

**PERBANDINGAN KONSUMSI ENERGI PADA MESIN
PEMBAKARAN DALAM (*INTERNAL COMBUTION ENGINE*)
DAN MOTOR LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (SI)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**ERVIN INDRIAS SEBTIYANI
23511766**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ervin Indrias Sebtiyani
Nim : 23511766
Progam studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Sekripsi : Perbandingan Konsumsi Energi Pada Mesin
Pembakaran Dalam (Internal Combution Engine)
Dan Motor Listrik

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana
pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 30 juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd
NIK.1990042120210912

Dosen Pembimbing Pendamping



Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 19860803 201909 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Eddy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ervin Indrias Sebtiyani
Nim : 23511766
Progam studi : Teknik Mesin

Saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul : “Perbandingan Konsumsi Energi Pada Mesin Pembakaran Dalam (Internal Combution Engine) Dan Motor Listrik” merupakan hasil dari pemikiran dan penelitian saya pribadi. Semua ide dan masalah yang dibahas dalam Skripsi ini ialah karya asli saya. Tidak ada pemalsuan dan pendapat orang lain yang tercantum, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jika terbukti ada unsur plagiasi dalam naskah Skripsi ini, saya bersedia menerima konsekuensi berupa pembatalan ijazah dan akan diproses dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataann ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 30 juni 2025



Ervin Indrias Sebtiyani
NIM. 23511766

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ervin Indrias Sebtiyani
Nim : 23511766
Progam studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Sekripsi : Perbandingan Konsumsi Energi Pada Mesin
Pembakaran Dalam (Internal Combution Engine)
Dan Motor Listrik

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang strata satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 7 Juli 2025

Dosen Penguji

Dr. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd. (Ketua Penguji)
NIK. 1990042120210912



Rizal Arifin, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D. (Anggota Penguji I)
NIK. 19870920 201204 12



Dr. Munaji, S.Si., M.Si. (Anggota Penguji II)
NIK. 19840805 201701 11



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edyokurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Yoyok Winardi, S.T., M.T.
NIK. 19860803 201909 13

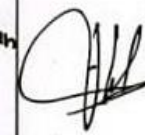
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ervin Indrias Septyani
 NIM : 23511766
 Judul Skripsi : Manajemen Energi pada motor konvensional dan motor listrik
 Dosen Pembimbing Utama : Bp. Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	28 oktober 2024	Pengajuan Judul	Revisi Judul seminar proposal	
2	5 november 2024	Pengajuan judul dan rencana teknis penelitian	- Judul Acc - Lanjut menulis BAB I	
3	15 november 2024	BAB I	- Cara menulis Kutipan - Diberi hasil perbandingan dengan penelitian Terdahulu	
4	29 november 2024	BAB 2	- Timbulan pustaka diperlengkap - Cara penulisan - Sumbernya dari Buku	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	20 desember 2024	BAB 2	- BAB 2 ACC - Lanjut Untuk mengerjakan Bab selanjutnya	
6	23 desember 2024	BAB 3	- Teknik penelitian diperjelas (Cari referensi) - ^{total} Penulisan diperbaiki	
7	8 Januari 2025	BAB 3	- Diberi diagram Alur penelitian - Download Mendeley untuk membuat Daftar pustaka	
8	16 Januari 2025	BAB 1, 2, 3	ACC	
9	10 Maret 2025	BAB 4	Teknis Penelitian	
10	28 Maret 2025	BAB 4	Pengelolaan data	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	9 April 2025	BAB 4	Pengelolaan data Pengukuran	
12	23 April 2025	BAB 4	- Konsumsi energi pada sepeda motor bensin, (Rumus) - Konsumsi Energi pada sepeda motor listrik kurang sesuai	
13	19 Mei 2025	BAB 4	- Konsumsi baterai dan bahan bakar dibuat persen (%)	
14	3 Juni 2025	BAB 4	- Analisa biaya } Perbandingan - Temperatur }	
15	18 Juni 2025	BAB 4	- Tabel Data pengukuran - Grafik Data pengukuran	
16	26 Juni 2025	BAB 4	ACC sidang	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

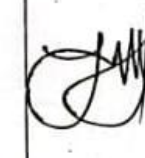
Nama : Ervin Indrias Sebtiyani

NIM : 23511766

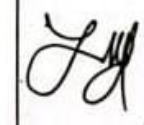
Judul Skripsi : Manajemen Energi pada Motor Konvensional dan Motor Listrik

Dosen Pembimbing Pendamping : Bp. Yoyok Winardi, S.T., M.T.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	29 Oktober 2024	Pengajuan Judul	- Cari jurnal untuk referensi penelitian	
2	5 November 2024	Pengajuan Judul	Judul ACC lanjut untuk menalar	
3	15 November 2024	BAB 1	- Latar belakang diperbaiki - Rumusan masalah diperjelas	
4	29 November 2024	BAB 2	- Penulisan Pendahuluan sebelumnya di awal bab - Pelajari buku panduan - BAB 1 ACC	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	20 desember 2024	BAB 2	BAB 2 ACC Lanjut untuk menulis BAB 3	
6	23 desember 2024	BAB 3	- Teknis penelitian - Spesifikasi bahan penelitian kurang jelas	
7	8 Januari 2024	BAB 3	- Teknis penelitian diperjelas - Penulisan diperbaiki - Kumpulan dan Daftar pustaka.	
8	17 Januari 2024	BAB 1, 2, 3	ACC	
9	6 Maret 2025	BAB 4	- Jarak Antar paragraf tidak sama - Dirapikan	
10	17 Maret 2025	BAB 4	- Sitasi dari penelitian sebelumnya	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	14 April 2025	BAB 4	- Hasil pengujian dibandingkan (Antara motor listrik dan motor bensin)	
12	23 April 2025	BAB 4	- Hasil pengujian di cek ulang	
13	19 Mei 2025	BAB 4	- Ukuran dan jenis font tidak sesuai - Jarak Antara paragraf	
14	28 Mei 2025	BAB 4	- Grafik Dibenahi	
15	10 Juni 2025	BAB 4 dan 5	- Daftar pustaka dirapikan - Lampiran	
16	26 Juni 2025	BAB 4 dan 5	ACC	

MOTTO

“Terkadang perlu mengubah cara pandang untuk menyelesaikan suatu masalah”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bimillahirrahmanirrahim

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kelancaran, kekuatan, kesehatan dalam menyelesaikan Skripsi ini

Terimakasih banyak kepada

Suamiku

Terimakasih suami telah menyupport, membantu, menemani serta mendoakan setiap langkahku. Semoga Allah menjadikan mu jodohku dunia akhirat, sehat dan panjang umur ya sayang, love you

Sampean Ancen Istimewa

Mami dan Ayah serta kakak

Terimakasih mami atas segala doa yang mami panjatkan untuk ku, menyupportku, menemaniku bahkan menyempatkan waktu untukku. Terimakasih Ayah, telah mencetak memori yang keren ini banyak sekali pelajaran yang bisa aku petik, dan aku yakin ayah pasti lihat aku berjuang dari sana dari surganya Allah. Serta terimakasih kakakku telah sangat membantu dan mendoakanku untuk kesuksesanku.

Ervin sayang mama ayah dan kakak, sehat panjang umur mami dan kakak

Dosen Teknik Mesin

Terimakasih kepada seluruh dosen Universitas Muhammadiyah Ponorogo (UMPO) Telah menerima ku menjadi bagian dari keluarga besar UMPO, Terimakasih Dosen pembimbing telah memberikan arahan untuk menyelesaikan skripsi tepat waktu, Terimakasih Dosen wali telah menyupport untuk segera menyelesaikan kuliah ini serta terimakasih untuk seluruh dosen teknik mesin, panjenengan sedoyo sangat keren, semoga ilmu yang panjenengan sedoyo berikan berkah dan menjadi amal jariyah.

Rekan-rekan teknik mesin

Terimakasih rekan - rekan mahasiswa khususnya teknik mesin, kalian baik-baik semoga Allah membalas kebaikan kalian semua, kita lanjutkan perjuangan kita masing-masing diluar sana sukses selalu kawan-kawan.

Rekan-rekan KKN2024

Terimakasih rekan - rekan KKN sudah banyak membantuku semoga Allah membalas kebaikan kalian semua, sukses selalu kawan-kawan.

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor seiring pertumbuhan mobilitas masyarakat menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Kondisi ini berdampak pada menipisnya cadangan BBM dan meningkatnya emisi gas buang yang mencemari udara. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengonversi motor berbahan bakar bensin menjadi motor listrik yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan konsumsi energi antara motor bensin dan motor listrik. Pengujian ini dilakukan pada kondisi jalan mendatar dan jalan menanjak dengan sudut kemiringan $19,8^\circ$. Pengujian dilakukan sejauh 10 km dengan tiga variasi kecepatan, yaitu 20 km/jam, 40 km/jam, dan 60 km/jam. Berat pengendara yang digunakan dalam pengujian adalah 55 kg. Masing-masing variabel diuji sebanyak tiga kali untuk meningkatkan akurasi hasil. Parameter yang diamati meliputi konsumsi energi (kWh), konsumsi bahan bakar dan baterai dalam bentuk persentase (%), serta analisis biaya operasional (Rupiah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa motor listrik memiliki konsumsi energi yang lebih rendah dibandingkan motor bensin pada semua kondisi pengujian. Selain itu, biaya operasional motor listrik juga lebih hemat, sehingga lebih ekonomis dalam jangka panjang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa motor listrik merupakan alternatif transportasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan motor bensin, serta sangat layak untuk digunakan sebagai kendaraan sehari-hari.

Kata kunci : Energi, Konsumsi, Motor Listrik, Motor Bensin, Baterai *Lithium-ion*,

KATA PENGANTAR

Penulis bersyukur kepada Allah SWT atas bimbingan dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi berjudul

Penulis juga mengucapkan salawat kepada Nabi Muhammad SAW. Karya tulis ini dibuat dapat melengkapi keperluan meraih gelar sarjana di Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Tak lupa untuk mengucapkan terimakasih kepada semua pihak telah membantu, membimbing, memberikan arahan, masukan serta dorongan dalam menyelesaikan skripsi ini, kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan ST., MT. selaku sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Yoyok Winardi ST., MT. selaku sebagai Kepala Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Dr. Kuntang Winangun S.Pd, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi.
5. Bapak Yoyok Winardi ST, MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping skripsi.
6. Tim Pengajar Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
8. Mami tercinta yang telah menyupport dalam segala hal.
9. Suami tercinta yang telah menyupport dalam segala hal.
10. Serta teman-teman seperjuangan telah memotivasi dalam pembuatan ini.

Penulis dengan rasa sadar terdapat banyak hal yang perlu diperbaiki dalam pembuatan Skripsi ini. Penulis menerima dengan lapang dada semua tanggapan, saran, dan umpan balik untuk meningkatkan kualitas Skripsi. Penulis berharap

Allah SWT memberikan hal-hal yang baik kepada setiap komponen yang membantu dalam merampungkan Skripsi ini.

Ponorogo, 26 juni 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ervin Indrias Sebtayani', written in a stylized, cursive script.

Ervin Indrias Sebtayani
NIM. 23511766

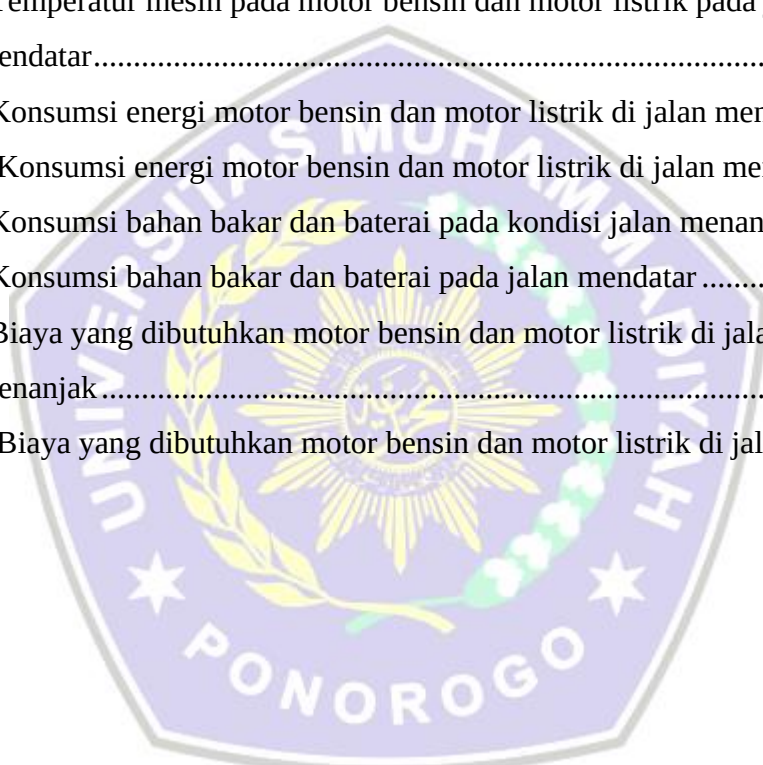
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	viii
MOTTO	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Definisi Motor Listrik	7
2.3 Mekanisme Kerja Sepeda Motor.....	7
2.4 Beban Motor	8
2.5 Macam- Macam Motor Listrik.....	8
2.6 Komponen Motor Listrik	10
2.6.1 Baterai.....	10
2.6.2 Controler.....	11
2.6.3 Dinamo/ Motor listrik.....	12

2.7 Pengujian Unjuk Kerja.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Bahan dan Alat penelitian	19
3.3.1 Bahan.....	19
3.3.2 Alat Penelitian	21
3.4 Variabel Pengujian.....	21
3.5 Rancangan Penelitian.....	23
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Temperatur	26
a. Kondisi jalan menanjak.....	26
b. Kondisi Jalan Mendatar	28
4.2 Energi.....	29
a. Kondisi Jalan Menanjak.....	29
b. Kondisi Jalan Mendatar	31
4.3 Konsumsi Bahan Bakar Dan Baterai	32
a. Kondisi Jalan Menanjak.....	32
b. Kondisi Jalan Mendatar	34
4.4 Analisis Biaya	35
a. Kondisi Jalan Menanjak.....	35
b. Kondisi Jalan Mendatar	36
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Pertamina	20
Tabel 3.2 Data percobaan motor bensin kondisi jalan mendatar sejauh 10 km	22
Tabel 3.3 Data percobaan motor bensin kondisi jalan menanjak sejauh 10 km ...	22
Tabel 3.4 Data percobaan motor listrik kondisi jalan mendatar sejauh 10 km	23
Tabel 3. 5 Data percobaan motor listrik kondisi jalan menanjak sejauh 10 km ...	23
Tabel 4.1 Temperatur mesin pada motor bensin dan motor listrik pada jalan menanjak	26
Tabel 4.2 Temperatur mesin pada motor bensin dan motor listrik pada jalan mendatar	28
Tabel 4.3 Konsumsi energi motor bensin dan motor listrik di jalan menanjak	29
Tabel 4.4 Konsumsi energi motor bensin dan motor listrik di jalan mendatar	31
Tabel 4.5 Konsumsi bahan bakar dan baterai pada kondisi jalan menanjak	32
Tabel 4.6 Konsumsi bahan bakar dan baterai pada jalan mendatar	34
Tabel 4.7 Biaya yang dibutuhkan motor bensin dan motor listrik di jalan menanjak	35
Tabel 4. 8 Biaya yang dibutuhkan motor bensin dan motor listrik di jalan datar .	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Juken 10.....	12
Gambar 2.2 Komponen Motor Listrik [2].....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah-Langkah Penelitian	25
Gambar 4.1 Grafik perbandingan temperatur motor listrik dan motor bensin pada kondisi jalan menanjak	27
Gambar 4.2 Grafik perbandingan temperatur motor listrik dan motor bensin pada jalan mendatar	28
Gambar 4.3 Grafik perbandingan energi motor bensin dan motor listrik pada jalan menanjak	30
Gambar 4.4 Grafik perbandingan energi pada motor bensin dan motor listrik di jalan mendatar	31
Gambar 4.5 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dan baterai pada motor listrik dan motor bensin di jalan menanjak	33
Gambar 4.6 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dan baterai (%) pada motor listrik dan motor bensin di kondisi jalan mendatar	34
Gambar 4.7 Grafik perbandingan biaya bahan bakar dan baterai pada motor bensin dan motor listrik di jalan menanjak.....	36
Gambar 4.8 Grafik perbandingan biaya bahan bakar dan baterai pada motor listrik dan motor bensin di jalan mendatar	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Motor Bensin Di Kondisi Jalan Menanjak dan Mendatar
- Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Motor Listrik Di Kondisi Jalan Menanjak dan Mendatar
- Lampiran 3 Pengelolaan Data Konsumsi Energi Pada Motor Bensin dan Motor Listrik
- Lampiran 4 Pengelolaan Data Konsumsi Bahan Bakar pada Motor Bensin dan Baterai pada Motor Listrik
- Lampiran 5 Analisis Biaya Pada Motor Bensin dan Motor Listrik
- Lampiran 6 Pengelolaan Data Temperatur Pada Motor Bensin dan Motor Listrik
- Lampiran 7 Surat Keterangan Hasil Cek Karya Ilmiah

