ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR

SKRIPSI

Oleh:

Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa

2251050001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2026

ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa

2251050001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

JAKARTA

2026

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa

NIM : 2251050001

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul "ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DENGAN CHASSIS DYNAMOMETER SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR" adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 2 Juli 2026



(Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa)

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DENGAN CHASSIS DYNAMOMETER SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR

Oleh:

Nama	: Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa
NIM	: 2251050001
Program Studi	: Teknik Mesin
Peminatan	: Material Manufaktur

telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia,

Jakarta, 2 Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Dikky Antonius, S.T., M.Sc.	Bantu Hotsan, S.T., M.T.
NIDN.0301218801	NIDN.0307067905

Ketua Program Studi Teknik Mesin	Dekan Fakultas Teknik
Budiarto, M.Sc.	Dikky Antonius, S.T., M.Sc.

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada 23 Juni 2026 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi Sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa

NIM : 2251050001

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul "ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DENGAN CHASSIS DYNAMOMETER SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR" oleh tim penguji yang terdiri dari:

Nama Penguji	Jabatan dalam Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Medyawanti Pane, S.T., M.Sc.	,Sebagai Ketua Penguji	
2. Dikky Antonius, S.T., M.Sc.	,Sebagai Anggota Penguji	
3. Bantu Hotsan S., S.T., M.T.	,Sebagai Anggota Penguji	
4. Ir. Budiarto, M.Sc.	,Sebagai Anggota Penguji	

Jakarta, 2 Juli 2026

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

Penyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa
NIM	: 2251050001
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Teknik Mesin
Jenis Tugas Akhir	: Sarjana
Judul	: "ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN DENGAN CHASSIS DYNAMOMETER SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR"

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah benar karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Noneksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta
pada Tanggal 2 Juli 2026



(Hizkia Krisna Oktaviandita Prabawa)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas Berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "ANALISA BEBERAPA JENIS VARIASI BAHAN BAKAR RON 92 TERHADAP UNJUK KERJA MESIN SERTA KARAKTERISTIK IKATAN AROMATIK BERDASARKAN SPEKTROSKOPI FTIR".

Penelitian ini dibuat dan disusun sebagai skripsi penulis, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang dihadapi penulis. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan yang disebabkan keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Selama belajar di program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, penulis mendapat banyak ilmu dan Pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis banyak dibantu, dan diberi arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang di sekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ini mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta : Bapak Didik Krismanta dan Ibu Sarinah yang sudah sangat sabar memberikan dukungan secara moril, materil maupun spiritual agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Tidak lupa juga untuk kedua adik saya yang tersayang Christy Evanda Sari Aprilia dan Kenzie Clarance Geovanni yang selalu memberikan dukungan dan memenuhi segala kebutuhan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

2. Prof. Angela Damayanti, S.IP., M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia.
3. Dikky Antonius, S.T., M.Sc. selaku Dekan dan Candra Christianti Purnomo, S.T., M.T. sebagai Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.
4. Ir. Budiarto, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang selalu mendukung dan memberikan arahan, masukan, motivasi serta semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dikky Antonius, S.T., M.Sc. dan Bantu Hotsan S, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan waktu, nasihat, dan dukungan dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Ir. Budiarto, M.Sc. selaku Dosen Pengampuh Seminar Teknik Mesin yang telah sabar membimbing dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat sampai ketahap ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin, Staff serta Tenaga Pendidik Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia yang ikut serta membantu memberikan dukungan dan bantuan dalam penulisan skripsi ini. Tanpa bantuan para beliau, penulis tidak bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik, semoga ilmu dan pengalaman yang diberikan dapat didedikasikan untuk kesuksesan penulis di hari-hari yang akan datang.
8. Sofia Teresia Tobing, S.H., selaku staff Program Studi Teknik Mesin yang telah sabar membantu mengarahkan penulis dalam setiap kegiatan perkuliahan.
9. Rena Juwita selaku teman dekat penulis yang selalu memberikan dukungan dan menemani penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
10. Febriana Ester Hapsari, Guntur Pangestu, dan Santi Maria Zega selaku teman Gereja yang telah sabar membantu, menemani dan memberi dukungan kepada penulis untuk menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman serta mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia. Khususnya Daniel Partomuan, Defto Purba, Irvan Ambarita, Immanuel Gurning, Leonardo Saputra Pasaribu,

Gerald Patric, David Agustian Bunite serta teman-teman mahasiswa program studi Teknik Mesin Angkatan 2022 untuk setiap kebersamaan dan pengalaman yang telah dilalui bersama-sama selama ini, serta selalu mendukung satu sama lain.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kiranya penelitian ini dapat bermanfaat serta memberikan ilmu yang baru dan lebih lagi bagi pembaca. Akhir kata, dengan segala rasa syukur penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak. Kiranya Tuhan Yesus memberkati.

Jakarta, 5 Maret 2026

Penulis

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 1953
MELAYANI, BUKAN DILAYANI

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI ii
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR SINGKATAN xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GRAFIK xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi

BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Batasan Penelitian 7

BAB II 9
LANDASAN TEORI 9
2.1 Pembakaran Dalam 9
2.2 Motor Bakar 10
2.2.1 Motor Bakar Bensin 11
2.2.2 Motor Diesel 12
2.3 Motor Empat Langkah 13
2.4 Bahan Bakar RON 92 14
2.4.1 Kelayakan Penggunaan RON 92 15
2.4.2 Ketersediaan Bahan Bakar Komersial 15

2.4.3 Harga Bahan Bakar Komersial 15
2.5 Siklus Otto dan Siklus Diesel 16
2.5.1 Hukum Gas Ideal 16
2.5.2 Siklus Otto 17
2.5.3 Siklus Diesel 18
2.5.4 Perbandingan Siklus Otto dan Siklus Diesel 18
2.6 Penelitian Terdahulu 19

BAB III 23
METODOLOGI PENELITIAN 23
3.1 Desain Penelitian 23
3.2 Spesifikasi Motor 23
3.3 Penamaan Sampel (Kode Identifikasi Bahan Bakar) 25
3.4 Pengujian Spektroskopi FTIR menggunakan Bruker Alpha II (Identifikasi Ikatan Aromatik) 26
3.4.1 Prinsip Kerja FTIR Bruker Alpha II 26
3.4.2 Fokus Analisis: Identifikasi Gugus Fungsi dan Ikatan Aromatik 27
3.4.3 Prosedur Pengujian FTIR Bruker Alpha II 27
3.5 Metode Pengujian Dyno Test (Pengukuran Torsi, Daya Maksimum, dan Temperatur Operasi Mesin) 28
3.5.1 Prinsip Kerja Chassis Dynamometer Dynojet 250i 28
3.5.2 Prosedur Pengujian Dyno Test 28
3.6 Pengukuran Temperatur Operasi Mesin Menggunakan FLIR C300 Thermal Camera 30
3.6.1 Prinsip Kerja FLIR C300 Thermal Camera 30
3.6.2 Metode Pengukuran Suhu dan Fotografi Termal 31
3.7 Flowchart Penelitian 32
3.8 RENCANA ANGGARAN BIAYA PENELITIAN SKRIPSI 33
3.9 TIMELINE PENELITIAN 34

BAB IV 35
HASIL DAN PEMBAHASAN 35

4.1 Hasil Pengujian *Fourier Trasnform Infrared* (FTIR) 35
4.1.1 Data Fourier Transform Infrared Sampel P 35
4.1.2 Data *Fourier Transform Infrared* Sampel VR 36
4.1.3 Data *Fourier Transform Infrared* Sampel B 37
4.1.4 Data *Fourier Transform Infrared* Sampel MI 38
4.2 Hasil Pengujian Dyno Test (Torsi) 40
4.2.1 Motor 110cc 40
4.2.2 Motor 150cc 41
4.3 Hasil Pengujian Dyno Test (Daya Maksimum) 43
4.3.1 Motor 110cc (Honda Beat 110 PGM-FI) 43
4.3.2 Motor 150cc (Honda Vario PGM-FI) 46
4.4 Hasil Pengujian Temperatur (FLIR C300 Thermal Camera) 47
4.4.1 Temperatur Motor 110cc 47
4.4.2 Temperatur Motor 150cc 49
4.5 Pembahasan Umum 51

BAB V 54
KESIMPULAN DAN SARAN 54
5.1 Kesimpulan 54
5.2 Saran 56

DAFTAR PUSTAKA 58
DAFTAR LAMPIRAN 63

DAFTAR SINGKATAN

RON	*Research Octane Number*
LAPI ITB	*Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri Institut Teknologi Bandung*
LEMIGAS	*Lembaga Minyak dan Gas Bumi*
HP	*Horse Power*
N.m	*Newton Meter*
FTIR	*Fourier Transform Infrared*
PGM-FI	*Programmed Fuel Injection*
CC	*Cubic Centimeter*

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 1953
MELAYANI, BUKAN DILAYANI

DAFTAR TABEL

Table 1 Perbedaan Siklus Otto dan Siklus Diesel_____ 19

Table 2 Penamaan Sampel _____ 25

Table 3 Torsi Motor 110cc _____ 40

Table 4 Torsi Motor 150cc _____ 41

Table 5 Hasil Pengujian Daya Maksimum Motor 110cc _____ 43

Table 6 Hasil Pengujian Daya Maksimum Motor 150cc _____ 46

Table 7 Temperatur Motor 110cc _____ 47

Table 8 Temperatur Motor 150cc _____ 49

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 1953
MELAYANI, BUKAN DILAYANI

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1 Gas Ideal P-V (Motor 4 langkah) _____ 17

Grafik 2 Torsi Motor 110cc _____ 41

Grafik 3 Torsi Motor 150cc _____ 42

Grafik 4 Hasil Pengujian Daya Maksimum Motor 110cc _____ 44

Grafik 5 Hasil Pengujian Daya Maksimum Motor 150cc _____ 46

Grafik 6 Temperatur Motor 110 cc _____ 48

Grafik 7 Temperatur Motor 150cc _____ 50

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 1953
MELAYANI, BUKAN DILAYANI

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Motor 150cc 24

Gambar 2. Motor 110cc 24

Gambar 3. Uji Dyno Test 63

Gambar 4. Penuangan Bahan Bakar 63

Gambar 5. FLIR Thermal Camera 64

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA 1953
MELAYANI, BUKAN DILAYANI

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh beberapa variasi bahan bakar komersial RON 92 terhadap unjuk kerja mesin sepeda motor empat langkah serta karakteristik ikatan aromatik berdasarkan pendekatan spektroskopi FTIR. Kajian ini penting karena bahan bakar dengan nilai oktan yang sama dapat menghasilkan respons pembakaran yang berbeda pada mesin. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimental komparatif dengan empat sampel bahan bakar berkode P, VR, B, dan MI. Pengujian dilakukan pada motor injeksi 110cc dan 150cc. Parameter utama yang diamati meliputi torsi pada putaran 3000, 5000, dan 8000 rpm, daya maksimum melalui dyno test, serta temperatur operasi mesin menggunakan FLIR C300 Thermal Camera. Analisis FTIR ditempatkan sebagai dasar identifikasi gugus fungsi dan kecenderungan ikatan aromatik pada bahan bakar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi bahan bakar RON 92 memengaruhi torsi, daya maksimum, dan temperatur operasi mesin. Pada motor 110cc, sampel MI menghasilkan torsi tertinggi pada 3000 rpm dan 5000 rpm, sedangkan sampel B menghasilkan torsi tertinggi pada 8000 rpm. Daya maksimum tertinggi pada motor 110cc diperoleh oleh sampel P dan MI sebesar 6,83 HP. Pada motor 150cc, sampel P menunjukkan kecenderungan performa dengan torsi tertinggi pada 3000 rpm dan 8000 rpm, daya maksimum 10,96 HP, serta temperatur operasi yang paling stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa nilai RON bukan satu-satunya faktor yang menentukan unjuk kerja mesin. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik bahan bakar, seperti komposisi hidrokarbon, aditif, volatilitas, dan kestabilan pembakaran. Penelitian ini memberikan dasar teknis dalam pemilihan bahan bakar RON 92 yang sesuai dengan karakteristik mesin secara lebih objektif, terukur, dan aplikatif di lapangan.

Kata kunci: *Bahan bakar RON 92, unjuk kerja mesin, dyno test, temperatur operasi, spektroskopi FTIR.*

ABSTRACT

This study analyzes the effect of several commercial RON 92 fuel variations on the performance of four-stroke motorcycle engines and the characteristics of aromatic bonds based on the FTIR spectroscopy approach. This study is important because fuels with the same octane rating may produce different combustion responses in engines. The research method used a comparative experimental approach with four fuel samples coded as P, VR, B, and MI. The tests were conducted on 110 cc and 150 cc fuel-injected motorcycles. The main parameters observed included torque at engine speeds of 3000, 5000, and 8000 rpm, maximum power using a dyno test, and engine operating temperature using a FLIR C300 Thermal Camera. FTIR analysis was used as a basis for identifying functional groups and the tendency of aromatic bonds in the fuel samples.

The results showed that variations in RON 92 fuel affected engine torque, maximum power, and operating temperature. In the 110 cc motorcycle, sample MI produced the highest torque at 3000 rpm and 5000 rpm, while sample B produced the highest torque at 8000 rpm. The highest maximum power in the 110 cc motorcycle was obtained by samples P and MI, with a value of 6.83 HP. In the 150 cc motorcycle, sample P showed a better performance tendency, with the highest torque at 3000 rpm and 8000 rpm, maximum power of 10.96 HP, and the most stable operating temperature. These findings indicate that the RON value is not the only factor that determines engine performance. These differences are presumably related to fuel characteristics, such as hydrocarbon composition, additives, volatility, and combustion stability. This study provides a technical basis for selecting RON 92 fuel that is more suitable for engine characteristics in an objective, measurable, and practical manner.

Keywords: *RON 92 fuel, engine performance, dyno test, operating temperature, FTIR spectroscopy.*