

**PERANCANGAN TRANSMISI DAN PENGUJIAN
SEPEDA MOTOR LISTRIK (SEMOLI)
GENERASI 2**

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Disusun oleh :
RIZKY SUNANDAR
190103009

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
Agustus 2022

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN TRANSMISI DAN PENGUJIAN SEPEDA MOTOR
LISTRIK (SEMOLI) GENERASI 2
TRANSMISSION DESIGN AND TESTING OF ELECTRIC
MOTORCYCLE (SEMOLI) GENERATION 2

Dipersiapkan dan disusun oleh

RIZKY SUNANDAR

190103009

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Pada
Seminar Tugas Akhir tanggal 22 Agustus 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Bayu Aji Girawan, S.T., M.T

NIP : 107903252021211002

Dewan Penguji I

Pujono, S.T., M.Eng

NIP : 197808212021211006

Pembimbing Pendamping

Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S. Pd., M.T

NIP : 199103052019031017

Dewan Penguji II

Rachy Arawan, S.T., M.Eng

NIP : 199106022019031015

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik


Kedua Ketua Jurusan Teknik Mesin
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng
NIP : 197703022021211008

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan dibagian makalah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 3 Agustus 2022

Penulis



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini,
saya :

Nama : Rizky Sunandar
No Mahasiswa : 190103009
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Teknik Mesin

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PERANCANGAN TRANSMISI DAN PENGUJIAN SEPEDA MOTOR
LISTRIK (SEMOLI) GENERASI 2”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan diinternet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 3 Agustus 2022

Yang menyatakan


(Rizky)



ABSTRAK

Sepeda motor listrik adalah alat transportasi dengan penggerak motor listrik tanpa ada pedal pengayuh. Transmisi merupakan bagian penting karena berfungsi meneruskan putaran dari penggerak utama menuju roda belakang. Sepeda motor listrik telah dibuat sebelumnya di Politeknik Negeri Cilacap oleh Fatih Annasir pada tahun 2020. Hal yang menjadi pembeda yaitu pada transmisi yang sebelumnya menggunakan *sprocket* dan rantai yang merupakan transmisi tetap, menjadi transmisi variabel. Modifikasi transmisi pada sepeda motor listrik ini diharapkan dapat membuat torsi yang dikeluarkan dapat disesuaikan dengan medan jalan yang dilalui.

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah melakukan perancangan transmisi variabel pada sepeda motor listrik, melakukan perhitungan transmisi agar dapat menanjak pada elevasi 21° , melakukan pengujian performa sepeda motor listrik. Metode yang digunakan dalam perancangan transmisi yaitu dengan mengganti jenis transmisi, melakukan perhitungan empiris, dan pengujian pada jalan mendatar dan jalan menanjak.

Hasil perancangan transmisi transmisi variabel mengadaptasi *Continuously Variable Transmission* (CVT) sepeda motor MIO dengan rasio roda gigi reduksi sebesar 3,23. Penerus daya motor BLDC menuju poros *pulley* menggunakan jenis kopling tetap dengan pengunci baut. Kecepatan maksimal sepeda motor listrik adalah 39 Km/jam pada jalan datar dan 25 Km/jam pada jalan menanjak dengan kemiringan 21° . Dibandingkan sepeda motor listrik generasi 1 maka terdapat peningkatan kecepatan maksimal pada jalan datar dari 33 km/jam menjadi 39 km/jam. Sedangkan pada jalan menanjak dari 12 Km/jam menjadi 25 Km/jam.

Kata kunci : sepeda motor listrik, *Continuously Variable Transmission* (CVT), perhitungan transmisi.

ABSTRACT

An electric motorcycle is a transportation with an electric motor drive without any pedals. Transmission is an important system because it functions as a continue the rotation from the main drive to the rear wheels. An electric motorcycle was bought at the Cilacap State Polytechnic by Fatih Annasir in 2020. The thing that makes the difference is in the transmission which previously used sprockets and chains which were fixed transmissions be a variable transmission. The modification of the transmission on this electric motorcycle is expected to make the torque released can be adjusted to the terrain of the road traversed.

The purpose of writing this final project is to design a variable transmission on an electric motorbike, to calculate the transmission so that it can climb at an elevation 21° , to test the performance of an electric motorbike. The method used in the design of transmission is by changing the type of transmission, performing empirical calculations, and test on flat road and uphill road with a elevation of 21° .

The result of the design of the variable transmission adapt the Continuously variable Transmission (CVT) of MIO motorcycles with a reduction gear ratio is 3,23. The BLDC motor power transmission to the pulley shaft used a fixed clutch type with bolt lock. The maximum speed of the electric motorbike is 39 Km/h on flat road and 25 Km/h on uphill road with a elevation of 21° . Compared to generation 1 electric motorbike, there is an increase in the maximum speed on flat road from 33 Km/h to 39 Km/h. while on the uphill road from 12 Km/h to 25 Km/h.

Keywords : *electric motorbike, Continuously Variable Transmission (CVT), Transmission calculation.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan banyak kesempatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“PERANCANGAN TRANSMISI DAN PENGUJIAN SEPEDA MOTOR LISTRIK (SEMOLI) GENERASI 2”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Dalam penyusunan proposal tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa selesainya Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M. Kom. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Joko Setia Pribadi, A.Md., S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku pembimbing ke 1 Tugas Akhir Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap, yang telah membimbing penulis dalam melaksanakan penulisan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku pembimbing ke 2 Tugas Akhir Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap, yang telah membimbing penulis dalam melaksanakan penulisan Laporan Tugas Akhir.
5. Orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materiil.
6. Teman teman Teknik Mesin yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas akhir ini.
7. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Namun penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari materi pembahasan maupun teknik penyusunannya, serta masih banyak kelemahan-kelemahan lainnya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak sehingga dapat membantu meningkatkan pengetahuan dan penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Cilacap , 3 Agustus 2022

Penulis,



Rizky Sunandar

NIM : 190103009

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 CVT (<i>Continously Variable Transmission</i>)	7
2.2.2 Cara kerja CVT	7
2.2.3 <i>Drive pulley</i>	8

2.2.4 <i>Driven pulley</i>	10
2.2.5 <i>V-belt</i>	12
2.2.6 Roda gigi reduksi.....	12
2.2.7 Bantalan.....	13
2.2.8 Kopling tetap	13

BAB III METODA PENYELESAIAN

3.1 Alat dan Bahan.....	14
3.1.1 Alat	14
3.1.2 Bahan.....	15
3.2 Metodologi Perencanaan	18
3.2.1 Studi literatur dan studi lapangan	19
3.2.2 Identifikasi masalah.....	19
3.2.3 Membuat konsep awal.....	19
3.2.4 Perhitungan elemen mesin.....	19
3.2.5 Membuat gambar transmisi	23
3.3 Metodologi pengujian	23
3.3.1 Persiapan sepeda motor listrik.....	24
3.3.2 Persiapan alat uji kecepatan	25
3.3.3 Pengujian medan jalan datar.....	25
3.3.4 Pengujian medan jalan tanjakan	25
3.3.5 Pengambilan data	25
3.3.6 Kesimpulan.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perencanaan.....	27
4.1.1 Studi literatur dan studi lapangan	27

4.1.2 Identifikasi masalah.....	28
4.1.3 Membuat konsep awal.....	28
4.1.4 Perhitungan elemen mesin.....	28
4.1.5 Membuat gambar transmisi	32
4.2 Pengujian.....	33
4.2.1 Persiapan sepeda motor listrik.....	33
4.2.2 Persiapan alat uji kecepatan	33
4.2.3 Pengujian medan jalan datar.....	33
4.2.4 Pengujian medan jalan tanjakan	34
4.2.5 Pengambilan data	34
4.2.6 Kesimpulan.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Motor Listrik.....	6
Gambar 2.2 Skematik sistem CVT pada sepeda motor	6
Gambar 2.3 CVT (<i>Continously Variable Transmision</i>).....	7
Gambar 2.4 Dinding luar puli penggerak dan kipas pendingin	9
Gambar 2.5 Dinding dalam puli penggerak	9
Gambar 2.6 <i>Roller</i>	10
Gambar 2.7 <i>Driven Pulley</i>	10
Gambar 2.8 Dinding luar <i>driven pulley</i>	10
Gambar 2.9 Pegas pengembali.....	11
Gambar 2.10 Kampas kopling dan rumah kopling.....	11
Gambar 2.11 V-belt	12
Gambar 2.12 Roda gigi reduksi	12
Gambar 2.13 Bantalan	13
Gambar 2.14 Kopling tetap	13
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi perancangan	18
Gambar 3.2 Diagram alir metodologi pengujian.....	24
Gambar 4.1 SEMOLI generasi 1.....	27
Gambar 4.2 Baut pada kopling tetap.....	24
Gambar 4.3 Kondisi transmisi 1.....	30
Gambar 4.4 Kondisi transmisi 2.....	31
Gambar 4.5 Sketsa transmisi CVT.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat/Mesin yang digunakan.	14
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan.	15
Tabel 3.3 Faktor koreksi (Sularso,2004).....	20
Tabel 3.4 Kekuatan tarik baut (Sularso, 2004)	22
Tabel 3.5 Faktor koreksi baut dan mur (Sularso, 2004).....	22
Tabel 4.1 Spesifikasi SEMOLI generasi 1	27
Tabel 4.2 Kecepatan yang diperoleh SEMOLI dari pengujian dengan 1 penumpang.....	37
Tabel 4.3 Kecepatan yang diperoleh SEMOLI dari pengujian dengan 2 penumpang.....	37
Tabel 4.4 Perbandingan kecepatan SEMOLI generasi 1 dan generasi 2 menggunakan alat ukur speedometer	37
Tabel 4.5 Perbandingan kecepatan SEMOLI generasi 1 dan generasi 2 menggunakan alat ukur GPS	37
Tabel 4.6 Perbandingan kecepatan SEMOLI generasi 1 dan generasi 2 menggunakan perhitungan rumus	37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Gambar Transmisi
LAMPIRAN 2	Gambar Jadi Sepeda Motor Listrik Generasi 2
LAMPIRAN 3	Proses Perakitan Transmisi