada 37,8 kPa °C			62	D 323 atau D5199
6	Sedimen	mg/l		1.0	D 5452
7	Washed gum	mg/100ml		5	D 381
8	Stabilitas Oksidasi	menit	360		D 525
9	Kandungan Belerang	% massa		0.05	D 2622
10	Korosi Bilah Tembaga 3 jam/50°C	ASTM No.		No. 1	D 130
11	Doctor Test			Negatif	IP – 3
12	Belerang Mercaptan	% massa		0.0020	D 3227
13	Kandungan Oxigenate	% wt		2.7	D 4815
14	Warna			Kuning	Jernih
15	Kandungan Pewarna	Gr/100 Lt	-	0.13	

Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Nomor : 3674 K/24/DJM/2006, Tanggal 17 Maret 2006

2. Pertamina plus 95

Pertamax merupakan bahan bakar ramah lingkungan beroktan tinggi hasil penyempurnaan produk Pertamina sebelumnya yaitu premium (bensin) yang mempunyai nilai oktan bahan bakar atau RON 95. Dengan stabilitas oksidasi yang

tinggi dan kandungan olefin, aromatic, dan benzena pada level yang rendah sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna pada mesin. Pertamax 95 sudah tidak menggunakan timbal dan metal lainnya yang masih terdapat dalam bahan bakar lain untuk meningkatkan nilai oktan sehingga pertamax merupakan bahan bakar yang sangat bersih dengan lingkungan.

Tabel 2. Spesifikasi Bensin Pertamax Plus (RON 95)

No	SPESIFIKASI	Satuan	BATASAN		Metoda UJI ASTM/Lainnya
			Min	Mak	
1	Densitas	kg/m ³	715	770	D 1298/D 4052
2	Angka Oktana Riset	RON	95		D 2700
3	Kandungan Timbal	gr/ltr		0.013 ²⁾	D 3341/D 5059
4	Kandungan Aromatik	% vol		40.0	D 1319
5	Kandungan Benzena	% vol		5.0	D 4420
6	Kandungan olefin	% vol		*)	D 1319
7	Distilasi				D 86
	• 10% vol penguapan pada	°C		70	
	• 50% vol penguapan pada	°C	77	110	
	• 90% vol penguapan pada	°C	130	180	
	• Titik Didih akhir	°C		205	
	• Residu	% vol		2.0	
8	Tekanan Uap Reid pada 37,8 kPa °C		45	60	D 323 atau D5199
9	Sedimen	mg/l		1.0	D 5452
10	Unwashed gum	mg/100ml		70	D 381
11	Washed gum	mg/100ml		5	D 381

Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Nomor : 3674 K/24/DJM/2006, Tanggal 17 Maret 2006

Angka Oktan adalah nilai yang menyatakan dalam suatu bahan bakar bensin kandungan nilainya setara dengan campuran iso oktan dan normal heptana

bahan bakar yang bersangkutan. Isooktan memiliki angka oktan 100, sedangkan normal heptana memiliki angka oktan 0. *Knocking* adalah peristiwa dimana tabrakan atau hentakan antara letupan campuran bahan bakar yang meletup sendiri dengan bahan bakar yang dinyalakan oleh busi sehingga menimbulkan bunyi.

D. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar adalah ukuran banayak atau sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk diubah menjadi panas pembakaran dalam jangka waktu tertentu. Campuran bahan bakar yang dihisap masuk kedalam silinder akan mempengaruhi tenaga yang dihasilkan karena jumlah bahan bakar yang dibakar menentukan besar panas dan tekanan akhir pembakaran yang digunakan untuk mendorong torak dari TMA menuju ke TMB pada saat langkah usaha.

Pembakaran sempurna akan menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang ekonomis karena pada pembakaranya sempurna, campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar seluruhnya dalam waktu dan kondisi yang tepat sehingga akan dihasilkan tenaga mesin yang maksimal. Hal ini berlawanan dengan pembakaran tidak sempurna, bahan bakar yang masuk kedalam silinder tidak seluruhnya dapat diubah menjadi panas dan tenaga sehingga untuk mencapai tingkat kebutuhan kalor dan tekanan pembakaran yang sama diperlukan bahan bakar yang lebih banyak.

E. Emisi Gas Buang

Pada proses pembakaran bahan bakar selalu dibutuhkan sejumlah udara tertentu agar bahan bakar dapat terbakar secara sempurna, jika pembakaran berlangsung dalam kondisi kurang oksigen maka sifat campuran udara dan bahan bakar disebut dengan campuran kaya, apabila dalam campuran bahan bakar kelebihan oksigen maka dapat dikatakan dengan campuran miskin. Campuran kaya ataupun miskin dapat mengakibatkan pembakaran tidak sempurna.

Menurut Ellyanie (2011 : 438) emisi gas buang di definisikan sebagai berikut :

Gas buang yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan udara terdiri dari banyak komponen gas yang sebagian besar merupakan polusi bagi lingkungan hidup. Gas yang menjadi polusi tersebut kebanyakan merupakan hasil dari reaksi sampingan yang tidak dapat dihindarkan. Sebagaimana diketahui bahwa udara disekitar kita mengandung kurang lebih 21% Oksigen dan 79% terdiri dari sebagian besar Nitrogen dan sisanya gas-gas lain dalam jumlah yang sangat kecil, sedangkan bahan bakar pada umumnya berbentuk ikatan karbon (C_xH_y) yang juga mengandung unsur lain yang terikat kedalamnya.

Polutan yang lazim terdapat pada gas buang yaitu *carbonmonoksida* (CO), *hidrokarbon* (HC), *karbondioksida* (CO_2) serta partikel – partikel lainnya.

F. Gas Karbonmonoksida (CO)

Gas karbonmonoksida (CO) merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau, sukar larut dalam air dan tidak mempunyai rasa. Karbonmonoksida merupakan polutan yang berbahaya jika melebihi ambang batas yang ditentukan karena zat pencemar CO, apabila terhisap kedalam paru-paru akan ikut dalam peredaran darah dan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan tubuh (Ellyanie, 2011 : 438). Bila CO bereaksi dengan hemoglobin (Hb) akan membentuk *karbosihemoglobin* (COHb), maka kemampuan darah mengangkut O_2

untuk kepentingan pembakaran di dalam tubuh akan menjadi berkurang hal ini disebabkan kemampuan Hb untuk mengikat CO jauh lebih besar jika dibandingkan kemampuan Hb untuk mengikat O_2 . Selain itu kandungan COHb dalam darah dapat mengakibatkan terganggunya sistem syaraf dan fungsi tubuh yang lainnya. Jika CO terhirup oleh tubuh dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan kematian, pengaruh konsentrasi gas CO diudara mencapai dengan 2000 ppm pada waktu kontak lebih dari 24 jam, akan mempengaruhi fiksasi nitrogen oleh bakteri bebas yang ada pada lingkungan terutama yang terdapat pada akar tanaman. Karena kendaraan bermotor merupakan sumber polutan CO yang utama (sekitar 59,2%), maka daerah – daerah yang padat dengan lalu lintas kendaraan bermotor yang sangat ramai memperlihatkan tingkat polusi CO yang tinggi. Konsentrasi CO di udara per waktu dalam satu hari dipengaruhi oleh kesibukan atau aktifitas kendaraan bermotor yang ada. Semakin ramai kendaraan bermotor yang beraktifitas maka semakin tinggi tingkat polusi CO di udara.

Menurut Kabib (2009: 5) kadar CO tertinggi terjadi pada kondisi idling dan mencapai minimum ketika akselerasi mencapai kecepatan konstan. Kadar CO juga dipengaruhi oleh campuran bahan bakar, homogenitas, dan *air fuel ratio*. Semakin bagus kualitas campuran dan homogenitas akan mempengaruhi oksigen untuk bereaksi dengan karbon. Jumlah oksigen dalam *air fuel ratio* sangat menentukan besar CO yang dihasilkan, hal ini disebabkan kurangnya oksigen dalam campuran akan mengakibatkan karbon bereaksi tidak sempurna dengan oksigen.

G. *Hydrokarbon* (HC)

Hydrokarbon (HC) adalah emisi yang timbul karena bahan bakar yang belum terbakar tetapi sudah keluar bersama-sama gas buang menuju atmosfer (Suyanto, 1989:345). Senyawa fotokimia yang terbentuk dari emisi HC dapat mengakibatkan mata pedih, sakit tenggorokan, dan gangguan pernafasan,

hidrokarbon juga bersifat *carcinogens* atau dapat menyebabkan kanker, selain itu juga dapat menyebabkan hujan asam.

Hydrokarbon yang sering menimbulkan masalah dalam polusi udara adalah yang berbentuk gas pada suhu atmosfer normal atau *hydrokarbon* yang bersifat sangat volatil (mudah berubah menjadi gas) pada suhu tersebut (Fardiaz, 1992 : 114). *hydrokarbon* yang sering dihasilkan oleh aktifitas manusia yang terbanyak berasal dari transportasi, sedangkan sumber lainnya adalah pembakaran gas, minyak, arang dan kayu, proses-proses industri, pembuangan sampah, kebakaran hutan atau ladang, evaporasi pelarut organik, dan lain sebagainya. Sektor transportasi merupakan sumber polutan terbanyak buatan manusia yaitu mencakup lebih dari 50% dari jumlah seluruhnya dengan sumber-sumber lainnya dari buatan manusia. Pelepasan hidrokarbon dari kendaraan bermotor juga disebabkan oleh emisi minyak bakar yang digunakan oleh kendaraan bermotor sebagai proses pembakaran didalam ruang bakar dan belum sepenuhnya terbakar dan keluar masih dalam bentuk hidrokarbon. *Hidrokarbon* yang keluar oleh motor disebabkan oleh banyaknya bahan bakar yang tidak sempurna. Bahan bakar apapun yang tidak terbakar secara sempurna mengandung hidrokarbon (kristanto ,dkk, 2001 : 62).

H. Karbondioksida (CO_2)

Karbondioksida (CO_2) pada prinsipnya berbanding terbalik dengan gas buang *karbonmonoksida* (CO), apabila CO_2 tinggi maka CO akan rendah, karena dalam proses pembakaran yang hampir sempurna CO_2 harus tinggi dan O_2 rendah, akan tetapi CO_2 yang tinggi hasil pembakaran dapat dicegah dengan melakukan

penghijauan untuk menyerap CO_2 (Ellyanie, 2011 : 439). Gas *karbondioksida* (CO_2) merupakan gas buang yang tidak berwarna dan tidak berbau, mudah larut dalam air. Sumbangan utama manusia terhadap jumlah karbon dioksida dalam atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yaitu minyak bumi, batu bara, dan gas bumi. Selain efek rumah kaca tersebut karbon dioksida juga berperan penting bagi kehidupan tanaman, *karbonmonoksida* diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari dan digunakan untuk pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis yang menghasilkan energi bagi tumbuhan.

Berikut ini persamaan kimia pada pembakaran *isooktan* yang terkandung dalam bahan bakar :



Pada suhu yang tinggi diatas 1500°C misalnya maka molekul H_2O yang dihasilkan dari persenyawaan $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ sebagian mengurai menjadi H_2 dan O_2 dan selanjutnya menjadi atom H dan atom O. hasil pembakaran yang lain misalnya CO_2 akan menjadi CO dan O_2 (Soenarta dan Furuham, 1995:9).

Untuk mengurangi masalah pencemaran udara yang diakibatkan dari adanya emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor ada beberapa cara untuk menguranginya yaitu, antara lain :

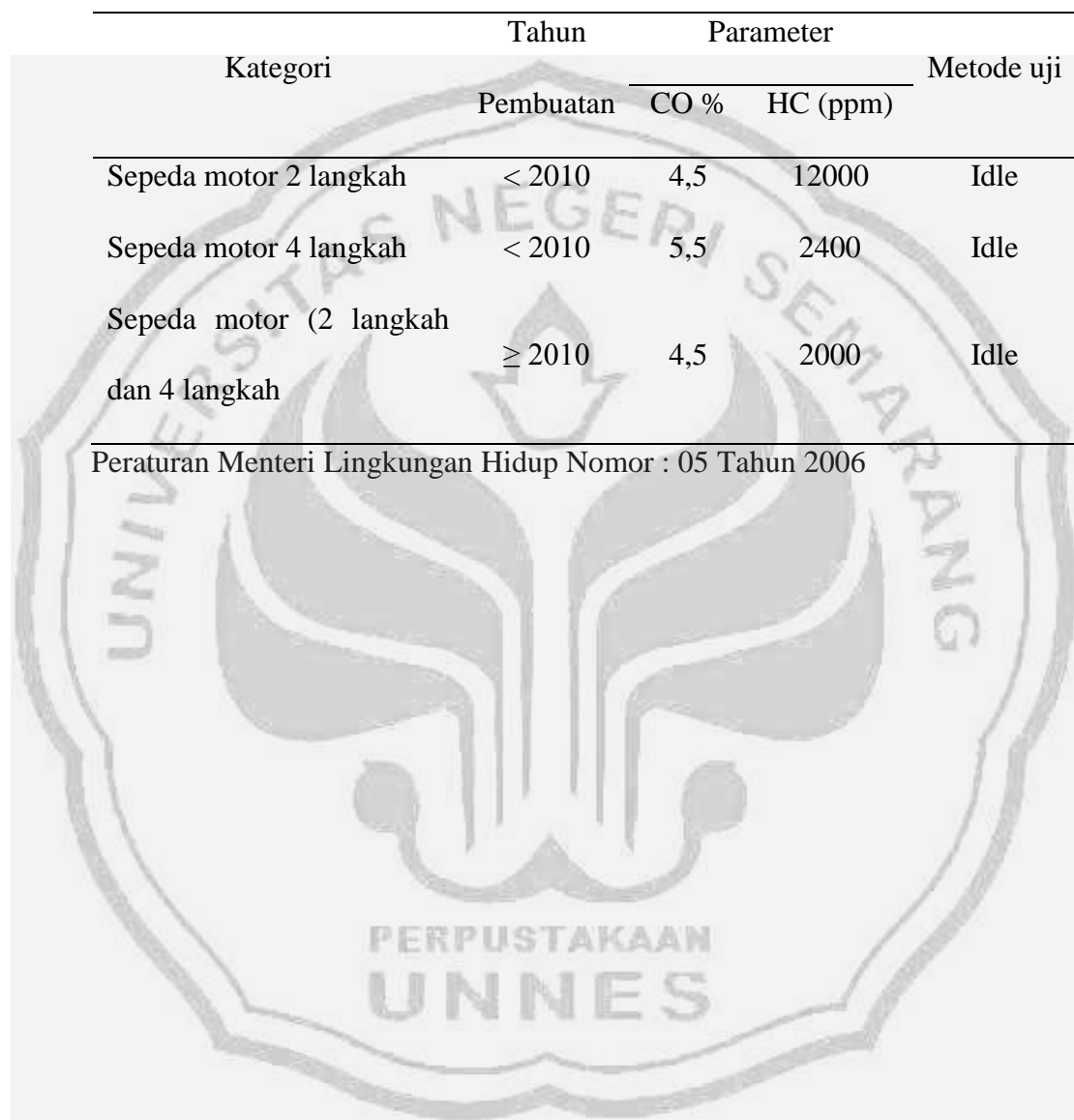
- Memperbaiki kualitas bahan bakar
- Mengurangi dan merawat emisi kendaraan bermotor
- Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor
- Peningkatan kesadaran masyarakat akan bahaya polusi

Berdasarkan data yang diperoleh dari kementerian lingkungan hidup, batas aman kadar polusi udara yang dihasilkan oleh kendaraan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama

Kategori	Tahun Pembuatan	Parameter		Metode uji
		CO %	HC (ppm)	
Sepeda motor 2 langkah	< 2010	4,5	12000	Idle
Sepeda motor 4 langkah	< 2010	5,5	2400	Idle
Sepeda motor (2 langkah dan 4 langkah)	≥ 2010	4,5	2000	Idle

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : 05 Tahun 2006



BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen.

A. Desain Eksperimen

Desain eksperimen merupakan langkah-langkah dalam melakukan penelitian sehingga dihasilkan data-data yang objektif sesuai dengan permasalahan desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by subject* yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut kepada kelompok subjek yang sama.

B. Variabel Penelitian

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki pula berbagai aspek atau unsur, yang berfungsi mempengaruhi atau menentukan munculnya variabel lain (Nawawi dan Martini, 1996:50).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi campuran pertamax plus 95 dan premium 88 dengan perbandingan 100%:0%, 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60%, 30%:70%, dan 0%:100% dan sebagai pembanding, menggunakan rpm mesin pada 1500, 3500, 5500.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang menjadi perhatian utama dari peneliti (Sayoga, 2012:3). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah konsumsi dari campuran bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkan dari campuran bahan bakar tersebut berupa CO , CO_2 , HC , O_2 . Konsumsi bahan bakar diukur dengan *buret* sedangkan emisi kandungan CO , CO_2 , HC , O_2 . Untuk menganalisis gas buang digunakan alat yang disebut *exhaust gas analyzer* dengan merk dagang Stargas 898.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan April 2013 di laboratorium teknik otomotif fakultas teknik universitas negeri semarang.

D. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. *Exhaust gas analyzer* dengan merk dagang Stargas 898.



Gambar 2. Exhaust gas analyzer

Spesifikas exhaust gas analyzer :

Rentang pengukuran CO : 0,000-10,00% vol

CO₂ : 0.00 – 18.00% vol

HC : 0 – 9999 ppm vol

NO : 0.00 – 22.00% vol

Lambda (γ) : 0.500 – 9.999

O₂ : 0 – 5000 ppm vol

Rpm Counter : 100 - 15000 rpm

- b. Gelas ukur
- c. Buret
- d. Tachometer
- e. Stopwatch
- f. Honda karisma 125cc th 2003

2. Bahan

- a. Pertamax plus 95
- b. Premium 88

3. Spesifikasi sepeda motor

- Honda karisma 125cc
- Tahun Pembuatan : 2003
- Tipe Mesin : 4 Langkah OHC,
- Pendingin Udara
- System pengapian : CDI, AC Magneto
- Rasio kompresi : 9,0 : 1

- Diameter dan Langkah : 52,4 x 57,9 mm
- Volume Langkah : 124,9 cm³
- Kompresi Silinder : 1176 KPa = 11,99186 kg/cm².

E. Pelaksanaan Eksperimen

1. *Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam eksperimen.*
2. *Mencampur pertamax plus 95 dan premium 88 pada tempat yang disediakan dengan komposisi 100%:0%, 30%:70%, 40%:60%, 50%:50%, 60%:40%, 70%:30%, dan 0%:100%*
3. *Kemudian campuran bahan bakar dikocok dan dan kemudian campuran bahan bakar tersebut didiamkan selama kurang lebih 5 jam.*
4. *Kemudian campuran bahan bakar tersebut dimasukkan dalam buret dan siap untuk diuji konsumsi bahan bakar dan emisi gas buangnya.*
5. *Panaskan mesin sesuai dengan suhu kerja mesin.*
6. *Memperhatikan setiap campuran yang diuji dalam laju konsumsi bahan bakar yang ditunjukkan oleh buret.*
7. *Memperhatikan hasil emisi gas buang yang dihasilkan setiap campuran melalui alat analisis kandungan gas buang yang digunakan.*
8. *Pengamatan dan pengumpulan data eksperimen yang dilakukan saat pengujian setiap campuran bahan bakar . Adapun data penelitian yang diamati adalah konsumsi dari campuran bahan bakar dan kandunagn emisi gas buang yang dihasilkan tiap campuran bahan bakar berupa gas CO , CO_2 , HC , O_2 .*

9. Analisis dilakukan untuk melihat pengaruh komposisi campuran bahan bakar pertamax 95 dan premium 88 terhadap konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang berupa gas CO , CO_2 , HC , O_2 .
10. Kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai komposisi campuran bahan bakar pertamax 95 dan premium 88 dan variasi campuran yang paling efektif dalam konsumsi bahan bakar dan menghasilkan emisi gas buang yang paling baik.

F. Metode Pengumpulan Data

Dokumentasi menggunakan lembar tabel untuk mempermudah dokumentasi konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi yang dihasilkan dari campuran bahan bakar. Pengambilan data yang dilakukan adalah dengan mencatat jumlah konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi yang dihasilkan yang dilakukan selama pengujian. Adapun data penelitian yang diamati dan dicatat adalah konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi yang dihasilkan yang dilakukan selama pengujian. Lembar pengamatan konsumsi campuran bahan bakar sebagai berikut :

Tabel 4. Data konsumsi campuran bahan bakar pada putaran 1500,3500,5500 rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lamanya waktu menghabiskan 5 cc Campuran Bahan Bakar pertamax plus 95 : premium 88				Konsumsi (cc/menit)
	Putaran Mesin 1500 Rpm				
	1	2	3	Rata-Rata	
100% : 0%					
70% : 30%					
60% : 40%					
50% : 50%					
40% : 60 %					
30% : 70%					
0% : 100%					

Tabel 5. Kadar Emisi Gas Buang Pada Putaran 1500,3500,5500 rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%				
70% : 30%				
60% : 40%				
50% : 50%				
40% : 60 %				
30% : 70%				
0% : 100%				

G. ANALISIS DATA

Setelah melakukan penelitian dan memperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan cara mengolah data yang sudah didapat. Teknik analisis yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan teknik deskriptif yang dilakukan dengan cara menggambarkan dan menjelaskan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dapat digunakan rumus :

$$C = \frac{V}{t}$$

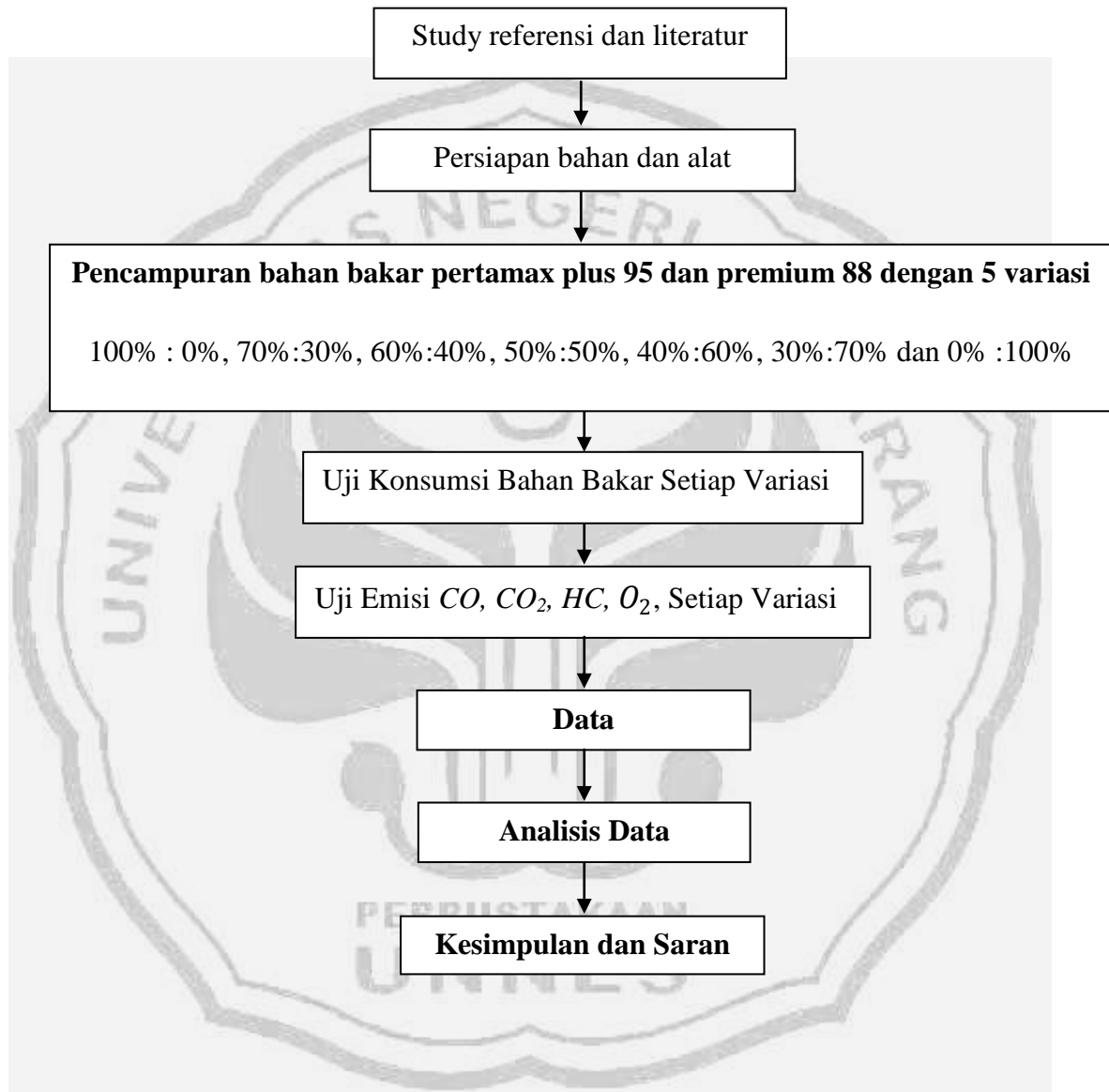
C = konsumsi bahan bakar (cc/menit)

V = volume bahan bakar yang dihabiskan (cc)

t = waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar (menit)

Data yang diperoleh merupakan data yang bersifat kuantitatif berarti data berupa angka-angka yang memberikan penjelasan tentang perbandingan antara data hasil campuran pertamax plus 95 dan premium 88 dengan perbandingan 100% , 70%:30%, 60%:40%, 50%:50%, 40%:60%, 30%:70% dan 0% :100%

H. Diagram Alir Eksperimen



Gambar 3. Diagram Alir Eksperimen

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

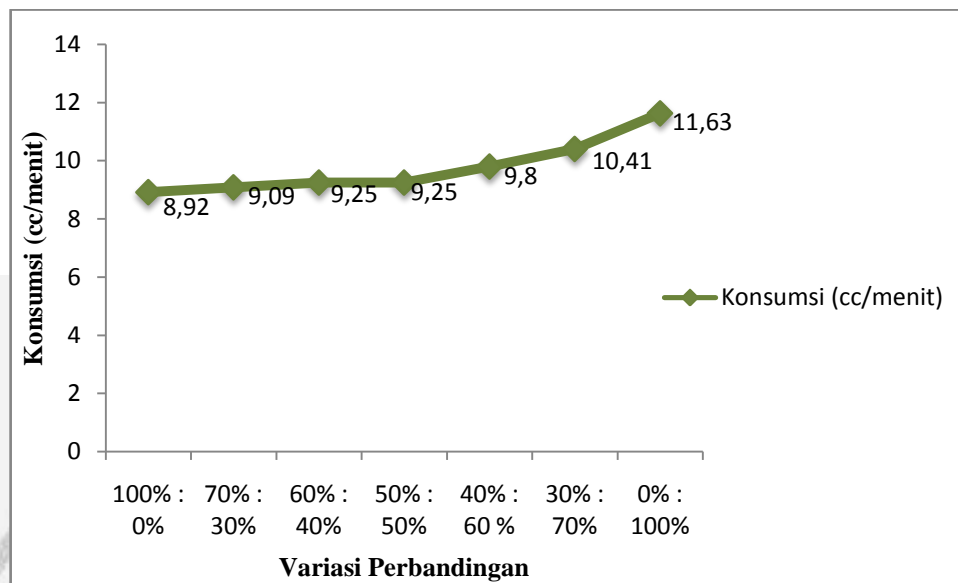
Hasil dari penelitian ini adalah data penelitian yang berupa laju konsumsi bahan bakar, kadar emisi CO, CO₂, HC, dan O₂. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi campuran pertamax plus 95 dan premium 88 dengan perbandingan 100%:0%, 30%:70%, 40%:60%, 50%:50%, 60%:40%, 70%:30%, dan 0%:100% dan sebagai pembanding, menggunakan Rpm mesin pada 1500, 3500, 5500.

1. Hasil Pengujian Laju Konsumsi Bahan Bakar

Hasil pengujian laju konsumsi bahan bakar terhadap variasi campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm.

Tabel 6. Laju Konsumsi Bahan Bakar pada 1500 rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
	1	2	3	Rata-Rata	
100% : 0%	0,56	0,55	0,56	0,56	8,92
70% : 30%	0,56	0,54	0,55	0,55	9,09
60% : 40%	0,55	0,55	0,54	0,54	9,25
50% : 50%	0,54	0,54	0,54	0,54	9,25
40% : 60 %	0,51	0,52	0,52	0,51	9,80
30% : 70%	0,48	0,50	0,46	0,48	10,41
0% : 100%	0,43	0,43	0,43	0,43	11,63

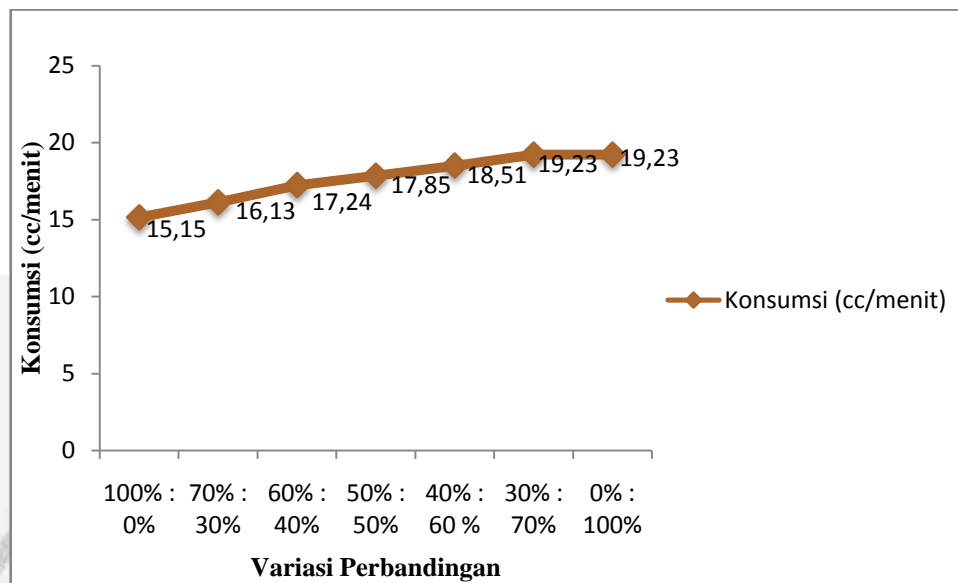


Gambar 4. Grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm

Hasil pengujian laju konsumsi bahan bakar terhadap variasi campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 rpm dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Laju Konsumsi Bahan Bakar pada 3500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
				Rata-Rata	
	1	2	3		
100% : 0%	0,32	0,33	0,34	0,33	15,15
70% : 30%	0,30	0,32	0,31	0,31	16,13
60% : 40%	0,29	0,28	0,29	0,29	17,24
50% : 50%	0,28	0,28	0,27	0,28	17,85
40% : 60%	0,27	0,27	0,27	0,27	18,51
30% : 70%	0,26	0,26	0,27	0,26	19,23
0% : 100%	0,25	0,27	0,26	0,26	19,23

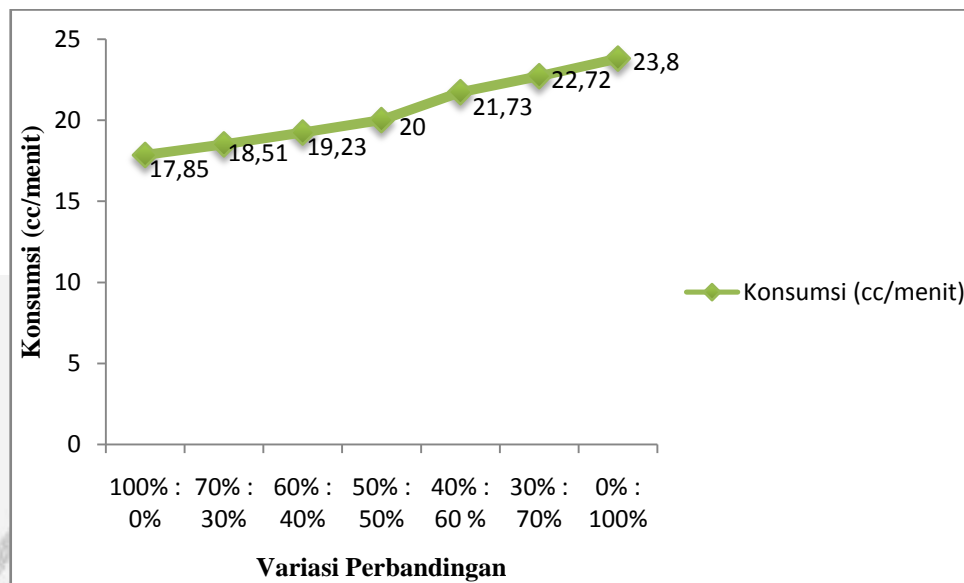


Gambar 5. Grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 Rpm

Hasil pengujian laju konsumsi bahan bakar terhadap variasi campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Laju Konsumsi Bahan Bakar pada 5500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
	1	2	3	Rata-Rata	
95 : premium 88					
100% : 0%	0,28	0,27	0,28	0,28	17,85
70% : 30%	0,26	0,27	0,27	0,27	18,51
60% : 40%	0,26	0,26	0,27	0,26	19,23
50% : 50%	0,25	0,25	0,25	0,25	20
40% : 60%	0,24	0,22	0,23	0,23	21,73
30% : 70%	0,21	0,22	0,22	0,22	22,72
0% : 100%	0,21	0,21	0,21	0,21	23,80



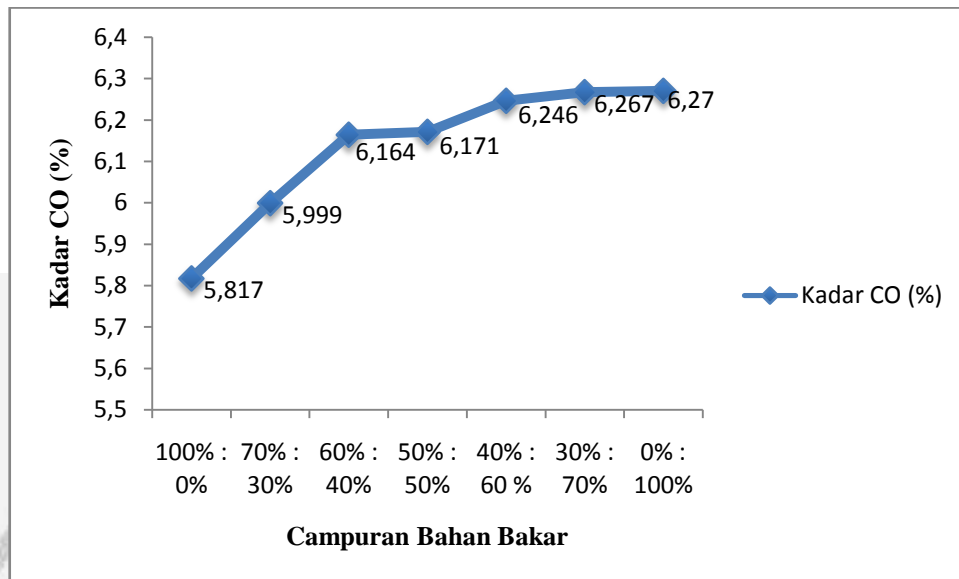
Gambar 6. Grafik konsumsi bahan bakar terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm

2. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

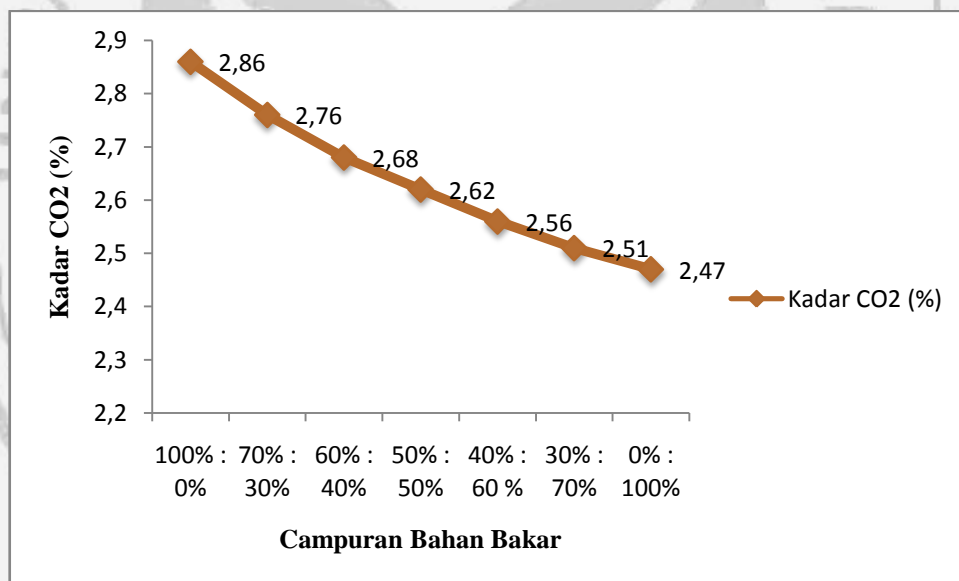
Data hasil pengujian emisi gas buang terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Emisi Gas Buang pada 1500 Rpm

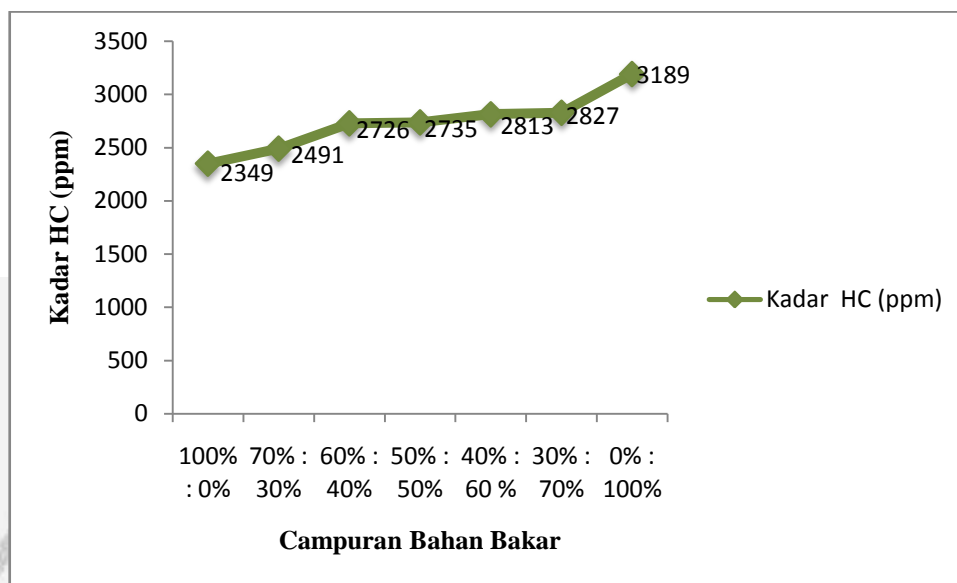
Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	5,817	2,86	2349	10,78
70% : 30%	5,999	2,76	2491	10,82
60% : 40%	6,164	2,68	2726	10,85
50% : 50%	6,171	2,62	2735	11,17
40% : 60%	6,246	2,56	2813	11,24
30% : 70%	6,267	2,51	2827	11,87
0% : 100%	6,270	2,47	3189	11,90



Gambar 7. Grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm



Gambar 8. Grafik kadar emisi gas CO₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm

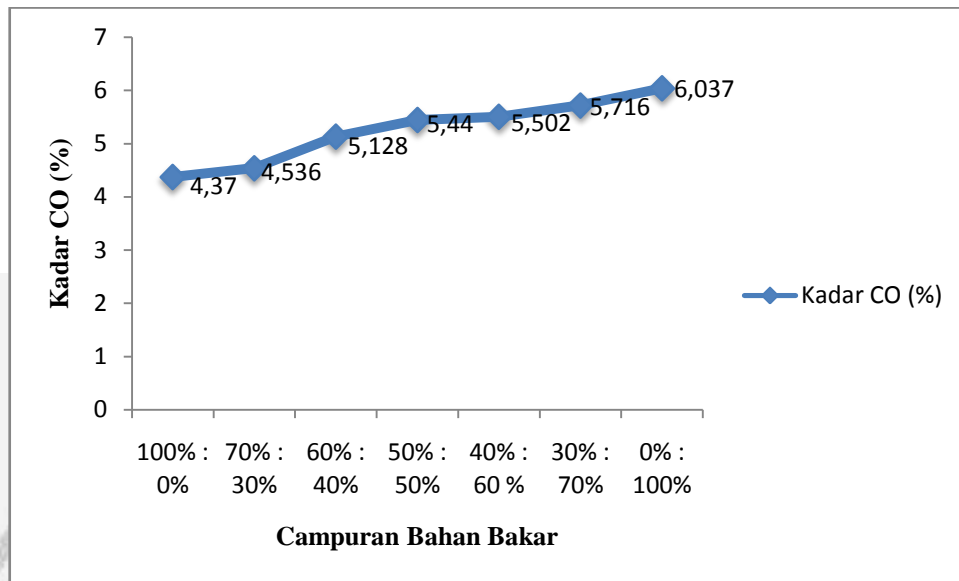


Gambar 9. Grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 1500 Rpm

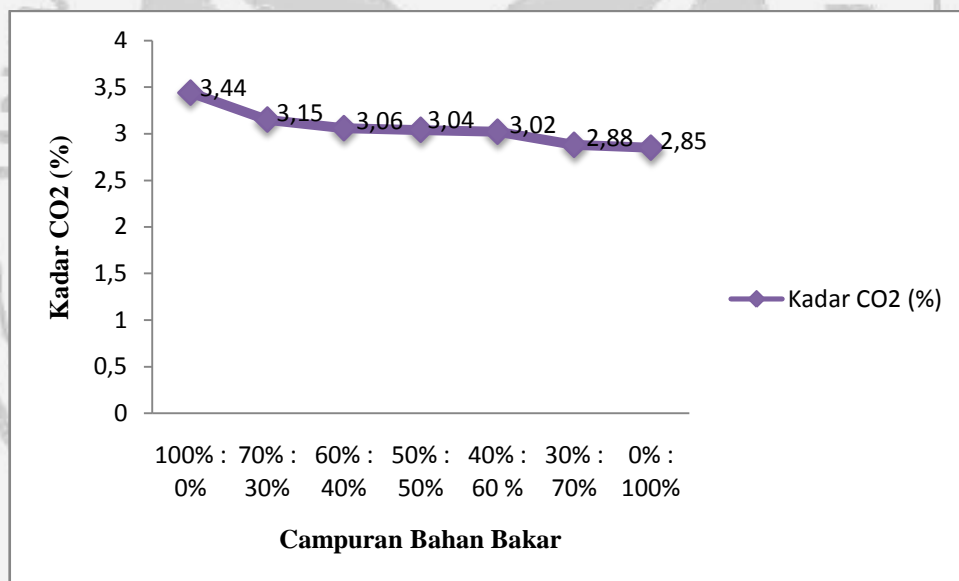
Data hasil pengujian emisi gas buang terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 Rpm dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Emisi Gas Buang pada 3500 Rpm

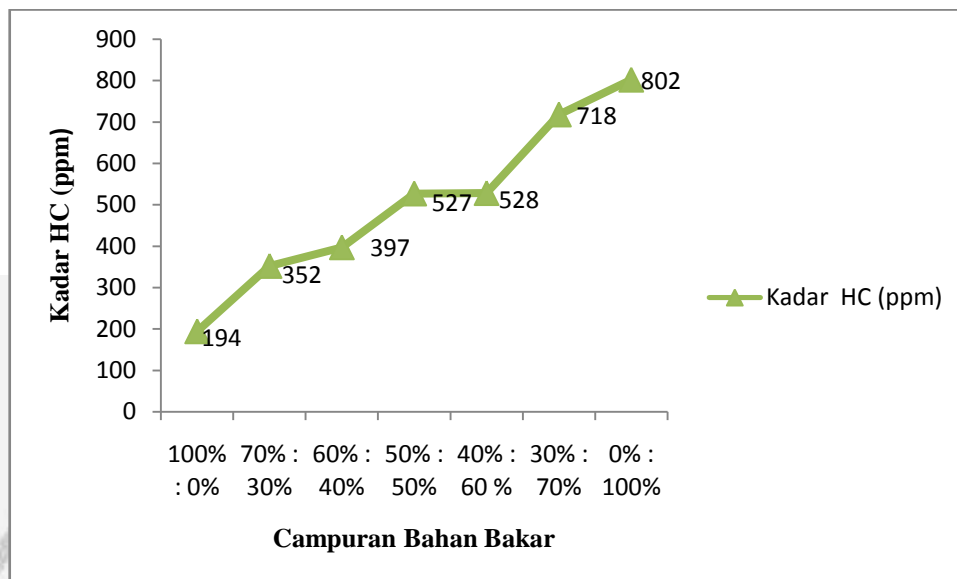
Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	4,370	3,44	194	10,95
70% : 30%	4,536	3,15	352	11,36
60% : 40%	5,128	3,06	397	11,49
50% : 50%	5,440	3,04	527	11,56
40% : 60%	5,502	3,02	528	11,69
30% : 70%	5,716	2,88	718	11,88
0% : 100%	6,037	2,85	802	12,00



Gambar 10. Grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 Rpm



Gambar 11. Grafik kadar emisi gas CO₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 Rpm

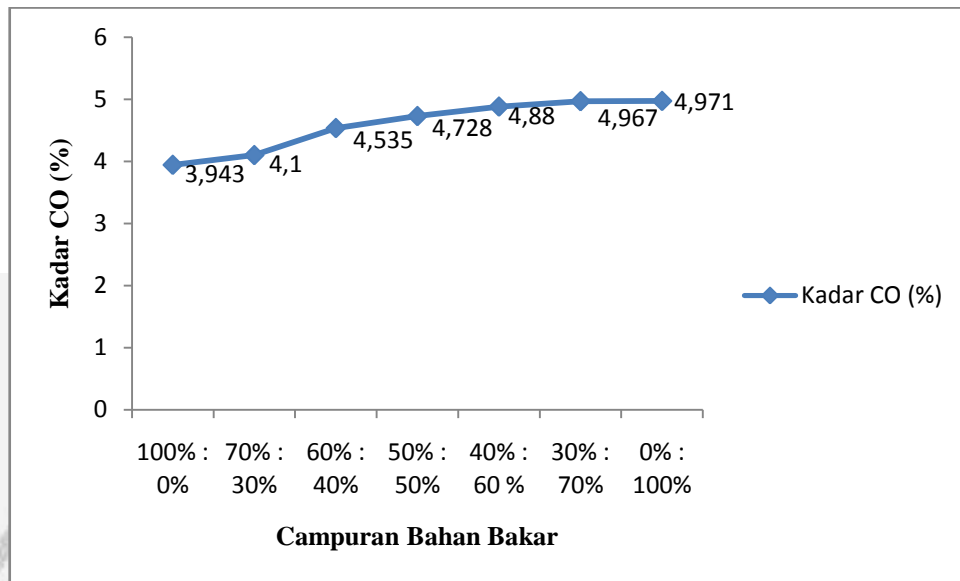


Gambar 12. Grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 3500 Rpm

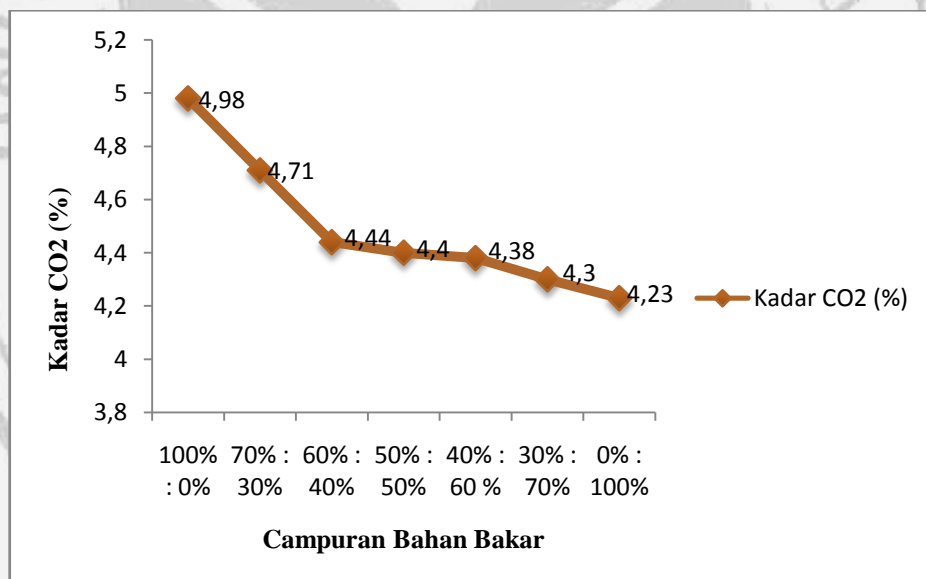
Data hasil pengujian emisi gas buang terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Emisi Gas Buang pada 5500 Rpm

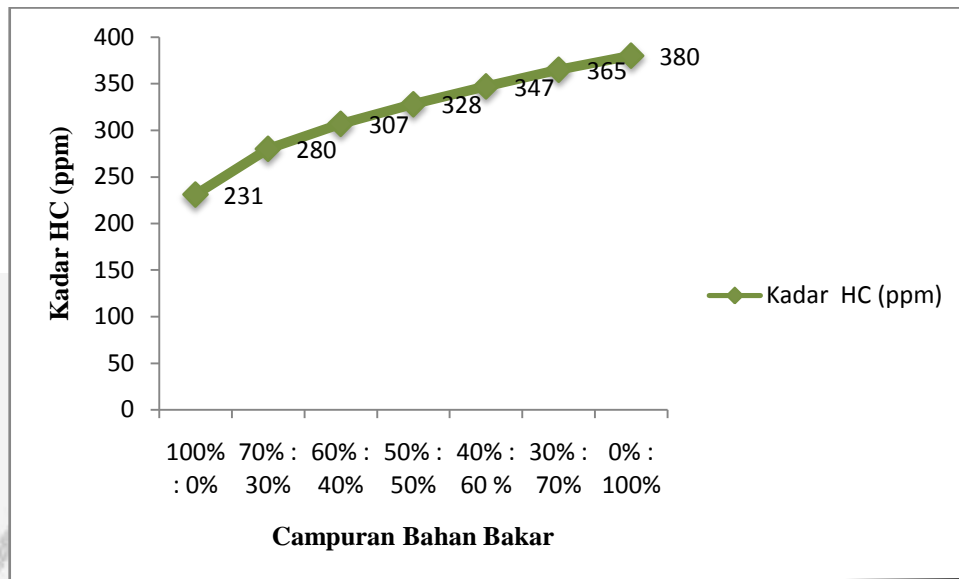
Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	3,943	4,98	231	9,14
70% : 30%	4,100	4,71	280	9,25
60% : 40%	4,535	4,44	307	9,37
50% : 50%	4,728	4,4	328	9,53
40% : 60%	4,880	4,38	347	9,71
30% : 70%	4,967	4,3	365	10,46
0% : 100%	4,971	4,23	380	10,65



Gambar 13. Grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm

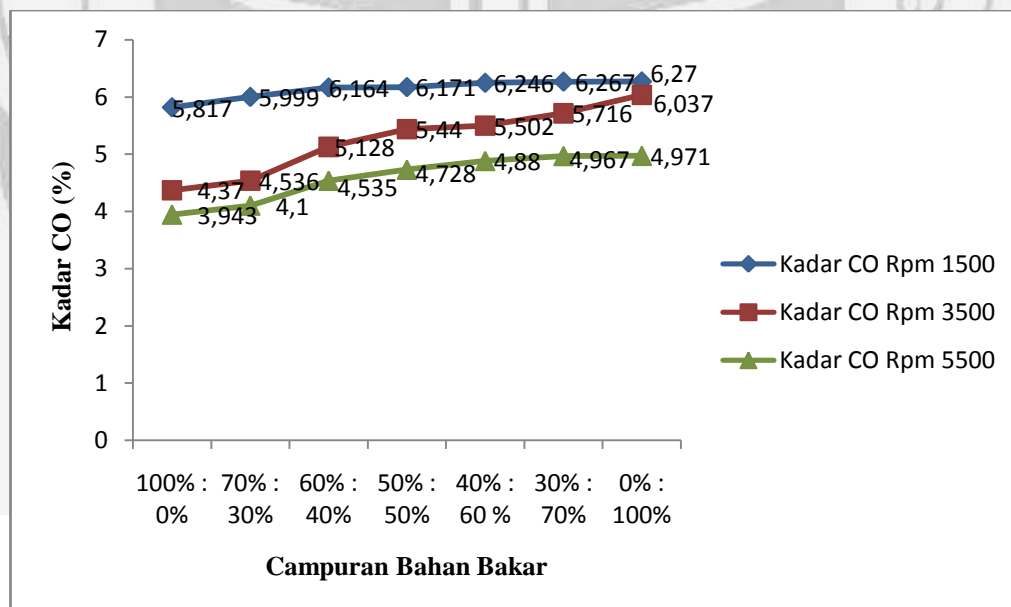


Gambar 14. Grafik kadar emisi gas CO₂ terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm

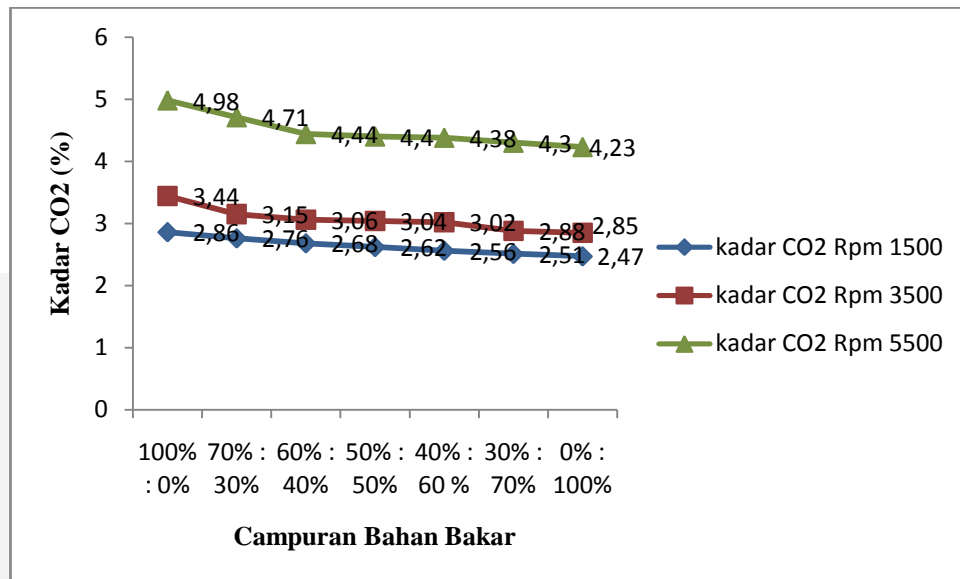


Gambar 15. Grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium pada putaran 5500 Rpm

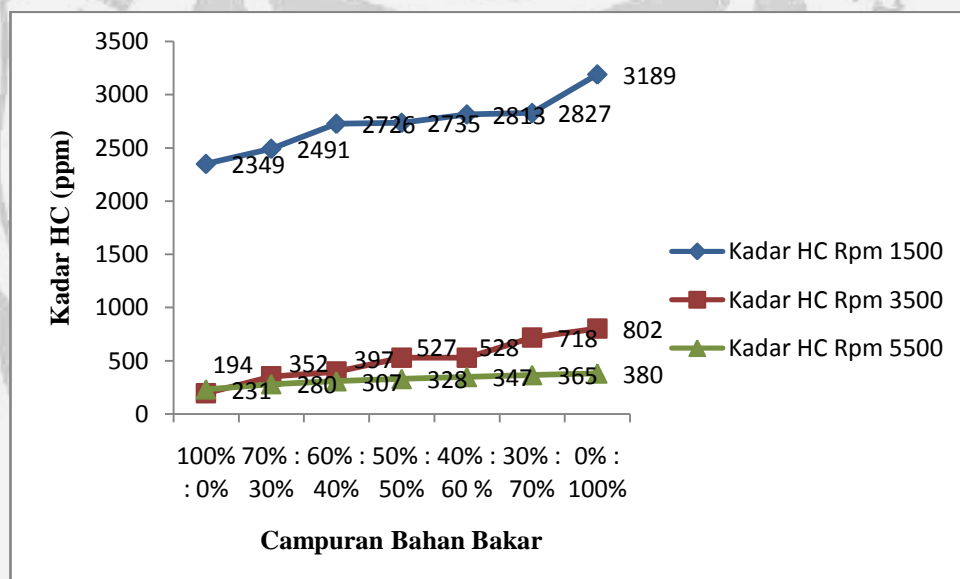
Dari beberapa grafik diatas, jika dikelompokkan kedalam tiap-tiap kategori, hasilnya dapat dilihat dari gambar grafik berikut :



Gambar 16. Grafik kadar emisi gas CO terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus 95 dengan premium 88.



Gambar 17. Grafik kadar emisi gas CO_2 terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium.



Gambar 18. Grafik kadar emisi gas HC terhadap variasi perbandingan campuran pertamax plus dengan premium.

B. Pembahasan

1. Laju konsumsi bahan bakar

Pada putaran 1500 Rpm terjadi perubahan laju konsumsi bahan bakar dari tiap variabel campuran bahan bakar dari tiap variasi yang dicoba pada variasi

campuran bahan bakar dengan perbandingan 70%:30% terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 1,90% menjadi 9,09 cc/menit, pada variasi campuran bahan bakar 60%:40% terjadi kenaikan sebesar 1,76% menjadi 9,25 cc/menit, pada variasi campuran 50%:50% tidak terjadi kenaikan konsumsi bahkan stabil dengan variasi sebelumnya. Pada setiap variasi campuran bahan bakar antara pertamax plus 95 dan premium 88 berdampak terhadap menurunnya konsumsi bahan bakar. Sedangkan pada variasi 40%:60% terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar yang sebesar 5,95% menjadi 9,80 cc/menit, Sedangkan pada variasi 30%:70% terjadi kenaikan sebesar 6,22% menjadi 10,41 cc/menit, Sedangkan pada premium murni menunjukkan kenaikan sebesar 11,71% menjadi 11,63 cc/menit. Semakin berkurang campuran pertamax plus 95 dalam bensin maka konsumsi bahan bakar semakin meningkat. Dengan angka oktan yang lebih tinggi memiliki tingkat pembakaran yang lebih sempurna, panas yang dihasilkan dari pembakaran lebih tinggi, energi panas menjadi gerak juga lebih tinggi. Hal tersebut yang menjadikan konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien.

Untuk putaran 3500 Rpm, terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar pada variasi 70%:30% sebesar 6,46% menjadi 16,13 cc/menit. Selanjutnya pada variasi campuran bahan bakar yaitu 60%:40% terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 6,88% menjadi 17,24 cc/menit. Pada variasi campuran bahan bakar 50%:50% terjadi kenaikan konsumsi bahan bakar sebesar 3,53% menjadi 17,85 cc/menit, pada variasi 40%:60% terjadi kenaikan 3,69% menjadi 18,51 cc/menit pada variasi campuran bahan bakar 30%:70% terjadi kenaikan konsumsi sebesar 3,88% menjadi 19,23 cc/menit, pada variasi tersebut konsumsi bahan bakar sama

dengan konsumsi premium murni. Semakin bertambah campuran pertamax plus 95 dalam bensin maka konsumsi bahan bakar semakin menurun. Pada putaran menengah suhu kerja menjadi meningkat hal tersebut menjadikan bahan bakar mudah menguap dan menjadikan mudah bercampur dengan udara sehingga kebutuhan bahan bakar menjadi lebih menurun.

Dari data yang diperoleh, untuk putaran 5500 Rpm, pada campuran bahan bakar dengan variasi 70%:30% konsumsi bahan bakar naik sebesar 3,69% sebesar 18,51 cc/menit. Sedangkan pada variasi 60%:40% terjadi kenaikan konsumsi campuran bahan bakar sebesar 3,88% menjadi 19,23 cc/menit. Pada variasi campuran bahan bakar 50%:50% terjadi kenaikan sebesar 4,00% menjadi 20 cc/menit, pada variasi 40%:60% terjadi kenaikan sebesar 8,65% menjadi 21,73 cc/menit, pada variasi 30%:70% naik sebesar 4,55% sebesar 22,72%, sedangkan pada premium murni konsumsi bahan bakar sebesar 23,80 cc/menit. Semakin banyak kandungan premium dalam pertamax plus maka konsumsi bahan bakar menjadi lebih meningkat. Salah satu sifat yang dimiliki pada pertamax plus yaitu memiliki kemampuan untuk menguap lebih baik hal tersebut mengindikasikan pemerataan penguapan pada saat akselerasi.

2. Pembahasan Hasil Uji Emisi

Pada putaran 1500 Rpm, kadar emisi CO premium murni sebesar 6,270%, pada variasi campuran bahan bakar 30%:70% mengalami penurunan 0,04% menjadi 6,267%, pada variasi campuran 40%:60% mengalami penurunan 0,33% menjadi 6,247%, pada variasi campuran 50%:50% mengalami penurunan 1,20% menjadi 6,171%, pada variasi campuran bahan bakar 60%:40% mengalami

penurunan sebesar 0,11% menjadi 6,164% pada variasi campuran 70%:30% mengalami penurunan kadar emisi sebesar 2,67% menjadi 5,999%. Pada keadaan idle, gas CO yang terbentuk sangat besar, tetapi dari tiap variasi campuran bahan bakar yang ada menunjukkan adanya perubahan kadar emisi gas CO. Pada variasi Pembentukan gas CO sangat dipengaruhi oleh perbandingan udara bahan bakar, penambahan campuran pertamax plus 95 kedalam bensin dapat membantu proses pembakaran didalam ruang bakar, dikarenakan pertamax plus 95 mempunyai nilai oktan yang tinggi dibanding dengan bensin. Campuran yang kurus relatif lebih sedikit menghasilkan gas CO, karena suplai oksigen yang dibutuhkan untuk pembakaran sempurna menjadi lebih banyak, sehingga konsentrasi gas CO yang timbul karena pembakaran yang kurang sempurna menjadi turun. *Ignition Delay* dari pembakaran campuran bahan bakar tidak begitu berpengaruh pada putaran ini karena putaran mesin masih lambat, sehingga tenaga puncak dari proses pembakaran belum bergeser terlalu jauh dari saat yang diinginkan.

Pada putaran 1500 Rpm, kadar CO₂ pada premium sebesar 2,47%, pada variasi campuran bahan bakar 30%:70% naik 1,61% menjadi 2,51%, pada variasi campuran bahan bakar 40%:60% mengalami peningkatan sebesar 1,99% menjadi 2,56%, pada variasi campuran bahan bakar 50%:50% mengalami kenaikan 2,34% menjadi 2,62%, pada variasi campuran bahan bakar 60%:40% naik 2,29% menjadi 2,68%, dan pada variasi campuran bahan bakar 70%:30% naik 2,98% menjadi 2,76%. Indikasi untuk pembakaran yang sempurna dapat dilihat dari kadar CO₂. Semakin tinggi kadar CO₂, mengindikasikan semakin sempurna proses pembakaran. Meningkatnya kadar CO₂ pada setiap variasi campuran bahan

bakar pada putaran 1500 Rpm mengindikasikan pembakaran yang hampir sempurna. Tetapi jika dilihat secara keseluruhan pada kadar emisi CO dan HC, maka dapat dilihat semua tampak menurun. Semua penurunan ini mengindikasikan terjadinya penurunan konsumsi bahan bakar yang mengandung

karbon. Hal tersebut juga dapat dilihat dari data konsumsi campuran bahan bakar yang menunjukkan terjadinya penurunan laju konsumsi bahan bakar. Dengan kata lain, kebutuhan bahan bakar premium dengan nilai oktan 88 sudah mulai menunjukkan ada perubahan nilai oktan dari tiap variasi campuran dengan pertamax plus 95, semakin tinggi nilai oktan bahan bakar maka bahan bakar tersebut sulit terbakar dengan sendirinya atau sebelum waktunya, dan juga akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkannya.

Kadar emisi HC pada putaran 1500 Rpm, pada premium sebesar 3189ppm, pada variasi campuran 30%:70% turun 10% menjadi 2827ppm, pada variasi campuran 40%:60% turun 0,49% menjadi 2813ppm, pada variasi campuran 50%:50% turun 2,75% menjadi 2735ppm, pada variasi campuran 60%:40% turun 0,32% menjadi 2726ppm, sedangkan pada variasi campuran 70%:30% turun 8,62% menjadi 2491ppm. Dari data penurunan kadar HC, dapat diasumsikan bahwa pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar menjadi lebih sempurna. Dengan kata lain pencampuran pertamax plus 95 dalam premium berpengaruh terhadap nilai oktan bahan bakar yang menunjukkan kualitas dari pembakaran bahan bakar tersebut.

Pada putaran 3500 Rpm, kadar emisi CO premium sebesar 6,037%, pada variasi campuran 30%:70% turun 5,3% menjadi 5,716%, pada variasi campuran 40%:60% turun 3,74% menjadi 5,502%, pada variasi campuran 50%:50% turun

1,12% menjadi 5,440%, pada variasi campuran 60%:40% turun 5,73% menjadi 5,128%, pada variasi campuran 70%:30% turun 11,48% menjadi 4,536%. Pada putaran 3500 Rpm, terjadi penurunan kadar CO, hal tersebut disebabkan pada putaran mesin menengah kebutuhan oksigen sudah cukup terpenuhi dikarenakan katup pada karburator sudah mulai terbuka. Meskipun kadar CO turun, mengindikasikan bahwa pembakaran yang terjadi menjadi lebih sempurna. Pembakaran campuran bahan bakar yang sempurna tidak hanya ditentukan oleh kadar CO, melainkan melihat kondisi lainnya seperti kadar CO_2 dan HC, serta O_2 . Pada putaran 3500 Rpm, Kadar CO_2 pada premium sebesar 2,85%, variasi campuran 30%:70% naik 1,05%, menjadi 2,88%, pada variasi campuran 40%:60% naik 4,86% menjadi 3,02%, pada variasi campuran 50%:50% naik 0,66% menjadi 3,04%, pada variasi campuran 60%:40% naik 0,65% menjadi 3,06%, pada variasi campuran 70%:30% naik 2,94% menjadi 3,15%. Ada indikasi pembakaran menjadi lebih sempurna, pada putaran konstan CO_2 cenderung mengalami kenaikan disebabkan pada putaran menengah kebutuhan oksigen lebih tercukupi sehingga campuran bahan bakar lebih homogen dan pembakaran lebih sempurna. Pembakaran yang sempurna akan menghasilkan CO_2 yang lebih banyak.

Pada putaran 3500 Rpm, kadar HC pada premium 802ppm, pada variasi campuran 30%:70% turun 10,47% menjadi 718ppm, pada variasi campuran 40%:60% turun 26,46% menjadi 528ppm, pada variasi campuran 50%:50% turun 0,18% menjadi 527ppm, pada variasi campuran 60%:40% turun 24,66% menjadi 397ppm, pada variasi campuran 70%:30% turun 11,33% menjadi 352ppm. Jika

dilihat dari data penurunan kadar HC, menguatkan bahwa pembakaran yang terjadi pada putaran ini menjadi lebih sempurna karena semakin banyak campuran pertamax plus dalam premium dapat mengurangi kadar HC dalam proses pembakaran, sehingga pembakaran semakin sempurna.

Pada putaran 5500 rpm, kadar emisi CO pada premium sebesar 4,971%, pada variasi campuran 30%:70% turun 0,08% menjadi 4,967%, pada variasi campuran 40%:60% turun 1,75% menjadi 4,880%, pada variasi campuran 50%:50% turun 3,11% menjadi 4,728%, pada variasi campuran 60%:40% turun 4,08% menjadi 4,535%, pada variasi campuran 70%:30% turun 9,59% menjadi 4,100%. Menurunnya kadar emisi pada 5500 Rpm dikarenakan pembakaran campuran bahan bakar yang sempurna, dibanding kadar CO pada premium murni, hal tersebut dapat dilihat pada data. Hal itu terjadi karena pada putaran tinggi pertamax plus 95 mengalami proses pembakaran yang sempurna dan tidak mudah terbakar dengan sendirinya sebelum timing pangapian. Meningkatnya kadar CO juga bisa disebabkan oleh berkurangnya pasokan udara, sehingga membuat campuran menjadi lebih kaya, sehingga untuk memenuhi kebutuhan oksigen untuk pembakaran sempurna menjadi lebih sulit. Pembakaran yang kurang sempurna akan menghasilkan tenaga yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pembakaran yang sempurna. Dalam hal ini akan mempengaruhi laju konsumsi bahan bakar yang cenderung meningkat untuk menutupi kebutuhan tenaga tersebut. Hal tersebut dapat dilihat dari data laju konsumsi pada putaran 5500 Rpm yang rata-rata mengalami penurunan.

Pada putaran 5500 Rpm, Kadar CO₂ pada premium sebesar 4,23%, pada variasi campuran 30%:70% naik 1,65% menjadi 4,30%, pada variasi campuran 40%:60% naik 1,86% menjadi 4,38%, pada variasi campuran 50%:50% naik 0,45% menjadi 4,40%, pada variasi campuran 60%:40% naik 0,90% menjadi 4,44%, sedangkan pada variasi campuran 70%:30% mengalami naik 6,08% menjadi 4,71%. Kadar CO₂ yang cenderung meningkat meskipun sedikit membuktikan terjadinya pembakaran yang semakin sempurna pada putaran 5500 Rpm, karena pembakaran yang sempurna, emisinya akan semakin banyak menghasilkan gas CO₂ karena pada putaran konstan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan dalam pembakaran semakin mudah dipenuhi.

Pada putaran 5500 Rpm, kadar HC pada premium 380ppm, pada variasi campuran 30%:70% turun 3,94% menjadi 365ppm, pada variasi campuran 40%:60% turun 4,93% menjadi 347ppm, pada variasi campuran 50%:50% turun 5,47% menjadi 328ppm, pada variasi campuran 60%:40% turun 6,40% menjadi 307ppm, pada variasi campuran 70%:30% turun 8,79% menjadi 280ppm. Data penurunan Kadar HC, menguatkan bahwa pembakaran yang terjadi pada putaran ini menjadi sempurna karena bahan bakar tersebut dapat terbakar hampir seluruhnya hal tersebut dilihat dari kadar HC yang mengalami penurunan dan semakin berkurang.

Jika dilihat dari kadar CO, dan CO₂, HC, pada setiap variasi dan putaran proses pembakarannya menjadi lebih sempurna. Dari data yang didapat menunjukkan adanya penurunan kadar emisi yang dihasilkan. Perbedaan kecepatan bakar dan ketahanan bahan bakar tersebut terhadap terbakar sendiri

sebelum waktunya menjadi faktor yang penting dalam mempengaruhi kadar emisi. Pada prinsipnya CO_2 berbanding terbalik dengan gas buang karbon monoksida (CO), apabila CO_2 tinggi maka CO akan rendah, karena dalam proses pembakaran yang hampir sempurna CO_2 harus tinggi dan O_2 rendah (Ellyane, 2011:439).



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Berdasarkan analisis dan data-data yang diperoleh dari hasil pengujian tentang analisis campuran bahan bakar pertamax plus95 dengan premium 88 terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Campuran bahan bakar pertamax plus 95 dan premium 88 dapat mengurangi laju konsumsi bahan bakar premium pada sepeda motor. Penurunan konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada campuran 70%:30%, yaitu sebesar 9,09 cc/menit pada putaran mesin 1500 rpm. Penurunan konsumsi bahan bakar paling terendah terjadi pada putaran 5500 Rpm, tepatnya pada campuran 30%:70% yaitu sebesar 22,72 cc/menit.
- b. Kadar zat-zat yang berbahaya dalam emisi gas buang juga cenderung menurun. Kadar CO terendah pada putaran 5500 Rpm dengan campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 4,100%, dan tertinggi pada 1500 Rpm dengan campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 6,267%. Kadar CO₂ terendah pada 1500 Rpm dengan campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 2,51%, dan tertinggi pada 5500 Rpm dengan campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 4,71%, Kadar HC terendah pada campuran bahan bakar 70%:30% yaitu 280ppm pada putaran 5500 Rpm dan tertinggi pada campuran bahan bakar 30%:70% yaitu 2872ppm pada putaran 1500 Rpm.

2. Saran

Berdasarkan penelitian penulis yang terbatas, maka penulis menyarankan beberapa hal berikut:

- a. Untuk mendapatkan hasil kadar emisi yang lebih baik, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi timing pengapian.
- b. Perlu dilakukan pengujian terhadap performa dan daya yang dihasilkan dari variasi campuran bahan bakar tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- 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 : 979-587-395-4
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air & Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kabib, Masruki. 2009. Pengaruh pemakaian campuran premium dengan champor terhadap performasi dan emisi gas buang mesin Toyota kijang seri 4K. *Jurnal Sain dan Teknologi*. Vol. 2 No. 2. Hal : 1-17
- Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi. Nomor : 3674 K/24/DJM/2006, Tanggal 17 Maret 2006
- Kristanto, Philip, Willyanto, dan Michael. 2001. Peningkatan Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah Dengan Penggunaan Methyl Tertiary Buthyl Ether Pada Bensin. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 3, No. 2. Hal 57-62.
- Nawawi, Hadari, dan Mimi Martini. 1996. *Penelitian terapan*. Yogyakarta : Gajah Mada university Press.
- Permen Lingkungan Hidup Nomor 05. 2006. *Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*.
- Raharjo, Winarno Dwi dan Karnowo. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press
- Suprptono. 2004. *Bahan Bakar dan Pelumas*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Suyanto, Wardan. 1989. *Teori Motor Bensin*. Jakarta : Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Sayoga, I Made Adi. 2012. Pengaruh Methanol Terhadap Torsi, Daya Epektif Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Pada Mesin Daihatsu Feroza 1994. *Dinamika Teknik Mesin*. Vol. 2, No. 1, Hal. 1-6
- Soenarta, Nakoela, dan Shochi Furuhamu. 1995. *Motor Serba Guna*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Gedung E5, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang. 50229
Telepon/Fax: 024-8508103

Laman: <http://mesin.unnes.ac.id>: E-mail: mesin_ftunnes@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No. 257/TM/VI/2013

Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Mohammad Punantoro
NIM : 5201408075
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Semarang
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin S1

Yang tersebut diatas telah melakukan pengujian Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar Campuran Bahan Bakar Pertamina Plus 95 dan Premium di Laboratorium Otomotif Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 15-17 April 2013.

Demikian surat keterangan ini agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 17 April 2013

Kepala Laboratorium

Penguji

Rusiyanto, S.Pd, MT

Wahyu Ady Priyo Kuncahyo, ST

NIP. 197403211999031002

NIP. 198201272005011001

HASIL PERCOBAAN

Tempat : Laboratorium Otomotif Teknik Mesin UNNES

Mesin Pengujian : Honda Karisma 125cc

Emisi gas buang : STARGAS 898

Bahan Bakar : 5 ml tiap pengujian

Emisi Gas Buang Pada 1500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	5,817	2,86	2349	10,78
70% : 30%	5,999	2,76	2491	10,82
60% : 40%	6,164	2,68	2726	10,85
50% : 50%	6,171	2,62	2735	11,17
40% : 60 %	6,246	2,56	2813	11,24
30% : 70%	6,267	2,51	2827	11,87
0% : 100%	6,270	2,47	3189	11,90

Emisi Gas Buang Pada 3500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	4,370	3,44	194	10,95
70% : 30%	4,536	3,15	352	11,36
60% : 40%	5,128	3,06	397	11,49
50% : 50%	5,440	3,04	527	11,56
40% : 60 %	5,502	3,02	528	11,69
30% : 70%	5,716	2,88	718	11,88
0% : 100%	6,037	2,85	802	12,00

Emisi Gas Buang Pada 5500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Kadar CO (%)	Kadar CO ₂ (%)	Kadar HC (ppm)	Kadar O ₂ (%)
100% : 0%	3,943	4,98	231	9,14
70% : 30%	4,100	4,71	280	9,25
60% : 40%	4,535	4,44	307	9,37
50% : 50%	4,728	4,4	328	9,53
40% : 60 %	4,880	4,38	347	9,71
30% : 70%	4,967	4,3	365	10,46
0% : 100%	4,971	4,23	380	10,65

Konsumsi Bahan Bakar Pada 1500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
	1	2	3	Rata-Rata	
100% : 0%	0,56	0,55	0,56	0,56	8,92
70% : 30%	0,56	0,54	0,55	0,55	9,09
60% : 40%	0,55	0,55	0,54	0,54	9,25
50% : 50%	0,54	0,54	0,54	0,54	9,25
40% : 60 %	0,51	0,52	0,52	0,51	9,80
30% : 70%	0,48	0,50	0,46	0,48	10,41
0% : 100%	0,43	0,43	0,43	0,43	11,63

Konsumsi Bahan Bakar Pada 3500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
	1	2	3	Rata-Rata	
100% : 0%	0,32	0,33	0,34	0,33	15,15
70% : 30%	0,30	0,32	0,31	0,31	16,13
60% : 40%	0,29	0,28	0,29	0,29	17,24
50% : 50%	0,28	0,28	0,27	0,28	17,85
40% : 60 %	0,27	0,27	0,27	0,27	18,51
30% : 70%	0,26	0,26	0,27	0,26	19,23
0% : 100%	0,25	0,27	0,26	0,26	19,23

Konsumsi Bahan Bakar Pada 5500 Rpm

Campuran bahan bakar pertamax plus 95 : premium 88	Lama waktu menghabiskan Campuran Bahan Bakar				Konsumsi (cc/menit)
	1	2	3	Rata-Rata	
100% : 0%	0,28	0,27	0,28	0,28	17,85
70% : 30%	0,26	0,27	0,27	0,27	18,51
60% : 40%	0,26	0,26	0,27	0,26	19,23
50% : 50%	0,25	0,25	0,25	0,25	20
40% : 60 %	0,24	0,22	0,23	0,23	21,73
30% : 70%	0,21	0,22	0,22	0,22	22,72
0% : 100%	0,21	0,21	0,21	0,21	23,80

Semarang,

Penguji,

Wahyu Ady Priyo Kuncahyo, S.T

NIP.198201272005011001



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor : 390 / FT-UNNES / 2013

Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. SK Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin Tanggal 15 Maret 2013

MEMUTUSKAN

Menetapkan
PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama : Widya Aryadi, S.T., M.T.
NIP : 197209101999031001
Pangkat/Golongan : III/a - Penata Muda
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Drs. Wirawan Sumbodo, M.T.
NIP : 196601051990021002
Pangkat/Golongan : IV/b - Pembina Tk. I
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : MOHAMMAD PUNANTORO
NIM : 5201408075
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin
Topik : Analisis Campuran Pertamina Plus 95 dalam Premium 88 Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



DITETAPKAN DI SEMARANG
PADA TANGGAL 10 MARET 2013
DEKAN

U. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 136602151991021001

- Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Peringgal





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telepon: 0248508101

Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

No. : 1619 / UNNES / FT / PP / 2013
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Laboratorium Teknik Mesin Unnes
di Laboratorium Teknik Mesin Unnes

Dengan Hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : MOHAMMAD PUNANTORO
NIM : 5201408075
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : Analisis Campuran Pertamina Plus 95 dalam Premium 88 Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Semarang, 21 Maret 2013

Dekan,

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.

NIP. 196602151991021001



5201408075



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 0248508101
Laman: <http://ft.unnes.ac.id>, surel: ft_unnes@yahoo.com

No. : 1619 / UNNES / 10 / PP / 2013
Lamp :
Hal : Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Laboratorium Teknik Mesin Unnes
di Laboratorium Teknik Mesin Unnes

Dengan Hormat,
Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk menyusun skripsi/tugas akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : MOHAMMAD PUNANTORO
NIM : 5201408075
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Topik : Analisis Campuran Pertamina Plus 95 dalam Premium 88 Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Motor Honda

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Semarang, 21 Maret 2013
Dekan

Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

*Kepada
M. Pak wahyuni, mohon dibantu mhs sb.
Alat tlg diawasi penggunaannya.*

Trima kasih

*28/3/2013
Ka. Lab. TMS*

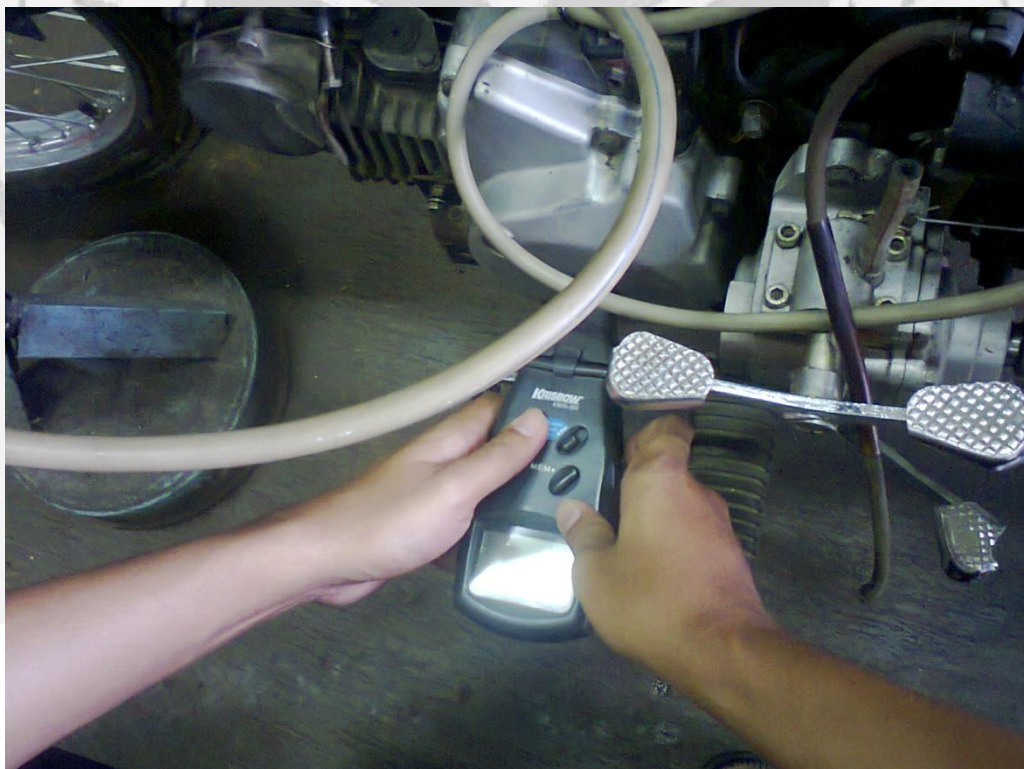
*J
Ruhianto.*



5201408075



Gambar .1. Variasi Campuran Bahan Bakar



Gambar .2. Pengukuran Putaran Mesin



Gambar .3. Pengujian



Gamabar .4. Pengukuran Dengan Buret

```

TECNOTEST
TYPE STARGAS 898
OIML CLASS 0
REPORT N.
545/OIML/04/RM
10/07/2004

```

R P M	0	[1/min]
C O	5.396	[Z vol]
C O 2	3.05	[Z vol]
H C	699	[ppm vol]
O 2	11.59	[Z vol]
N O	----	[ppm vol]
CO cor	----	[Z vol]
λ	1.527	[-]
TEMP.	70	[°C]

ENVIRONMENT CONDITIONS

```

TECNOTEST
TYPE STARGAS 898
OIML CLASS 0
REPORT N.
545/OIML/04/RM
10/07/2004

```

R P M	0	[1/min]
C O	5.800	[Z vol]
C O 2	2.52	[Z vol]
H C	2964	[ppm vol]
O 2	11.96	[Z vol]
N O	----	[ppm vol]
CO cor	----	[Z vol]
λ	1.322	[-]
TEMP.	69	[°C]

ENVIRONMENT CONDITIONS

Serial nr. 1711244

```

TECNOTEST
TYPE STARGAS 898
OIML CLASS 0
REPORT N.
545/OIML/04/RM
10/07/2004

```

R P M	0	[1/min]
C O	5.722	[Z vol]
C O 2	2.49	[Z vol]
H C	2681	[ppm vol]
O 2	11.92	[Z vol]
N O	----	[ppm vol]
CO cor	----	[Z vol]
λ	1.350	[-]
TEMP.	68	[°C]

ENVIRONMENT CONDITIONS

```

TECNOTEST
TYPE STARGAS 898
OIML CLASS 0
REPORT N.
545/OIML/04/RM
10/07/2004

```

R P M	0	[1/min]
C O	5.811	[Z vol]
C O 2	2.51	[Z vol]
H C	2794	[ppm vol]
O 2	11.82	[Z vol]
N O	----	[ppm vol]
CO cor	----	[Z vol]
λ	1.326	[-]
TEMP.	67	[°C]

ENVIRONMENT CONDITIONS

Gambar .5. Print Out Analyzer Exhaus Gaz