

**PENGARUH CAMPURAN BIODETANOL SINGKONG DAN
BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP KONSUMSI BAHAN
BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR
EMPAT LANGKAH**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

MICAEL SIMAREMARE

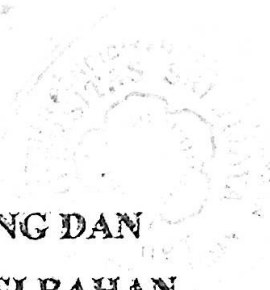
03081005036

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

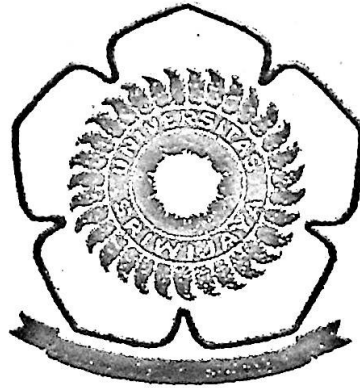
2013

S
G29.2507
sin
P
2013

27/11/2013 / 27/11/2013



**PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL SINGKONG DAN
BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP KONSUMSI BAHAN
BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR
EMPAT LANGKAH**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

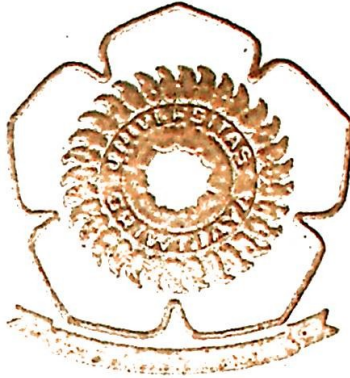
MICAEL SIMAREMARE

03081005036

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
INDERALAYA**



SKRIPSI

**PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL SINGKONG DAN BAHAN BAKAR
PREMIUM TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

Oleh :

**MICAEL SIMAREMARE
03081005036**

**Diketahui oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Oomarul Hadi, ST., MT.
19690213 199503 1 001**

**Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing,**

**Ellyanie, ST., MT.
NIP: 19690501 199412 2001**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No : 005 / TA / JA / 2014
Diterima Tanggal : 23 / 1 - 2014
Paraf : *Kewajaf*

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : MICAEL SIMAREMARE
NIM : 03081005036
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : KONVERSI
Judul : PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL SINGKONG
DAN BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS
BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Diberikan : OKTOBER 2013
Selesai : NOVEMBER 2013

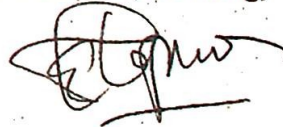
Inderalaya, November 2013

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,



Qomarul Hadi, ST., MT.
19690213 199503 1 001

Dosen Pembimbing,



Ellyanie, ST., MT.
NIP: 19690501 199412 2001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Jalan Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya Ogan Ilir 30662
Telp. 0711 - 580272, 580169, Fax 0711 - 580664
Website : www.unsri.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut ini :

Nama : MICAEL SIMAREMARE
NIM : 03081005036
Jurusan : TEKNIK MESIN
Bidang Studi : KONVERSI ENERGI
Judul : PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL SINGKONG
DAN BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG
PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Skripsi / Tugas Akhir ini adalah benar hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah dinyatakan dengan benar dan saya dapat mempertanggungjawabkan bahwa hasil yang saya tulis tidak plagiat.

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Inderalaya, November 2013

Penulis,



Micael Simaremare
NIM. 03081005036

Motto dan Persembahan

- LUKAS 12 : 32
- Pilihan merupakan jalan hidup, jangan pernah menyesal ketika engkau sudah memencatukannya.

Kupersembahkan Karya Tulis ini kepada :

- ☐ Yesus Kristus
- ☐ Kedua Orang Tuaku
- ☐ Keluarga Besaraku
- ☐ Dosen Pembimbing Skripsiku
- ☐ Teman-teman yang selalu mendukung ku
- ☐ Almamaterku

ABSTRAK

Minyak bumi yang dieksplorasi dan dikonsumsi setiap hari lambat laun akan habis, sedangkan proses terbentuknya memakan waktu jutaan tahun. Ketersediaan minyak bumi saat ini diperkirakan hanya mencukupi beberapa tahun saja seiring makin meningkatnya konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar yang boros akan menyebabkan cadangan minyak bumi semakin menipis, selain itu gas buang dari kendaraan bermotor menyebabkan polusi udara yang semakin meningkat. Hal ini memicu dilakukannya penelitian untuk mengembangkan energi alternatif terbarukan yang lebih efisien baik dari segi penggunaan bahan bakar dan emisi gas buang. Pengujian dilakukan pada mesin sepeda motor 4 langkah *spark ignition* dengan variasi putaran mesin dan campuran bioetanol dari singkong dan premium yaitu BE0, BE 10, BE 20, BE 30 untuk mendapatkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar yang lebih hemat pada kecepatan mesin 40 km/jam dengan campuran bahan bakar BE 10. Emisi HC yang terendah dan emisi CO₂ tertinggi pada BE 10, sedangkan emisi CO terendah terletak pada BE 20.

Kata Kunci : Bioetanol Singkong, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang

ABSTRACT

Daily Explored and consumed petroleum will eventually run out, while the formation process takes millions years. The current availability of petroleum estimated only sufficient for a few years as the increasing of fuel consumption. Excessive fuel consumption will cause dwindling of petroleum reserves, besides the exhaust gases from motor vehicles cause increasing air pollution. It led to do a research for developing alternative renewable energy more efficient both in terms of fuel consumption and exhaust gas emissions. Tests conducted on a motorcycle engine with four stroke spark ignition by using variations of speed engine and mixtures of cassava bioethanol and premium that is BE 0, BE 10, BE 20, BE 30 to obtain fuel consumption and exhaust gas emissions. The test results showed that the fuel consumption more efficient at engine speed of 40 km/ h with a mixture of fuel BE 10. HC emission is the lowest and the highest is CO₂ emission in BE 10, while the lowest is CO emission in BE 20.

Keywords: *Cassava Bioethanol, Fuel Consumption, Exhaust Gas Emission*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala berkat dan kasih-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, adapun pihak tersebut :

1. Dinas Perhubungan Kota Palembang
2. Ibu Ellyanie, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis dari awal hingga selesainya skripsi ini.
3. Bapak Qomarul Hadi, S.T., M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Dyos Santoso, M.T. Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Staf Administrasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Keluarga besar, ayah (K.Simaremare), Ibu (O. Rajagukguk) selaku orang tua yang terus membimbing, serta kelima saudara kandungku (Rosmita, Priska, Nurhayati, Mariana, serta Mariani) yang tetap mendukung.
8. Bapak Niharhamzah selaku pembimbing penelitian di UPTD Balai Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Palembang.
9. Ibu Ir. Hj. Marwani, MT. Selaku dosen Pembimbing Akademik

10. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Mesin (HMM) Universitas Sriwijaya terutama Teknik Mesin Angkatan 2008.
11. Seluruh keluarga besar civitas akademika Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak pengembangan yang perlu dilakukan, pasti banyak terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan guna membantu dalam perbaikan untuk penulisan selanjutnya.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi dengan judul “*Pengaruh Campuran Bioetanol Singkong Dan Bahan Bakar Premium Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah*” dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta memberikan kontribusi di masa yang akan datang.

Inderalaya, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SIMBOL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Motor Bensin.....	7
2.1.1 Motor Bensin Dua Langkah.....	7

2.1.2 Motor Bensin Empat Langkah	9
2.2 Bahan Bakar	11
2.2.1 Bahan Bakar Padat	11
2.2.2 Bahan Bakar Gas.....	11
2.1.1 Bahan Bakar Cair	12
2.3 Bahan Bakar Premium	12
2.4 Bioetanol	13
2.4.1 Keuntungan Pemakaian Bioetanol	15
2.4.2 Kelemahan Bahan Bakar Bioetanol	16
2.5 Proses Pembuatan Bioetanol.....	16
2.5.1 Liquifikasi dan Sakarifikasi	17
2.5.2 Fermentasi	18
2.5.3 Destilasi.....	19
2.5.4 Dehidrasi	19
2.6 Konsumsi Bahan Bakar.....	20
2.7 Emisi Gas Buang.....	22
2.7.1 Emisi HC (Hidrokarbon).....	23
2.7.2 Emisi CO (Carbon Monoksida)	24
2.7.3 Emisi NO _x (Nitrogen Oksida)	24
2.7.4 Emisi Pb (Timah Hitam).....	25
2.7.5 Emisi CO ₂ (Carbon Dioksida)	26
2.7.6 Emisi SO ₂ (Belerang).....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian.....	28
3.1.1 Metode Pengumpulan Data	28

3.1.2 Metode Pengolahan Data	28
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.2.1 Alat.....	28
3.2.1.1 <i>Automotive Emission Analyzer</i>	28
3.2.1.2 Sepeda Motor Bensin Empat Langkah.....	30
3.2.1.3 Tangki Modifikasi.....	31
3.2.1.4 Tachometer.....	31
3.2.1.5 Gelas Ukur	32
3.2.2 Bahan	32
3.2.2.1 Bioetanol	32
3.2.2.2 Premium	33
3.2.2.3 Bahan Bakar Campuran Bioetanol dengan Premium	34
3.3 Prosedur Pengujian	35
3.4 Diagram Alir	36
3.4.1 Diagram Alir Penelitian	36
3.4.2 Langkah – Langkah Pengujian.....	37
3.4.2.1 Prosedur Pengujian Emisi Gas Buang.....	37
3.4.2.2 Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	40
4.2 Pengolahan Data.....	44
4.2.1 Konsumsi Bahan Bakar.....	44
4.2.2 Perhitungan Laju Aliran Bahan Bakar	45
4.2.3 Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Volumetrik.....	46
4.3 Pembahasan.....	48

4.3.1 Emisi Karbonmonoksida (CO).....	48
4.3.2 Emisi Karbondioksida (CO ₂)	50
4.3.3 Emisi Hidrokarbon (HC).....	51
4.3.4 Kadar Sisa Oksigen (O ₂) dalam Gas Buang.....	53
4.3.5 Konsumsi Bahan Bakar	54
4.3.6 Laju Aliran Bahan Bakar	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA	xvii
-----------------------------	-------------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Siklua Kerja Motor Bensin Dua Langkah	8
2.2 Diagram P-V Siklus Otto atau Volume Konstan	9
2.3 Siklus Kerja Motor Bensin Empat Langkah.....	10
3.1 <i>Automotive Emission Analyzer</i>	29
3.2 Sepeda Motor Bensin 4 Langkah	30
3.3 Tangki Modifikasi	31
3.4 Tachometer	31
3.5 Gelas Ukur.....	32
3.6 Bioetanol	33
3.7 Premium	33
3.8 Bahan Bakar Campuran Bioetanol dan Premium(BE0, BE10, BE20, BE30)	34
3.9 Diagram Alir Penelitian.....	36
3.10 Diagram Alir Pengujian Emisi Gas Buang.....	37
4.1 Grafik hubungan antara CO terhadap putaran mesin	47
4.2 Grafik hubungan antara emisi gas buang CO ₂ terhadap putaran mesin ...	49
4.3 Grafik hubungan antara emisi HC terhadap putaran mesin	50
4.4 Grafik hubungan antara Kandungan Sisa O ₂ terhadap putaran mesin	52
4.5 Hubungan variasi kecepatan mesin terhadap campuran bahan bakar	53
4.6 Hubungan variasi kecepatan mesin terhadap campuran bahan bakar	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Premium 88	13
2.2 Konversi bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat dan tetes tebu menjadi bioetanol	16
2.3 Properties Etanol	20
2.4 Parameter ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor kategori L.	27
4.1 Hasil pengujian Konsumsi bahan bakar	39
4.2 Kadar emisi gas buang dengan bahan bakar BE-0 % (Premium murni)	40
4.3 Kadar emisi gas buang bahan bakar BE-10 % (Premium 90 ml dan BE-10 ml)	41
4.4 Kadar emisi gas buang bahan bakar BE-20 % (Premium 80 ml dan BE-20 ml)	42
4.5 Kadar emisi gas buang bahan bakar BE-30 % (Premium 70 ml dan BE-30 ml)	42
4.6 Hasil Perhitungan Laju Aliran Bahan Bakar (kg/jam)	45
4.7 Hasil Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Volumetrik (km/liter).....	46

DAFTAR SIMBOL

Simbol Umum

BE0	Premium Murni (100 % Premium)
BE10	Campuran 90 % Premium + 10 % Bioetanol
BE20	Campuran 80 % Premium + 20 % Bioetanol
BE30	Campuran 70 % Premium + 30 % Bioetanol
v_f	Konsumsi Bahan Bakar Volumetrik (km/ml)
S	Jarak Tempuh (km)
Δv	Volume Sebelum (v_1) – Volume Sesudah (v_2) (ml)
mf	Laju Aliran Massa Bahan Bakar (kg/jam)
ρ_f	Densitas Bahan Bakar (kg/m ³)
v_f	Volume Bahan Bakar (dm ³)
t_f	Waktu Untuk Menghabiskan Bahan Bakar (detik)
RON	<i>Research Octane Number</i>
CO	Karbon monoksida
HC	Hidrokarbon
CO ₂	Karbon dioksida
O ₂	Oksigen
SO _x	Sulfur oksida
NO _x	Nitroksida



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi yang dieksplorasi dan dikonsumsi setiap hari lambat laun akan habis, sedangkan proses terbentuknya memakan waktu jutaan tahun. Ketersediaan minyak bumi saat ini diperkirakan hanya mencukupi beberapa tahun saja seiring makin meningkatnya konsumsi. Seluruh cadangan minyak di dunia saat ini diyakini hanya bertahan sampai 300 tahun lagi.

Menurut, Wakil Menteri ESDM, Susilo Siswoutomo “Dengan cadangan minyak hanya 0,3% dari cadangan dunia Indonesia bukanlah negara yang kaya dengan sumber energi minyak bumi. Jika dibandingkan dengan Venezuela hanya mencapai 300 milyar, maka cadangan Indonesia hanya 1/100-nya.” Jadi cadangan minyak Indonesia jauh lebih rendah dibandingkan Venezuela, lebih-lebih jika dibandingkan dengan Arab Saudi yang sekitar 270 milyar dan Qatar yang lebih banyak lagi, padahal rakyat kita sekarang banyaknya 250 juta jiwa, ibaratnya produksi kita cuma sedikit, dibagi 250 juta, dan akan habis tidak terasa. Saat ini, cadangan minyak Indonesia hanya tinggal sekitar 3,6 miliar barel dan diperkirakan akan habis dalam waktu beberapa belas tahun dengan asumsi tingkat produksi saat ini, tidak ada penurunan produksi kedepan serta tidak ditemukan cadangan minyak baru. Sementara untuk dapat menemukan cadangan minyak dan gas yang baru saat

ini dibutuhkan modal yang besar dan keberanian untuk mengambil resiko mengingat potensi minyak dan gas yang ada lokasinya di dalam laut.

Menurut, Susilo“Mencari minyak itu tidak mudah, resikonya berat sekali, mengebor satu di onshore itu memerlukan dana 30 juta dollar, sekali mengebor tidak dapat, langsung merugi besar, modal semakin besar jika mengebor di offshore. Pemboran eksplorasi minyak dan gas bumi di laut dalam telah dimulai sejak tahun 2009 hingga tahun 2013 oleh 12 KKKS di 16 blok. Pengeboran eksplorasi telah dilakukan sebanyak 25 sumur eksplorasi yang menghabiskan biaya sekitar US\$1,9 miliar dan hingga saat ini belum berhasil menemukan cadangan migas yang komersil.

(www.esdm.go.id/berita/migas/40-migas/6487-cadangan-minyak-kita-cuma-1100-venezuela.html)

Minyak bumi merupakan salah satu bahan bakar fosil yang ditambang dari perut bumi dan mengingat bahwa bahan bakar fosil adalah bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Penggunaan bahan bakar fosil juga telah menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Perubahan suhu yang semakin meningkat merupakan permasalahan yang sangat mengkhawatirkan bagi Bumi sekarang ini. Suhu rata – rata global permukaan bumi meningkat 0.74 ± 0.18 °C (1.33 ± 0.32 °F) selama seratus tahun terakhir. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menyimpulkan bahwa, sebagian besar peningkatan suhu global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas – gas rumah

kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca. Dimana yang termasuk dalam kelompok rumah kaca adalah Karbondioksida(CO_2), Metana (CH_4), Dinitro oksida (N_2O), Hidrofluorokarbon (HFC), Perfluorokarbon (PFC), dan Sulfur heksafluorida (SF_6).

Bioetanol adalah sebuah bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan (biomassa) dengan cara fermentasi glukosa yang dilanjutkan dengan proses destilasi. Etanol merupakan kependekan dari etil alkohol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$); sering pula disebut *grain alcohol* atau alkohol. Wujud dari etanol merupakan cairan yang tidak berwarna, mudah menguap dan mempunyai bau yang sangat khas.

Udara merupakan unsur vital bagi kehidupan, karena setiap organisme bernapas memerlukan udara. Kita mengetahui bahwa dalam udara terkandung beranekaragam gas, salah satunya oksigen. Udara yang kotor karena debu atau pun asap sisa pembakaran menyebabkan kadar oksigen berkurang. Keadaan ini sangat membahayakan bagi kelangsungan hidup setiap organisme. Maka perlu diupayakan kiat-kiat untuk menjaga kesegaran udara lingkungan agar tetap bersih, segar, dan sehat. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga agar udara tetap bersih dan sehat antara lain mengurangi emisi gas buang pada kendaraan bermotor.

Penambahan etanol mampu menciptakan pembakaran yang lebih sempurna. Pada hal ini terbukti dengan penurunan nilai emisi gas buang CO dan peningkatan emisi CO_2 . (Agrariksa F.A, dkk,2013)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh campuran bioetanol dengan bahan bakar premium dengan berbagai variasi campuran terhadap konsumsi bahan bakar serta emisi gas buang pada sepeda motor 4 langkah.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

Campuran yang digunakan adalah campuran premium - bioetanol.

- a. Mengukur konsumsi bahan bakar pada sepeda motor 4 tak.
- b. Mengukur emisi gas buang pada sepeda motor 4 tak.
- c. variasi pencampuran bahan bakar premium dan bioetanol dari singkong pada sepeda motor 4 tak.

1.4 Tujuan Pengujian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pencampuran bioetanol dengan bahan bakar premium terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 langkah dengan macam variasi, yaitu BE_0 (100% premium), BE_{10} (90% premium + 10% bioetanol), BE_{20} (80 % premium + 20% bioetanol), BE_{30} (70 % premium + 30 % bioetanol).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Dapat memperoleh campuran yang baik antara premium dengan bioetanol yang hemat konsumsi bahan bakar dan ramah lingkungan.
2. Menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan pengaruh pencampuran bioetanol pada bahan bakar premium terhadap konsumsi bahan bakar, dan emisi gas buang pada sepeda motor 4 langkah.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Metode Penelitian Kepustakaan

Yaitu dengan cara mempelajari buku-buku, melihat gambar, melihat katalog dan buku petunjuk yang ada serta ditambah dengan kemampuan penyusunan yaitu berupa pengetahuan yang selama ini didapat dari pendidikan di bangku kuliah.

b. Metode Penelitian Lapangan

Yaitu penelitian yang langsung penulis lakukan pada obyek pengumpulan data yang mencakup ruang lingkup laporan, dimana data diperoleh melalui :

- Interview (wawancara)

Dilakukan dengan karyawan yang ada hubungannya dengan penyusunan tugas akhir ini

- Observasi (peninjauan)

Dilakukan dengan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap obyek yang akan dibahas

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pengujian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang menjelaskan secara singkat hal-hal yang diperlukan dalam proses pengujian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang bahan dan peralatan yang digunakan serta prosedur kerja dari pengujian yang dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi data hasil pengujian, pengolahan data, dan analisa terhadap data hasil pengujian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrariksa, Fintas Afan. Susilo Bambang. Nugroho, Wahyunanto Agung.2013. *Uji performansi motor bakar bensin (On Chassis) menggunakan campuran premium dan etanol*, Malang : Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem
- Bently Robert, 1993. *Automotive Handbook*, VDI Verlag Germany. p 108 -184
- Heywood, John B. 1988., *Internal Combustion Engine Fundamentals*, New York : McGraw Hill Book Company.
- Haholongan, Andriko D. 2009, *Uji Eksperimental Perbandingan Unjuk Kerja Motor berbahan Bakar Premium Dengan Campuran Premium-Bioetanol (Gasohol BE -35 dan BE- 40)*, Universitas Sumatera Utara,Skripsi. Diakses 20 September 2013,
<<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/11991>>
- Jia, li-wei., Shen, mei-qing., Wang, jun., Lin, man-qun. 2005, *influence of ethanol- gasoline blended fuel on emission characteristics from a four-stroke motorcycle engine*, Tianjin, China : Journal of Hazardous Materials, vol. 123, pp. 29-34.
- Keputusan Dirjen Migas No. 940/34/DJM/2002
- Peraturan Presiden (Perpres) No.5 Tahun 2006
- Petter A Weller,1989. *Fachkunde Fahrzeugtechnik, Holland+Johenshands Germany. p 107 - 173*

Pudjanarsa, A. Nursuhud, D., 2008. “ Diktat Mesin Konversi Energi”, edisi kedua
; Surabaya, Jurusan Teknik Mesin ITS

Pulkrabek W. Willard. 1987., *Engineering Fundamentals of the Internal
Combustion Engine*. New Jersey : Pantice-Hall Inc.

Spuller, Willem, L., 1987. *Bahan Bakar Step IV, VEDC Malang. 61 15 45 90. p 1-4*

Tri, Tugawati ., Suzuki S, Kiryu Y. Kawada T, 1995, *Automotive Air Pollution in
Jakarta with Special emphasis on lead, Particulate, and nitrogen
dioxide*. Health and human Ecology, Japan J.

Wiratmaja, I Gede. 2010. *Pengujian karakteristik fisika biogasoline sebagai
bahan bakar alternatif pengganti bensin murni*, Bali : Jurnal Ilmiah
Teknik Mesin Indonesia

Yao, Yung-Chen. Tsai, Jiun-Horng. Wang, I-Ting. 2013. *Emissions of gaseous
pollutant from motorcycle powered by ethanol-gasoline blend*, Tainan.
Taiwan : Science of the Total Environment, Vol. 407, pp. 5257-5262.

<http://www.scribd.com/doc/105001931/Pengertian-Emisi-Gas-Buang>, diakses 18
September 2013

<http://id.wikipedia.org/wiki/Etanol>. Diakses 18 September 2013

http://id.wikipedia.org/wiki/Mesin_bensin: diakses tanggal 12 september 2013

http://id.wikipedia.org/wiki/Pencemaran_udara, diakses tanggal 17 september
2013

<http://www.hondamayana.co.id/front/index.php/products/revo-series/absolute-revo/222-spesifikasi-motor-honda-absolute-revo>, diakses tanggal 18 September 2013

www.Pertamina.com, diakses 23 September 2013

www.indobioetanol.com, diakses 23 September 2013

http://id.wikipedia.org/wiki/Bahan_bakar, diakses 24 September 2013