

DEPARTEMEN PERTANAHAN NASIONAL
KEMENTERIAN PERTANAHAN DAN KAWASAN PERKOTAAN
BUREAU TEKNIK PERTANAHAN

SKRIPSI
KAWASAN PERKOTAAN

ANALISIS KAWASAN PERKOTAAN DAN KAWASAN PERINDUSTRIAN
DI KAWASAN PERKOTAAN SURABAYA



OLAH

SYAHRIYAN WONGSO SUDHARTO SURABAYA
0967111111

2007

409

1/1

665.538407
Skripsi
a
2007

R 15591
15953

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN



SKRIPSI
KONVERSI ENERGI
ANALISA PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS
BUANG PADA KENDARAAN TOYOTA KIJANG



OLEH

SYAHRISMAN WONGSO NEGORO SUMBAYAK
03003150118

2007

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SKRIPSI
KONVERSI ENERGI**

**ANALISA PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR TERHADAP EMISI GAS
BUANG PADA KENDARAAN TOYOTA KIJANG**

OLEH

**SYAHRISMAN WONGSO NEGORO SUMBAYAK
03003150118**

Diketahui oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Ir. Helmy Allan, MT

NIP. 131 672 077

Diperiksa oleh

Dosen Pembimbing,



Ir. Teguh Budi SA, MT

NIP. 131 885 594

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Agenda : 1655/TA/IA/2007
Diterima tanggal : 17 April 2007
Paraf :

NAMA : SYAHRISMAN WONGSO NEGORO SUMBAYAK
NIM : 03063150118
SPEKIFIKASI : MOTOR BAKAR DAN SISTEM PROPULSI
JUDUL : ANALISA PENGARUH JENIS BAHAN BAKAR
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA KENDARAAN
TOYOTA KIJANG
DBERIKAN : MARET 2007
SELESAI : MARET 2007

Mengetahui oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 131 672 077

**Diperiksa oleh,
Dosen pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Teguh Budi SA', written over the text of the supervisor's name and NIP.

Ir. Teguh Budi SA, MT
NIP. 131 885 594

ABSTRAK

Bahan bakar merupakan bagian penting pada suatu proses dari motor bakar, karena saat ini banyak ditawarkan jenis bahan bakar dengan kualitas dan karakteristik yang berbeda-beda. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas gas buang yang dihasilkan oleh bahan bakar.

Pengujian ini dilakukan pada kendaraan Toyota Kijang dengan type mesin 4 silinder, *OHV* dengan system karburator. Pengujian ini dilakukan dengan mengadakan perubahan jenis bahan bakar bensin dari jenis premium kemudian diganti dengan bahan bakar bensin jenis pertamax dengan menggunakan variasi putaran antara lain; Putaran 800 rpm, 1000 rpm, 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm dan 5000 rpm .

Alat yang digunakan untuk mengukur emisi gas buang (CO, HC, CO₂ dan Lambda), pada pengujian ini adalah Techno test gas analyzer type MOD.488-588-190.

Dari analisa hasil pengujian dapat dilihat pada bahan bakar bensin jenis premium memiliki tingkat emisi CO dan HC yang lebih tinggi dengan emisi yang dihasilkan adalah 5,95 % dan 272 ppm pada putaran 1000 rpm, sedangkan pada bahan bakar bensin jenis pertamax menghasilkan tingkat emisi CO₂ yang lebih tinggi pada putaran 5000 rpm dengan emisi yang dihasilkan adalah 12,4%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan karunianya, setelah melalui tahap-tahap pengerjaan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang merupakan salah satu syarat untuk menjadi sarjana teknik khususnya di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

Dalam mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, baik secara langsung maupun tidak, yang berupa moral maupun spiritual. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ir. Helmy Alian, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. M. Zahri Kadir, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Teguh Budi SA, MT selaku pembimbing skripsi, yang telah membimbing saya sampai pada selesainya skripsi ini.
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah membimbing dan memberikan pengetahuan tentang ilmu Teknik Mesin..
5. Orang Tuaku (ibunda yang tercinta) yang telah mendidik dan membesarkanku hingga aku menjadi manusia yang terus berusaha menjadi lebih baik.
6. Saudara-saudariku yang telah memberiku dukungan selama ini.

7. Rekan-rekan kuliah yang telah memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
8. Semua pihak yang terlibat yang telah membantu Penulis menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini juga penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini banyak terdapat kekurangan mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran, koreksi sebagai masukan dan pertimbangan demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Indralaya,... Februari-2007

Penulis

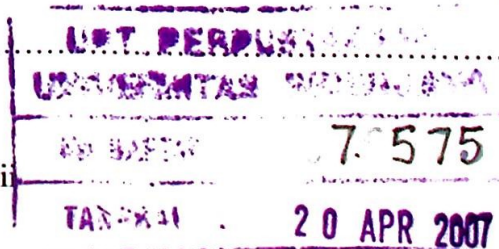
DAFTAR ISI

HALAMAN

RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x

BAB

I. PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Tujuan Penulisan.....	I-3
1.3. Pembatasan Masalah.....	I-3
1.4. Sistematika Penulisan.....	I-3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1. Sejarah Motor Bakar.....	II-1
II.2. Bagian-bagian Motor Bakar Dan Diagram Siklus.....	II-3
II.3. Emisi Gas Buang Kendaraan bermotor.....	II-10
II.4. Efek Emisi Gas Buang Terhadap Manusia.....	II-16
II.5. Karakteristik Bahan Bakar Bensin.....	II-20
III. PROSEDUR DAN DATA HASIL PENGUJIAN.....	III-1
III.1. Prosedur Penggunaan Alat.....	III-1
III.2. Data Hasil Pengujian.....	III-4



IV. PEMBAHASAN.....	IV-1
IV.1. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Emisi CO.....	IV-1
IV.2. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Emisi CO ₂	IV-3
IV.3. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Emisi HC.....	IV-4
IV.4. Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Emisi Lambda.....	IV-5
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
V.1. Kesimpulan.....	V-1
V.2. Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
II.1. Motor Bakar Bensin.....	II-4
II.2 Siklus Kerja Motor Bensin Empat Langkah.....	II-7
II.3. Siklus Udara Volume Konstan.....	II-8
II.4 Pembentukan Polutan HC, CO dan NO pada mesin Penyalaan Busi.....	II-11
II.5. Hubungan angka oktana dan perbandingan udara-bahan bakar.....	II-21
II.6. Hubungan lambda dan konsentrasi CO, HC dan NO.....	II-21
III.1. Multi Gas Analyzer.....	III-2
III.2. Prinsip Kerja Multi Gas Analyzer.....	III-4
IV.1. Grafik Hubungan Premium dan Pertamina Terhadap Emisi CO.....	IV-1
IV.2. Grafik Hubungan Premium dan Pertamina Terhadap Emisi CO ₂	IV-3
IV.3. Grafik Hubungan Premium dan Pertamina Terhadap Emisi HC.....	IV-4
IV.4. Grafik Hubungan Premium dan Pertamina Terhadap Emisi Lambda.....	IV-5

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1. Pengaruh CO terhadap manusia.....	II-17
II.2. Spesifikasi Pertamina.....	II-22
II.3. Spesifikasi Premium.....	II-23
III.1. Data Hasil Pengujian bahan bakar jenis pertamax.....	III-4
III.2. Data Hasil Pengujian bahan bakar jenis Premium	III-5



BAB I

PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang

Setiap reaksi pembakaran bahan bakar akan selalu menghasilkan atau membentuk sejumlah partikel atau unsur baru yang dapat bersifat polutan atau merugikan. Bentuk intensitasnya tergantung berbagai macam kondisi. Hal ini juga terjadi pada motor bakar yang menggunakan bahan bakar bensin baik premium maupun pertamax yang pada teorinya hanya akan menghasilkan uap air dan karbon dioksida sebagai produk pembakaran.

Mesin-mesin penyalan busi dan mesin-mesin diesel adalah sumber utama dari polusi di daerah pemukiman masyarakat. Gas buang yang berasal dari mesin-mesin penyalan busi mengandung oksida dari nitrogen (nitrogen oksida, NO dan sejumlah nitrogen dioksida, NO₂ pada umumnya disebut NO_x), yang tidak terbakar.

Selain berasal dari gas buang bahan bakar, pencemaran hidrokarbon juga bisa berasal dari gas blowby piston dan penguapan bahan bakar dari tangki bahan bakar dan karburator yang lepas ke atmosfer setelah mesin tidak menyala lagi. Tetapi pada mesin modern sekarang ini, sumber-sumber polutan non-gas buang ini telah dapat dikontrol dengan mengalirkan gas blowby piston dari rumah engkol ke sistem pemasukan (intake) mesin.

Pada umumnya konsentrasi zat-zat polutan tersebut pada gas buang mesin pembakaran dalam berbeda jumlahnya dengan nilai yang dihitung dengan

**BAB I PENDAHULUAN**

menganggap bahwa reaksi yang terjadi berada dalam keseimbangan kimia. Maka dari itu, mekanisme kimiawi secara detil dimana zat polutan tersebut terbentuk dan kinetika proses tersebut sangatlah penting dalam menentukan batas-batas emisi.

Untuk beberapa jenis polutan seperti karbon monoksida, senyawa organik dan partikel-partikel lain reaksi pembentukan dan pemutusannya sangat berhubungan dengan proses utama pembakaran bahan bakar tetapi reaksi yang menghasilkan unsur ini terjadi didalam lingkungan yang terbentuk oleh proses pembakaran bahan bakar, sehingga kedua proses tersebut tetap berhubungan erat.

Gas sisa pembakaran pada motor bakar adalah sumber polusi yang utama emisi polutannya sangat tergantung pada parameter-parameter yang berlaku pada motor bakar tersebut, seperti pada putaran mesin, jenis bahan bakar, temperatur pembakaran, rasio udara-bahan bakar mesin dan lain-lain.

Dewasa ini begitu banyak usaha yang dilakukan masyarakat internasional untuk mengontrol emisi gas buang yang dikeluarkan kendaraan agar tidak sampai merusak lingkungan.

I.II. Tujuan Penulisan

Dari latar belakang yang ada tujuan penulisan Skripsi ini, adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat emisi gas buang yang ditimbulkan pada bahan bakar bensin jenis Premium dan Pertamina.
 2. Mengetahui parameter yang mempengaruhi emisi polutan pada motor bakar.
-

**BAB I PENDAHULUAN**

3. Penulis mencoba mengaplikasikan antara ilmu yang didapat pada waktu kuliah mengenai, motor bakar dan sistem propulsi, termodinamika, teknik pengendalian gas buang serta pengetahuan yang didapat dalam kehidupan sehari-hari.

I.III. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah pada pengaruh jenis bahan bakar dengan putaran mesin bervariasi terhadap emisi gas buang yang dihasilkan pada motor bensin.

I.IV. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Skripsi ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dibahas mengenai gambaran umum motor bakar bensin, mengenai emisi gas buang dan bahan bakar bensin.

BAB III PROSEDUR DAN HASIL PENGUJIAN

Dalam bab ini akan diuraikan prosedur pengujian, peralatan dan data-data yang berhubungan dengan pengujian.

**BAB IV PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisikan analisa terhadap data-data yang didapat dari pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Uraian terakhir dari penulisan tugas akhir ini merupakan intisari dari pembahasan, analisis yang dilakukan bersifat kesimpulan serta memberikan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar, Wiranto, "Penggerak Mula Motor Bakar Torak", edisi keempat, cetakan kedua, penerbit ITB, Bandung.
2. Arends, BPM, Berenschot, H, "Motor Bensin", cetakan kedua, penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.
3. Arismunandar, Wiranto, Tsuda, Koichi, "Motor Diesel Putaran Tinggi", cetakan ketujuh, penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta 1993.
4. -----, "Bahan Bakar Minyak Untuk kendaraan Rumah tangga, Industri dan Perkapalan", Direktorat pembekalan dan pemasaran dalam negeri, PERTAMINA, edisi Oktober 1998.
5. -----, "Spark Ignition Engine Design", Volume 1 dan 2, Jenbacher Energie system, Austria, 1996.
6. Hardianto Toto, Dr.Ir, "Jenis-jenis Polusi Udara dari Gas Buang", ITB, Bandung, 1993.