

**ANALISIS KINERJA DAN EMISI GAS BUANG DENGAN
PENGUNAAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
ETANOL PADA MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Derajat Sarjana S1 Pada
Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

SKRIPSI



Disusun Oleh:

SEBRI AFQORI

No. Mahasiswa : 210015126

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN**ANALISIS KINERJA DAN EMISI GAS BUANG DENGAN
PENGUNAAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
ETANOL PADA MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

Ditujukan Sebagai Salah satu syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu
(S1) Pada Program Studi Teknik Mesin S1 Institusi Teknologi Nasional
Yogyakarta



Yogyakarta, 23 Januari 2020

Dosen Pembimbing I

Ir. M. Abdulkadir, MT

NIP : 1956091619920301001

Dosen Pembimbing II

Aris Warsita, ST., MT., Ph.D

NIK : 1973 0080

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini dipertahankan di depan Dewan Penguji Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Hari : Selasa

Tanggal : 28 Januari 2020

Pukul : 11.00 WIB - Selesai

Tempat : Lantai 5. Ruang Pendadaran 2

Disahkan Oleh: Tanda Tangan

1. Ketua Tim Penguji/Pembimbing I

Ir. M. Abdulkadir, MT

2. Anggota Penguji/Pembimbing II

Aris Warsita, ST., MT., Ph.D

3. Anggota Penguji/Penguji

Ir. Harianto, MT

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri


Dr. Daru Sugati, ST., MT

NIK : 1973 0125

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Mesin S1

ITNY



Ir. Wartono, M.Eng

NIP : 196211151994031001



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
YOGYAKARTA (ITNY)**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

SOAL TUGAS AKHIR

Nomor : 17/ITNY/Ka.Prodi-TM/TGA/IV/2019

Nama Mahasiswa : Sebri Afqori

Nomor Mahasiswa : 210015126

Soal:

**ANALISIS KINERJA DAN EMISI GAS BUANG DENGAN
PENGUNAAN CAMPURAN BAHAN BAKAR PERTALITE DAN
ETANOL PADA MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH**

Yogyakarta, 03 April 2019

Dosen Pembimbing I

Ir. M. Abdulkadir, MT.

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Januari 2020



HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta Ayah Sumadi dan Ibu Robuyah yang sangat berpengaruh besar dalam kehidupan peneliti dengan selalu memberi dorongan semangat baik motivasi dan pengarahannya, serta senantiasa mengirimkan do'a harapan terbaik bagi anak-anaknya.
2. Adik-adikku Gandika dan Nurzila Hasanah yang selalu menjadi penyemangat dibelakang kakak.
3. Kekasih hatiku Yuyu Karisma yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
4. Sahabat terbaik yang tidak pernah bosan membarikan motivasi, semangat dan do'anya Wisnu Jati Prakoso, Hesti Putrianingtyas, Raras Kusfajardini, Maulana Kadapi, M. Gahzi Hamimi, Rani, Ranti, Libertaria Cafe (Sudah Menyediakan sarana dan prasarana serta kenyamanan sehingga menghadirkan diskusi-diskusi kecil maupun ide gagasan dalam membantu proses penulisan skripsi ini) dan sahabat-sahabat yang lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
5. Almamaterku, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

MOTTO

“Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdo’a, selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha“

“Jawaban sebuah keberhasilan adalah terus belajar dan tak kenal putus asa“

“Selalu tersenyum”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendukung dan membantu, sehingga tidak lupa Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. H. Ircham, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Dr. Daru Sugati, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Wartono, M.Eng selaku Ketua Prodi Teknik Mesin S1.
4. Bapak Ir. M. Abdulkadir, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Aris Warsita, ST.,MT.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Harianto, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
7. Teman-teman yang telah memberikan banyak bantuan dan suport dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik untuk masa yang akan datang.

Yogyakarta, 23 Januari 2020

Penulis



Sebri Afgori

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN SOAL	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR PUSTAKA	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Bakar	6

2.2 Motor Bensin (Siklus Otto)	8
2.2.1 Motor Bensin 2 Langkah	9
2.2.2 Motor Bensin 4 Langkah	10
2.3 Bahan Bakar.....	12
2.3.1 Premium.....	12
2.3.2 Pertalite	12
2.3.3 Pertamax	13
2.4 Etanol	14
2.5 Pembakaran pada Mesin Motor Bensin	15
2.6 Kinerja Mesin.....	15
2.6.1 Torsi	16
2.6.2 Daya	16
2.7 Nilai Oktan.....	17
2.8 Nilai Kalor	18
2.9 Konsumsi Bahan Bakar	19
2.10 Emisi Gas Buang	20
2.11 Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Metode Penelitian	26
3.2 Metode Analisis Data	26
3.3 Rancangan Penelitian.....	27
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	32
3.5.1 Membuat Campuran Bahan Bakar	32
3.5.2 Pengecekan Kendaraan	33
3.5.3 Pengujian Torsi dan Daya	33
3.5.4 Pengujian Emisi Gas Buang	36
3.5.5 Prosedur Penggantian Bahan Bakar	36
3.5.6 Analisis Konsumsi Bahan Bakar Pertalite Murni dan Pertalite dengan Etanol Pada Motor Bensin	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Pengujian <i>Dynotest</i> dan Emigi Gas	39
4.2 Hasil pengujian <i>Dynotest</i> dan Emisi Gas	39
4.2.1 Hasil Analisis Torsi	39
4.2.2 Hasil Analisis Daya	40
4.2.3 Hasil Analisa Torsi dan Daya	47
4.2.4 Hasil Analisa Emisi Gas	47
4.2.5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor Pembakaran Luar	6
Gambar 2.2 Motor Pembakaran Dalam	7
Gambar 2.3 Siklus Otto	8
Gambar 2.4 Siklus Motor 2 Langkah	10
Gambar 2.5 Siklus Kerja Motor 4 Langkah.....	11
Gambar 2.6 Grafik Pembakaran Mesin Motor Bensin	15
Gambar 2.7 Keseimbangan Energi Motor Bakar	16
Gambar 2.8 Konsentrasi Emisi Kendaraan Bermotor	21
Gambar 2.9 Standar Emisi 2013.....	22
Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian	27
Gambar 3.2 Motor Jupiter Z 2005	29
Gambar 3.3 <i>Dynotest</i>	30
Gambar 3.4 Gelas Ukur	31
Gambar 3.5 <i>Ultra Gas Analyzer</i>	31
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	31
Gambar 3.7 <i>Tachnometer</i>	32
Gambar 3.8 Rancangan Konsumsi Bahan Bakar	37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengujian Torsi	40
Grafik 4.2 Pengujian Daya	44
Grafik 4.3 Emisi Gas Buang (CO) Dengan Putaran Mesin.....	48
Grafik 4.4 Emisi Gas Buang (NOx) Dengan Putaran Mesin	49
Grafik 4.5 Emisi Gas Buang (HC) Dengan Putaran Mesin	50
Grafik 4.6 SFC Terhadap Putaran Mesin.	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Persentasi Perbandingan Torsi.....	34
Tabel 3.2 Persentasi Perbandingan Daya	34
Tabel 3.3 Format Hasil Pengujian Emisi Gas Buang	36
Tabel 3.4 Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin	38
Tabel 4.1 Pengujian Torsi	39
Tabel 4.2 Pengujian Daya	44
Tabel 4.6 Waktu Berkurangnya Bahan Bakar Berdasarkan 2,5 Cm	51
Tabel 4.7 Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin	51
Tabel 4.8 SFC Terhadap Putaran Mesin.	52
Tabel 4.3 Pengujian Emisi Gas Untuk rpm 3500	L
Tabel 4.4 Pengujian Emisi Gas Untuk rpm 5500	L
Tabel 4.5 Pengujian Emisi Gas Untuk rpm 7500	L

DAFTAR SINGKATAN

BBM : Bahan Bakar Minyak
 CO₂ : Karbondioksida
 CO : Karbonmonoksida
 NOx : Nitrogen Oksida
 RON : Research Ostan Number
 TMA : Titik Mati Atas
 TMB : Titik Mati Bawah

LAMPIRAN

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja dan emisi gas buang dengan penggunaan campuran bahan bakar pertalite dan etanol pada mesin sepeda motor 4 langkah.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang bisa mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan tujuan melihat akibat dari suatu perlakuan yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian ini menggunakan motor Jupiter Z 2005. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan bahan bakar pertalite murni, campuran bahan bakar pertalite dan etanol dengan variasi 10%, 15%, 20% kemudian akan di uji dengan alat *Dynotest* dan *Ultra Gas Analyzer*.

Hasil dari analisa besarnya daya dan torsi yang dihasilkan oleh mesin dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti variasi putaran mesin, tekanan kompresi mesin, bahan bakar yang digunakan, dan *timing* pembakaran ke dalam silinder. Torsi yang dihasilkan adalah sudah sesuai dengan standar motor untuk pertalite dan campuran etanol dan daya yang dihasilkan juga sudah sesuai dengan standar motor tersebut dengan rpm 8000 dan dapat dilihat bahwa torsi dan daya yang dihasilkan sudah sesuai yaitu torsi lebih besar dari pada daya.

Kata kunci: “Kinerja, Emisi Gas, Pertalite, Etanol”