

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR DAN UDARA PADA
SISTEM PEMBAKARAN KENDARAAN TERHADAP GAS BUANG SERTA
PADA PERFORMA MESIN**



Oleh :

NAMA : Rifqi Rahman Hidayat

NPM : 20036010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024/2025**

SKRIPSI

**ANALISA PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR DAN UDARA PADA
SISTEM PEMBAKARAN KENDARAAN TERHADAP GAS BUANG SERTA
PADA PERFORMA MESIN**



Oleh :

NAMA : Rifqi Rahman Hidayat

NPM : 20036010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024/2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**“ ANALISA PENGARUH CAMPURAN BAHAN BAKAR DAN UDARA PADA
SISTEM PEMBAKARAN KENDARAAN TERHADAP GAS BUANG SERTA
PADA PERFORMA MESIN ”**

Skripsi Ini Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu Dan
Memperoleh Gelar Sarjana Di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik & Sains,
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Disusun Oleh

Nama : Rifqi Rahman Hidayat

NPM : 20036010015

Konsentrasi : Konversi Energi

Telah Diuji Dalam Ujian Komprehensif Skripsi

Hari/Tanggal : Senin, 2 September 2024

Tim Penguji

1.

Dr. Wahyu Dwi Lestari, S.Pd., M.T
NPT. 20219910114203

Dosen Pembimbing Penelitian

Dr. Ir. Nove Karaman, M.T.
NIP. 195808011987031001

2.

Williandi Saputro, S.T., M.Eng.
NIP. 199407262024061002

Koordinator Program Studi

Teknik Mesin

Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP. 19640611 199203 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Rahman Hidayat
NPM : 20036010015
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik mesin
Judul Skripsi/Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Dan Udara Pada Sistem Pembakaran Kendaraan Terhadap Gas Buang Serta Performa Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 12 September 2024

Mengetahui,



Rizqa Ruviana, S.T.,M.T.
NIP. 199701252024062001

Yang Menyatakan,



Rifqi Rahman Hidayat
20036010015

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala, karena berkat limpahan Rahmat, hidayahnya maka penulis dapat menyelesaikan dengan baik. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisa Pengaruh Campuran Bahan Bakar Dan Udara Pada Sistem Pembakaran Kendaraan Terhadap Gas Buang Serta Pada Performa Mesin ” dengan baik sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata (S1) Teknik Mesin.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya atas semua bantuan dan dukungan yang sejauh ini telah diberikan, baik langsung maupun tidak langsung dalam rangka menyusun tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terimakasih tersebut kami sampaikan kepada :

1. Ibu **Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP** selaku Dekan Fakultas teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu **Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.** selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak **Dr. Ir. Novel Karaman, M.T.** selaku Dosen Pembimbing saya yang telah membimbing saya selama penyusunan proposal skripsi ini.
4. Ibu **Dr. Wahyu Dwi Lestari, S.Pd., M.T.** selaku Dosen Penguji I skripsi.
5. Bapak **Williandi Saputro, S.T., M.Eng.** selaku Dosen Penguji II skripsi .
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan teknik Mesin Fakultas Teknik yang telah tulus sepenuh hati memberikan ilmu kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Akhirnya, penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik dan lancar.

Penulis,

Rifqi Rahman Hidayat

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
2.1 Analisa Gas Buang.....	4
2.1.1 Tipe Warna Gas Buang.....	5
2.1.2 Dampak Pada Mesin.....	6
2.1.3 Emisi Gas Buang.....	6
2.2 Teori Bahan Bakar.....	9
2.2.1 Bahan Bakar.....	9
2.2.2 Pertamina.....	9
2.2.3 Motor Bakar.....	11
2.4.1 Scantool.....	16
2.4.2 Gas Analyzer.....	17
BAB III.....	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19

3.2	Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1	<i>Scantool</i>	19
3.2.2	<i>Gas Analyzer</i>	20
3.2.3	<i>Dynotest</i>	22
3.2.4	Spesimen Kendaraan Pengujian	22
3.2.4	Bahan Bakar yang digunakan	23
3.3	Variabel Penelitian	23
3.4	Diagram Alir.....	24
3.5	Rancangan Eksperimen	26
3.5.1	Pengambilan Data Gas Buang	26
3.5.2	Pengambilan Data Suhu Komponen Mesin.....	26
3.6	Proses Penelitian.....	28
3.6.1	Persiapan Penelitian.....	28
3.7	Perhitungan.....	30
BAB IV		31
4.1	Hasil Pengujian.....	31
4.2	Pembahasan	32
4.3	Variasi Rasio Campuran	30
4.4	Hasil Perhitungan	31
BAB V		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....		42
Lampiran.....		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Motor 4 Langkah	15
Gambar 2. 2 Scantool	18
Gambar 2. 3 Gas Analyzer	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir	25
Gambar 4. 1 Grafik Daya Yang Dihasilkan Mesin.....	31
Gambar 4. 2 Grafik Torsi Mesin	32
Gambar 4. 3 Grafik kadar kadar monoksida (CO)	33
Gambar 4. 4 Grafik kadar Hidrokarbon (HC)	33
Gambar 4. 5 Grafik kadar karbondioksida (CO ²)	34
Gambar 4. 6 Grafik Gambar Perbandingan Kadar Oksigen (O ₂)	36
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Nilai Lambda.....	36
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Suhu <i>Intake</i>	39
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Suhu <i>Exhaust</i>	39
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Suhu <i>Cylinder Block</i>	40
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Suhu <i>Coolant</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamax.....	11
Tabel 2. 2 Rasio Bahan Bakar Ideal Pada Kendaraan	15
Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Scantool</i>	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi <i>Gas Analyzer</i>	21
Tabel 3. 3 Spesifikasi <i>Dynotest</i>	22
Tabel 3. 4 Spesifikasi Kendaraan Pengujian	24
Tabel 3. 5 Variabel Dalam Penelitian.....	22
Tabel 3. 6 Parameter Pengambilan Data Gas Buang.....	26
Tabel 3. 7 Parameter Performa Mesin	27
Tabel 3. 7 Parameter Suhu Komponen Kendaraan.....	27
Tabel 4. 3 Laju reduksi CO dan HC AFR 13,5	42
Tabel 4. 4 Laju reduksi CO dan HC AFR 15,5	42

INTISARI

Variasi campuran udara dan bahan bakar ini dilakukan sedikit perubahan rasio campuran antara udara dan bahan bakar untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai emisi gas buang, performa mesin dan konsumsi bahan bakar. Untuk menghindari kerusakan fatal yang terjadi dalam proses penelitian maka akan dilakukan sedikit saja variasi campurannya yaitu AFR (Air Flow Ratio) 13,5 : 1 dan 15,5 : 1. AFR ini biasanya sering digunakan oleh masyarakat untuk menghemat dan menaikkan performa mesin. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang mengungkap dampak yang terjadi dari perubahan rasio campuran udara dan bahan bakar. Dari hasil penelitian didapat nilai emisi gas buang CO dan HC mengalami peningkatan saat dirubah variasinya dari nilai standar. Konsumsi bahan bakar berdasar nilai lambda juga mengalami perubahan. Perubahan yang paling terasa adalah pada performa mesin yaitu pada AFR 13,5 udara yang masuk kedalam ruang bakar lebih sedikit sehingga proses pembakaran bahan bakar menjadi lebih tidak stabil dan mengakibatkan suara ketukan didalam mesin. Konsumsi bahan bakar juga menjadi lebih boros dari biasanya karena proses pembakarannya tidak sempurna. Sedangkan pada AFR 15,5 performa mesin meningkat karena udara yang masuk kedalam ruang bakar lebih banyak dari standar. Akan tetapi karena udara yang masuk lebih banyak maka dibutuhkan bahan bakar yang lebih banyak juga dalam proses pembakarannya. Dampak pada mesin adalah mudah panas, konsumsi bahan bakar meningkat dan juga emisi gas buang meningkat cukup signifikan. Untuk mengatur variasi campuran udara dan bahan bakar digunakan Scantool dengan merubah tegangan pada sensor AFR sehingga katup (throttle) yang mengatur volume udara dalam sistem pembakaran terbuka lebih lebar atau sempit tergantung angka voltage yang ditambah atau kurangi. Sedangkan untuk rasio bahan bakar tidak ada perubahan, tetap mengikuti volume standar akan tetapi dapat terjadi timing penyemprotan bahan bakar yang lebih cepat apabila mesin berputar lebih cepat.

Kata kunci: *Air flow ratio*, bahan bakar, emisi gas buang, performa mesin