



**ANALISIS RASIO *SPROCKET* PEMINDAH DAYA
TERHADAP *POWER*, TORSI, DAN KONSUMSI
DAYA LISTRIK BATERAI PADA SEPEDA
MOTOR LISTRIK HASIL KONVERSI**

TESIS

**OLEH
HERLAN MAULANA**

55823110010

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA



**ANALISIS RASIO *SPROCKET* PEMINDAH DAYA
TERHADAP *POWER*, TORSI, DAN KONSUMSI
DAYA LISTRIK BATERAI PADA SEPEDA
MOTOR LISTRIK HASIL KONVERSI**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan

Program Studi Magister Teknik Mesin

OLEH

HERLAN MAULANA

55823110010

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi / Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Herlan Maulana

NIM : 55823110010

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Judul Skripsi / Tesis : **Analisis Rasio Sprocket Pemindah Daya Terhadap Power, Torsi, dan Konsumsi Daya Listrik Baterai Pada Sepeda Motor Listrik Hasil Konversi**

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar **Sarjana Strata S2** pada Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Hadi Pranoto, S.T., M.T., Ph.D

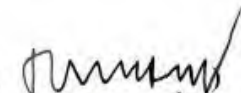
NIDN : 0302077304

Ketua Penguji : I Gusti Ayu Arwati, M.T., Ph.D

NIDN : 0010046408

Anggota Penguji : Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D

NIDN : 0313037707

()
()
()

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 23 Juli 2025

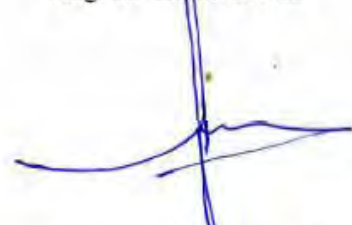
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

Ketua Program Studi
Magister Teknik Mesin



(Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : ANALISIS RASIO *SPROCKET* PEMINDAH DAYA TERHADAP *POWER*, TORSI DAN KONSUMSI DAYA LISTRIK BATERAI PADA SEPEDA MOTOR LISTRIK HASIL KONVERSI.

Nama : Herlan Maulana

NIM : 55823110010

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 23 Juli 2025

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 23 Juli 2025



Herlan Maulana

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Herlan Maulana
NIM : 55823110010
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS RASIO SPROCKET PEMINDAH DAYA
TERHADAP POWER, TORSI, DAN KONSUMSI
DAYA LISTRIK BATERAI PADA SEPEDA
MOTOR LISTRIK HASIL KONVERSI

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 19 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis dengan baik. Judul Tesis ini adalah “ANALISIS RASIO *SPROCKET* PEMINDAH DAYA TERHADAP *POWER*, *TORSI*, DAN *KONSUMSI DAYA LISTRIK BATERAI PADA SEPEDA MOTOR LISTRIK HASIL KONVERSI*”.

Tujuan penulisan Tesis ini adalah untuk diajukan dalam mengikuti siding Tesis studi Magister Teknik Mesin di Fakultas Magister Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof.Dr.Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta
3. Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Hadi Pranoto, S.T, M.T, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membimbing proposal tesis ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.

6. Orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tesis ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis mohon kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan penulisan dimasa yang akan datang.

Demikian kata pengantar ini dan sebagai penutup penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.



Jakarta, 23 Juli 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Herlan' followed by a stylized flourish.

U N I V E R S I T A S (Herlan Maulana)
M E R C U B U A N A

ABSTRAK

Salah satu solusi untuk mempercepat elektrifikasi sepeda motor adalah dengan mengkonversi sepeda motor bermesin pembakaran dalam menjadi sepeda motor listrik sehingga dapat mengurangi polusi udara. Sistem pemindah daya pada sepeda motor listrik hasil konversi jenis metik menentukan akselerasi saat kendaraan melaju. Sistem pemindah daya yang tepat adalah menggunakan sistem transmisi *synchronous belt* sehingga akselerasinya lebih responsif karena tanpa terjadi selip. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besarnya *power*, torsi, dan konsumsi daya listrik dari baterai yang dikeluarkan sepeda motor listrik berdasarkan variasi rasio *sprocket*. Metode dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang mana eksperimen menguji kemampuan sepeda motor listrik dari segi *power* dan torsi menggunakan *dynamometer*. Pengukuran konsumsi daya listrik dilakukan menggunakan ampermeter saat kendaraan diakselerasi diatas *roller mesin dyno test*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sepeda motor listrik hasil konversi yang menggunakan rasio *sprocket* 0,69 mampu mengeluarkan *power* puncak 3,1 Hp, torsi puncak 16,05 Nm, kecepatan maksimum 90 km/jam, dan konsumsi daya listrik di kecepatan maksimum 644 Watt, rasio *sprocket* 0,78 mampu mengeluarkan *power* puncak 2,9 Hp, torsi puncak 15,70 Nm, kecepatan maksimum 80 km/jam, dan konsumsi daya listrik di kecepatan maksimum 521 Watt, rasio *sprocket* 0,89 mampu mengeluarkan *power* puncak 3,2 Hp, torsi puncak 15,34 Nm, kecepatan maksimum 70 km/jam, dan konsumsi daya listrik di kecepatan maksimum 407 Watt. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat di analisis bahwa penggunaan rasio *sprocket* yang tepat adalah 0,89 karena konsumsi daya listriknya efisien dan kecepatan yang dihasilkan juga tepat untuk pengendara.

Kata kunci: *power*, torsi, konversi, *sprocket*, sistem transmisi *synchronous belt*, *dynamometer*, *dyno test*

ABSTRACT

One solution to accelerate motorcycle electrification is to convert internal combustion engine motorcycles into electric motorcycles, thereby reducing air pollution. The power transmission system used in converted electric motorcycles will determine the acceleration when the vehicle is moving. The ideal power transmission system is a synchronous belt transmission system, allowing for more responsive acceleration due to the absence of slippage. This research aimed to analyze the amount of power, torque, and electricity consumption from the battery consumed by electric motorcycles based on variations in the sprocket ratio. The method used is a quantitative method that experimentally tests the capabilities of electric motorcycles in terms of power and torque using a dynamometer. Measurement of electricity consumption is carried out using an ammeter when the vehicle is accelerated on the roller of the dyno test machine. The test results show that the converted electric motorcycle using a sprocket ratio of 0.69 is capable of producing a peak power of 3.1 Hp, a peak torque of 16.05 Nm, a maximum speed of 90 km/h, and an electric power consumption at a maximum speed of 644 Watts, a sprocket ratio of 0.78 is capable of producing a peak power of 2.9 Hp, a peak torque of 15.70 Nm, a maximum speed of 80 km/h, and an electric power consumption at a maximum speed of 521 Watts, a sprocket ratio of 0.89 is capable of producing a peak power of 3.2 Hp, a peak torque of 15.34 Nm, a maximum speed of 70 km/h, and an electric power consumption at a maximum speed of 407 Watts. From the test results, it can be analyzed that the use of the right sprocket ratio is 0.89, as the electric power consumption is efficient, and the speed produced is also suitable for the rider.

Key words: power, torque, sprocket, synchronous belt power transmission system, ratio, dynamometer, dyno test.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i>.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Kebaruan (<i>Novelty</i>).....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sepeda Motor Listrik.....	8
2.2 Sepeda Motor Listrik Hasil Konversi.....	9
2.3 Pemindah Daya <i>Synchronous belt</i>	10
2.4 Rasio <i>Sprocket</i>	13

2.5	Putaran dan Kecepatan	14
2.6	<i>Power</i> Motor.....	15
2.7	Torsi Motor.....	16
2.8	Pengujian <i>Power</i> , Torsi, dan Konsumsi Daya Listrik Baterai	17
2.9	Penelitian Terdahulu.....	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan	26
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3	Pengumpulan Data	27
3.3.1	Pengumpulan data primer	28
3.3.2	Pengumpulan data sekunder.....	31
3.4	Persiapan pengujian.....	31
3.5	Pengujian	34
3.6	Pengolahan Data.....	36
3.7	Analisis.....	36
3.8	Kesimpulan.....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengujian <i>Power</i>	38
4.1.1	Besarnya <i>power</i> menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,69	40
4.1.2	Besarnya <i>power</i> menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,78	43
4.1.3	Besarnya <i>power</i> menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,89	45
4.1.4	Perbandingan <i>power</i> dari penggunaan variasi rasio <i>sprocket</i>	47
4.2	Hasil Pengujian Torsi	50

4.2.1	Besarnya torsi menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,69	51
4.2.2	Besarnya torsi menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,78	53
4.2.3	Besarnya torsi menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,89	55
4.2.4	Perbandingan torsi dari penggunaan variasi rasio <i>sprocket</i>	57
4.3	Hasil Pengujian Konsumsi Daya Listrik	60
4.3.1	Konsumsi daya listrik menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,69	60
4.3.2	Konsumsi daya listrik menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,78	62
4.3.3	Konsumsi daya listrik menggunakan rasio <i>sprocket</i> 0,89	63
4.3.4	Perbandingan konsumsi daya listrik	65
4.4	Perbandingan Performa	69
4.4.1	Perbandingan performa dengan sepeda motor listrik Gesits G1	69
4.4.2	Perbandingan performa dengan hasil penelitian terdahulu	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Gap antara penelitian terdahulu dan kebaruan	5
Tabel 2. 1 Review penelitian terdahulu	21
Tabel 3. 1 Data sepeda motor listrik konversi	29
Tabel 3. 2 Diameter <i>sprocket</i> dan roda gigi	30
Tabel 3. 3 Rasio <i>sprocket</i> dan transmisi	30
Tabel 3. 4 Spesifikasi <i>dynamometer</i> merek Leads	31
Tabel 4. 1 Hasil pengujian power pada rasio sprocket 0,69	40
Tabel 4. 2 Hasil pengujian power pada rasio sprocket 0,78	43
Tabel 4. 3 Hasil pengujian power pada rasio sprocket 0,89	45
Tabel 4. 4 Perbandingan power terhadap variasi rasio sprocket	47
Tabel 4. 5 Perbandingan power dan kecepatan terhadap variasi rasio sprocket	50
Tabel 4. 6 Hasil pengujian torsi pada rasio sprocket 0,69	51
Tabel 4. 7 Hasil pengujian torsi pada rasio sprocket 0,78	53
Tabel 4. 8 Hasil pengujian torsi pada rasio sprocket 0,89	55
Tabel 4. 9 Perbandingan torsi terhadap variasi rasio sprocket	58
Tabel 4. 10 Hasil pengujian konsumsi daya listrik pada rasio sprocket 0,69	60
Tabel 4. 11 Hasil pengujian konsumsi daya listrik pada rasio <i>sprocket</i> 0,78	62
Tabel 4. 12 Hasil pengujian konsumsi daya listrik pada rasio <i>sprocket</i> 0,89	64
Tabel 4. 13 Perbandingan konsumsi daya listrik	65
Tabel 4. 14 Perbandingan waktu pakai daya listrik baterai	67
Tabel 4. 15 Perbandingan performa dengan motor listrik pabrikan	69
Tabel 4. 16 Perbandingan performa dengan pengujian penelitian terdahulu	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen sepeda motor listrik	8
Gambar 2. 2 Diagram konversi sepeda motor listrik	9
Gambar 2. 3 Pemindah daya <i>synchronous belt</i>	10
Gambar 2. 4 Desain sistem pemindah daya <i>synchronous belt</i>	11
Gambar 2. 5 Rasio <i>sprocket</i>	13
Gambar 2. 6 Power motor	15
Gambar 2. 7 Prinsip torsi secara umum	16
Gambar 2. 8 Torsi yang dikeluarkan motor	17
Gambar 2. 9 Skematik pengujian	18
Gambar 2. 10 Dyno test dan grafik hasil pengujian	19
Gambar 2. 11 Grafik hasil pengujian <i>dyno test</i>	19
Gambar 2. 12 Digital ampere meter / wattmeter	20
Gambar 2. 13 Instalasi sirkuit DC wattmeter	20
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	27
Gambar 3. 2 Motor penggerak BLDC 2 kW	28
Gambar 3. 3 Baterai lithium ion 72 V / 20 Ah	28
Gambar 3. 4 Konstruksi rasio transmisi	29
Gambar 3. 5 Desain gambar <i>sprocket</i> 3D	31
Gambar 3. 6 Hasil produk pembuatan <i>sprocket</i>	32
Gambar 3. 7 Pemasangan sistem pemindah daya <i>synchronous belt</i>	32
Gambar 3. 8 Hasil pemasangan sistem pemindah daya <i>synchronous belt</i>	33

Gambar 3. 9 Pengukuran kekencangan <i>synchronous belt</i>	34
Gambar 3. 10 Skema pengujian <i>dyno test</i>	34
Gambar 3. 11 Mesin <i>dynamometer</i>	35
Gambar 3. 12 Grafik dan Tabel hasil pengujian	35
Gambar 3. 13 Pengukur konsumsi energi listrik UNI-T UT203	36
Gambar 4. 1 Grafik <i>power</i> sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,69	42
Gambar 4. 2 Grafik <i>power</i> sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,78	44
Gambar 4. 3 Grafik <i>power</i> sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,89	46
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan <i>power</i> dari setiap rasio <i>sprocket</i>	48
Gambar 4. 5 Grafik torsi sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,69	52
Gambar 4. 6 Grafik torsi sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,78	54
Gambar 4. 7 Grafik torsi sepeda motor listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,89	57
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan <i>power</i> dari setiap rasio <i>sprocket</i>	59
Gambar 4. 9 Grafik konsumsi daya listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,69	61
Gambar 4. 10 Grafik konsumsi daya listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,78	63
Gambar 4. 11 Grafik konsumsi daya listrik dengan rasio <i>sprocket</i> 0,89	64
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan konsumsi daya listrik	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil pengujian *dyno test* rasio *sprocket* 0,69
- Lampiran 2. Hasil pengujian *dyno test* rasio *sprocket* 0,78
- Lampiran 3. Hasil pengujian *dyno test* rasio *sprocket* 0,89
- Lampiran 4. Perhitungan putaran roda sepeda motor
- Lampiran 5. Perhitungan kecepatan kendaraan
- Lampiran 6. Perhitungan kecepatan kendaraan dengan persamaan interpolasi
- Lampiran 7. Perhitungan kekencangan *synchronoud belt*
- Lampiran 8. Perhitungan daya listrik
- Lampiran 9. Perhitungan *power* (P) dan torsi (T)
- Lampiran 10. Jurnal Hasan et al.
- Lampiran 11. Peraturan Menteri Perhubungan No. 111 Tahun 2015

