

TUGAS AKHIR
APLIKASI PEMASANGAN SISTEM PENDINGIN
***CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION (CVT)* PADA**
SEPEDA MOTOR LISTRIK VARIO 110 KONVERSI



Ardhi Gusti Yoga Swara

22DK10007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP

2026

TUGAS AKHIR
APLIKASI PEMASANGAN SISTEM PENDINGIN
***CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION (CVT)* PADA**
SEPEDA MOTOR LISTRIK VARIO 110 KONVERSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik



Ardhi Gusti Yoga Swara

22DK10007

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP

2026

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ardhi Gusti Yoga Swara
NIM : 22DK10007
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2026
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin
Continuously Variable Transmission (CVT)
Pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 19 Februari 2026

Yang Menyatakan



Ardhi Gusti Yoga Swara

NIM. 22DK10007

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ardhi Gusti Yoga Swara
NIM : 22DK10007
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin Continuously Variable Transmission (CVT) pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 19 Februari 2026

Yang Menyatakan



Ardhi Gusti Yoga Swara

NIM. 22DK10007

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Ardhi Gusti Yoga Swara
NIM : 22DK10007
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin *Continuously Variable Transmission* (CVT) pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi

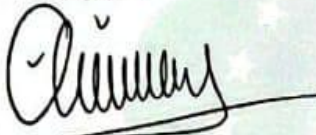
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap pada :

Rabu, 11 Maret 2026

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata I (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Penguji 2



Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T
NIDN. 0603078802

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd
NIDN. 0612109001

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Ir. Sigit Suwanto, M.T
NIDN. 0628117802

Cilacap, 11 Maret 2026
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Ardhi Gusti Yoga Swara
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

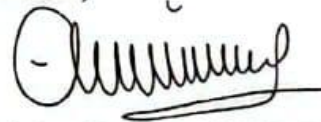
Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Ardhi Gusti Yoga Swara
NIM : 22DK10007
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin *Continuously Variable Transmission* (CVT) pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Maret 2026
Konsultan,



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Ardhi Gusti Yoga Swara
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Ardhi Gusti Yoga Swara
NIM : 22DK10007
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin *Continuously Variable Transmission* (CVT) pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Maret 2026
Pembimbing,



Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd
NIDN. 0612109001

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Aplikasi Pemasangan Sistem Pendingin Continuously Variable Transmission (CVT) pada Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi”** dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam pelaksanaan Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam setiap tahapan penyusunan proposal ini.
2. Kepada orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi.
3. Bapak K.H. Dr. A. Luthfi Hamidi, M.Ag Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
4. Bapak Christian Soolany, S.TP.,M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
5. Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap dan selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir yang telah sabar membimbing serta memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Sigit Suwanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah sabar membimbing serta memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
8. Ibu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.
9. Teman – Teman Teknik Mesin Kelas Reguler Angkatan 2022.
10. Terima kasih kepada diri saya sendiri dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Segala bantuan, dukungan, dan doa yang diberikan sangat berarti bagi penulis.

Dengan demikian penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun khususnya untuk pengembangan keilmuan di bidang Teknik Mesin.

Cilacap, 19 Februari 2026

Penulis



Ardhi Gusti Yoga Swara

NIM. 22DK10007

ABSTRAK

Konversi sepeda motor berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik merupakan solusi strategis untuk mendukung transportasi berkelanjutan. Pada sepeda motor listrik hasil konversi, sistem *Continuously Variable Transmission* (CVT) tetap digunakan sebagai penyalur daya, namun torsi instan motor listrik dapat meningkatkan beban gesek dan menaikkan temperatur kerja CVT. Kondisi termal yang tidak terkendali dapat menurunkan efisiensi transmisi dan mempercepat keausan komponen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemasangan sistem pendingin aktif terhadap penurunan temperatur CVT serta menganalisis konsumsi daya listrik sistem pendingin pada sepeda motor listrik Honda Vario 110 hasil konversi. Metode eksperimen dilakukan dengan pengujian kondisi diam (*stationary test*) menggunakan sistem pendingin *forced air cooling* dengan kipas listrik. Hasil penelitian menunjukkan pemasangan sistem pendingin menurunkan temperatur CVT sebesar 2,25°C atau sekitar 3,45% pada jarak tempuh 10 km hingga 40 km. Konsumsi daya sistem pendingin tercatat stabil pada 0,73 A dengan daya konsumsi 8,76 Watt. Sistem pendingin efektif menurunkan temperatur CVT tanpa membebani konsumsi daya secara berlebihan, yang dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem transmisi pada sepeda motor listrik konversi.

Kata kunci: sepeda motor listrik konversi, CVT, sistem pendingin, temperatur kerja, efisiensi energi.

ABSTRACT

Converting fossil fuel-powered motorcycles to electric motorcycles is a strategic solution to support sustainable transportation. In converted electric motorcycles, the Continuously Variable Transmission (CVT) system is still used as the power delivery mechanism, but the instantaneous torque characteristics of electric motors increase frictional load, potentially raising the CVT's operating temperature. Uncontrolled thermal conditions can reduce transmission efficiency and accelerate component wear. This study aims to evaluate the effect of installing an active cooling system on reducing the CVT temperature and analyze the power consumption of the cooling system in the converted Honda Vario 110 electric motorcycle. The experimental method was conducted under stationary test conditions using a forced air cooling system with an electric fan. The results show that the installation of the cooling system successfully reduced the CVT temperature by 2.25°C or 3.45% across distances ranging from 10 km to 40 km. The power consumption of the cooling system was stable at 0.73 A with a total power consumption of 8.76 watts. The cooling system effectively lowered the CVT temperature without significantly increasing power consumption, thus improving the efficiency and reliability of the transmission system in the converted electric motorcycle.

Keywords: *electric motorcycle conversion, CVT, cooling system, operating temperature, energy efficiency.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN	v
NOTA KONSULTAN	vi
NOTA PEMBIMBING.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sepeda Motor Konvensional	7
2.2 Sepeda Motor Listrik.....	12
2.3 Sistem Konversi Sepeda Motor Konvensional Menjadi Sepeda Motor Listrik	18
2.4 Sistem Continuously Variable Transmission (CVT)	20
2.5 Konsumsi Daya Listrik pada Sistem Pendingin CVT	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.4 Variabel Pengukuran.....	33
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
3.6 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Pengujian.....	39
4.2 Analisis Pengaruh Pemasangan Sistem Pendingin Terhadap Temperatur <i>Continuously Variable Transmission</i> (CVT)	45
4.3 Analisis Konsumsi Daya Listrik Sistem Pendingin <i>Continuously Variable Transmission</i> (CVT)	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Dua Langkah (2-Tak).....	8
Gambar 2. 2 Mesin Empat Langkah (4-Tak).....	8
Gambar 2. 3 Siklus Thermodinamika Otto.....	10
Gambar 2. 5 Brushless DC	14
Gambar 2. 6 Baterai.....	15
Gambar 2. 7 Controller (Motor Driver).....	16
Gambar 3. 1 Diagam Alir Penelitian	25
Gambar 3. 2 Rancangan Sistem Pendingin CVT Sepeda Motor Listrik Vario 110 Konversi.....	32
Gambar 3. 3 Lokasi PT Sumber Segara Primadaya (S2P)	37
Gambar 3. 4 Lokasi UNUGHA CILACAP	37
Gambar 4. 1 Grafik PerbandinganTemperatur CVT terhadap Jarak Tempuh Kecepatan Konstan 60 km/jam	41
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Konsumsi Daya Sistem Pendingin CVT Kecepatan Konstan 60 km/jam	41
Gambar 4. 3 Proses Pengujian.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi dan Karakteristik Motor Listrik.....	17
Tabel 2. 2 Komponen Utama CVT	23
Tabel 3. 1 Pembuatan dan Pemasangan Sistem Pendingin CVT.....	27
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	30
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian	31
Tabel 3. 4 Langkah-langkah pengujian temperatur CVT pada motor listrik Vario 110	34
Tabel 3. 5 Pengujian Tanpa Sistem Pendingin CVT.....	36
Tabel 3. 6 Pengujian Dengan Sistem Pendingin CVT	36
Tabel 3. 7 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	38
Tabel 4. 1 Langkah-langkah pengujian temperatur CVT pada motor listrik Vario 110.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tanpa Sistem Pendingin CVT	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Dengan Sistem Pendingin CVT	42
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan dan Selisih Temperatur CVT	42