

SKRIPSI

**PENGUJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH
VARIASI PEMBEBANAN TERHADAP
PERFORMA DAN EMISI MESIN HONDA GX200
MENGUNAKAN CAMPURAN MINYAK
SEREH WANGI DENGAN BAHAN BAKAR
BIOETANOL DAN PERTALITE**



Oleh :

ILHAM YAHYA HABIBIE

NPM : 21036010037

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2026



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

KETERANGAN REVISI

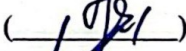

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ilham Yahya Habibie
NPM : 21036010037
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil / Teknik Mesin~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA RENCANA (DESAIN) / SEMINAR
PROPOSAL / SKRIPSI / TUGASAKHIR~~ Ujian Lisan Periode I, TA . 2025/2026.

Dengan judul : PENGUJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
PEMBEBANAN TERHADAP PERFORMA DAN EMISI MESIN HONDA
GX200 MENGGUNAKAN CAMPURAN MINYAK SEREH WANGI
DENGAN BAHAN BAKAR BIOETANOL DAN PERTALITE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Tria Puspa Sari, S.T., M.S ()
2. Ndaru Adyono, S.Si., M.T. ()

Surabaya, 26 Februari 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Yahya Habibie
NPM : 21036010037
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Februari 2026

Yang Membuat pernyataan



Ilham Yahya Habibie
NPM. 21036010037

KATA PENGANTAR

Segala puji kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga proposal skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan proposal skripsi ini, saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proposal skripsi ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. T. Ir. Luluk Endawati, M.T., selaku koordinator program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Wiliandi Saputro, S.T., M. Eng. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberi ilmu, arahan, saran, nasihat, dan semangat dalam pengerjaan tugas akhir.
4. Ibu Tria Puspa Sari, S.T., M.S. dan Bapak Ndaru Adyono, S.Si., M.T. Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan koreksi dalam penulisan dan pengerjaan skripsi ini.
5. Terkhusus kedua orang tuaku ayah Ir. Tri Susanto, S.T dan ibu Husnul Khotimah, S.E yang telah menjadi orang tua yang hebat. Terima kasih yang tiada terhingga atas limpahan kasih sayang dan cinta yang tulus, doa yang tak pernah putus, materi, motivasi, nasehat, perhatian, dan pengorbanan yang diberikan selalu membuat penulis selalu bersyukur telah memiliki keluarga yang luar biasa.
6. Saudara laki-laki Muhammad Wildan Habibie. S.M beserta istrinya terima kasih telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini
7. Kepada seseorang ber NPM 22011010127 yang tidak kalah penting kehadirannya. Terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, menemani, dan meluangkan waktu tenaga, pikiran, dan memberikan semangat untuk terus maju tanpa kenal lelah dan menyerah.

Telah mendengar keluh kesah dan menjadi bagian dalam perjalanan penyusunan saya hingga penyusunan skripsi ini selesai.

8. Club favorit saya Arsenal F.C yang sudah saya gemari dari tahun 2012-2013 yang selalu menemani saya hingga saat ini, yang telah memberikan suka maupun duka kepada saya, akan tetapi saya selalu setia n mendukung bahkan saat terpurukpun. Arsenal is no just football club, Arsenal is a home, love for pride, and honor for me. Victoria Consordia Crescit, COYG.
9. Serta teman-teman saya di Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang selalu membantu saya selama waktu kuliah saya selama ini.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini belumlah dikatakan sempurna. Untuk itu, penulis dengan sangat terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca sekalian. Semoga proposal skripsi ini bermanfaat untuk kita semua.

Surabaya, 25 Februari 2026

Penulis

Ilham Yahya Habibie

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
KETERANGAN REVISI	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Teori	5
2.2 Motor Penggerak.....	5
2.2.1 <i>Internal Combustion Engine</i> (Mesin Pembakaran Dalam).....	6
2.2.2 <i>Eksternal Combustion Engine</i> (Mesin Pembakaran Luar).....	6
2.2.3 Mesin 2-Langkah	7

2.2.4	Mesin 4-Langkah	8
2.2.5	Mesin Bensin (<i>Otto Cycle</i>).....	10
2.3	Landasan Teori.....	11
2.3.1	Bahan bakar	11
2.3.1.1	Bioetanol.....	12
2.3.1.2	Pertalite	14
2.3.1.3	<i>Oktane Number</i>	16
2.3.2	Daya Mesin	16
2.3.3	<i>Specific Fuel Consumption (SFC)</i>	17
2.3.4	Efisiensi Termal	18
2.3.5	Torsi	18
2.3.6	Viskositas	19
2.3.7	Densitas.....	19
2.3.8	Nilai Kalor	20
2.3.9	Emisi Gas Buang.....	20
2.4	Alat dan Bahan.....	21
2.4.1	Alat.....	21
2.4.2	Bahan	30
2.5	Hipotesis	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Lokasi Penelitian.....	32
3.2	Diagram Alir	32
3.3	Skema Penelitian.....	33
3.4	Alat dan Bahan.....	33
3.5	Variabel Penelitian.....	35

3.5.1	Variabel Bebas	35
3.5.2	Variabel Terikat	36
3.5.3	Variabel Terkontrol.....	36
3.6	Kondisi Eksperimen.....	36
3.7	Prosedur Penelitian	37
3.7.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	37
3.7.2	<i>Setting</i> dan pengkalibrasian	37
3.7.3	Pengujian Performa Mesin	38
3.7.4	Pengujian Temperatur Komponen	38
3.7.5	Karakteristik Mesin.....	39
3.7.6	Pengujian Emisi Gas Buang.....	39
3.8	Ketidakpastian Pengukuran	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Performa Mesin.....	42
4.1.1	Daya Mesin	42
4.1.2	Torsi	45
4.1.3	<i>Specific Fuel Consumption (SFC)</i>	48
4.1.4	Efisiensi Termal	50
4.2	Karakteristik Mesin.....	52
4.2.1	Getaran Mesin.....	53
4.2.2	Kebisingan Mesin	54
4.3	Emisi Gas Buang.....	56
4.3.1	Karbon Monoksida (CO)	57
4.3.2	Hidrokarbon (HC).....	58
4.3.3	Karbon Dioksida (CO ₂).....	60

4.3.4	Oksigen (O ₂)	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 P-V Diagram Motor Bakar 2 Langkah.....	7
Gambar 2. 2 Cara Kerja Mesin 2 Langkah	8
Gambar 2. 3 Cara kerja mesin 4 langkah	10
Gambar 2. 4 Mesin Bensin Honda GX20	21
Gambar 2. 5 Alternator Yamamoto ST 5 Kw	22
Gambar 2. 6 Multimeter Ezren DT 9200A	23
Gambar 2. 7 Tachometer Sanwa SE300.....	24
Gambar 2. 8 Thermogan Benetech GM900	25
Gambar 2. 9 Stopwatch casio HS-3	26
Gambar 2. 10 Exhaust Gaz Analyzer BrainBee AGS-688.....	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Skema Penelitian	33
Gambar 4. 1 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Daya Mesin.....	43
Gambar 4. 2 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Torsi	46
Gambar 4. 3 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap SFC.	49
Gambar 4. 4 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Efisiensi Termal.....	51
Gambar 4. 5 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Getaran Mesin.....	54
Gambar 4. 6 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Kebisingan Mesin	56
Gambar 4. 7 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Karbon Monoksida.....	58
Gambar 4. 8 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Hidrokarbon	60
Gambar 4. 9 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap Karbon Dioksida	62

Gambar 4. 10 Hubungan Pembebanan (W) Campur Bahan Bakar Terhadap
Oksigen 63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Bioetanol (Sumber: (Amaefule et al., 2023))	13
Tabel 2. 2 Karakteristik Biofuel Berbagai Macam Properti.....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Pertalite (Sumber: (Migas & ESDM, 2017)).....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Mesin Bensin GX200	21
Tabel 2. 5 Spesifikasi Altenator Yamamoto ST 5 kW	23
Tabel 2. 6 Spesifikasi Multimeter Ezren DT 9200A	23
Tabel 2. 7 Spesifikasi Tachometer Sanwa SE300.....	24
Tabel 2. 8 Spesifikasi Thermogun Benetech GM900.....	25
Tabel 2. 9 Spesifikasi Burette.....	26
Tabel 2. 10 Spesifikasi Stopwatch Casio HS-3	27
Tabel 2. 11 Spesifikasi Sound Level Meter.....	28
Tabel 2. 12 Spesifikasi Lighmeter.....	28
Tabel 2. 13 Spesifikasi Vibratonmeter	29
Tabel 3. 1 Parameter yang digunakan dalam penelitian.....	34
Tabel 3. 2 Karakteristik Honda SAE 10W-30 SJ 0.6 L	34
Tabel 3. 3 Kondisi Eksperimen	36
Tabel 3. 4 Data Performa Mesin	38
Tabel 3. 5 Data temperatur komponen	39
Tabel 3. 6 Data karakterisitk Mesin	39
Tabel 3. 7 Data Emisi Gas Buang.....	39
Tabel 3. 9 Ketidakpastian Alat	40

DAFTAR NOTASI

P	: Daya (kW)
N	: Putaran Mesin per detik (rev/s)
T	: Torsi (N.m)
Sfc	: Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (kg/HP.jam)
Mf	: laju massa bahan bakar (kg/s)
Bp	: Daya (Kw)
G ₁	: Pertalite Murni
B ₁	: Biotanol 100%
PBA ₁	: Pertalite 50% + Bioetanol 35% + Minyak sereh wangi 15%
PBA ₂	: Pertalite 35%+ Bioetanol 50% + Minyak sereh wangi 15%
PBA ₃	: Pertalite 80%+ Bioetanol 15% + Minyak sereh wangi 5%
PBA ₄	: Pertalite 15%+ Bioetanol 80% + Minyak sereh wangi 5%
PB ₁	: Pertalite 50%+ Bioetanol 50%

ABSTRAK

Kebutuhan energi yang terus meningkat serta keterbatasan cadangan bahan bakar fosil mendorong pengembangan bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya bioetanol yang dapat dicampurkan dengan bahan bakar bensin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi pembebanan terhadap performa mesin Honda GX200 menggunakan campuran bioetanol, pertalite, dan minyak serih wangi serta menentukan komposisi campuran bahan bakar yang menghasilkan kinerja mesin terbaik. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan mesin bensin satu silinder Honda GX200 dengan variasi bahan bakar berupa pertalite murni, bioetanol murni, serta campuran pertalite, bioetanol, dan minyak serih wangi. Pengujian dilakukan pada putaran mesin konstan dengan variasi pembebanan sebesar 150 W, 300 W, 450 W, 600 W, dan 750 W. Parameter yang dianalisis meliputi daya mesin, torsi, konsumsi bahan bakar spesifik (Specific Fuel Consumption), dan efisiensi termal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan bakar dan pembebanan berpengaruh terhadap performa mesin. Campuran bahan bakar PBA3 yang terdiri dari 80% pertalite, 15% bioetanol, dan 5% minyak serih wangi menghasilkan performa terbaik dengan peningkatan daya mesin sekitar 22% dibandingkan penggunaan pertalite murni, yang menunjukkan bahwa penambahan bioetanol dan minyak serih wangi mampu meningkatkan kualitas pembakaran pada mesin.

Kata kunci: Bioetanol, Pertalite, Minyak serih wangi, Performa mesin, Emisi gas buang, Honda GX200.

ABSTRACT

The increasing demand for energy and the limited availability of fossil fuel reserves encourage the development of alternative and environmentally friendly fuels. One potential alternative fuel is bioethanol, which can be blended with gasoline. This study aims to analyze the effect of load variations on the performance of a Honda GX200 engine using a mixture of bioethanol, pentalite, and citronella oil, as well as to determine the optimal fuel composition that produces the best engine performance. The research was conducted experimentally using a single-cylinder Honda GX200 gasoline engine with several fuel variations, including pure pentalite, pure bioethanol, and blends of pentalite, bioethanol, and citronella oil. The engine was operated at a constant speed with load variations of 150 W, 300 W, 450 W, 600 W, and 750 W. The observed parameters included engine power, torque, specific fuel consumption (SFC), and thermal efficiency. The results show that variations in fuel composition and loading affect engine performance. The PBA3 fuel blend consisting of 80% pentalite, 15% bioethanol, and 5% citronella oil produced the best performance with an increase in engine power of about 22% compared to pure pentalite. This indicates that the addition of bioethanol and citronella oil can improve the combustion quality in the engine.

Keywords: bioethanol, pentalite, citronella oil, engine performance, exhaust emissions, Honda GX200.