

**ANALISIS VARIASI SUDUT *PULLEY* TERHADAP DAYA DAN TORSI
SEPEDA MOTOR MATIC 150 CC**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DIKY PRANOTO WIJAYA
NIM: 41318210011

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024**

**ANALISIS VARIASI SUDUT *PULLEY* TERHADAP DAYA DAN TORSI
SEPEDA MOTOR MATIC 150 CC**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama	: Diky Pranoto Wijaya
NIM	: 41318210011
Program Studi	: Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATAKULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA SATU (S1)
DESEMBER 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Diky Pranoto Wijaya

NIM : 41318210011

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan Skripsi: ANALISIS VARIASI SUDUT PULLEY TERHADAP
DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR MATIC 150 CC

Telah berhasil dipertahankan di sidang pada hadapan Dewan Penguji serta diterima menjadi bagian persyaratan yang diharapkan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Henry Carles, S.T., M.T.

NIDN : 0301087304



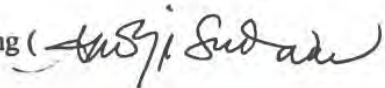
Penguji 1 : Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T. (

NIDN : 0005087502



Penguji 2 : Andi Firdaus Sudarma, ST., M.Eng (

NIDN : 0327118104



Jakarta, 14 Januari 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.

NIDN: 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Diky Pranoto Wijaya

NIM : 41318210011

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan Skripsi: ANALISIS VARIASI SUDUT PULLEY TERHADAP
DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR MATIC 150 CC

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 26 Mei 2025



(Diky Pranoto Wijaya)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PENGHARGAAN

Puji Syukur penulis ucapkan kepada tuhan yang Maha Esa, karena telah diberikan Rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS VARIASI SUDUT PULLEY TERHADAP DAYA DAN TORSI SEPEDA MOTOR MATIC 150 CC

Puji syukur dengan adanya bimbingan dan bantuan dari pembimbing maupun rekan - rekan, penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr.Eng. Imam Hidayat, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Nurato S.T, M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Henry Carles, S.T., M.T selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, Ilmu yang kalian berikan adalah harta yang sangat berharga.
7. Kedua orang tua, keluarga dan sahabat, yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh teman-teman Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan dukungan, pengalaman dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan Laporan Skripsi ini. Semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 26 Mei 2025



(Diky Pranoto Wijaya)

ABSTRAK

Dalam kegiatan sehari-hari masyarakat saat ini banyak yang menggunakan sepeda motor *matic*, baik di perkotaan maupun pedesaan. Sepeda motor bertransmisi otomatis yang dikenal sebagai CVT (*Continuous Variable Transmission*) dari beberapa pengguna merasakan kurang responsif, apabila bertemu jalan menanjak atau perbukitan. Inovasi dan perkembangan modifikasi *pulley* primer menjadi pilihan untuk meningkatkan daya dan torsi sepeda motor, sehingga dapat mengoptimalkan kualitas tenaga sepeda motor. Penelitian ini berupa kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen, pengujian yang digunakan *dynotest* dengan perbandingan variasi sudut permukaan *pulley* 14° , $13,8^\circ$, $13,5^\circ$ terhadap daya dan torsi. Berdasarkan penelitian, masing-masing variabel mengalami kenaikan, dengan nilai signifikan pada torsi pada putaran 3000 RPM menggunakan *pulley* $13,5^\circ$ didapati 21,51 (Nm). Sedangkan daya 9,9 (HP) pada putaran 7750 RPM. Pada hal ini semakin kecil ukuran sudut permukaan *pulley*, maka semakin besar torsi, semakin besar ukuran sudut permukaan *pulley*, maka semakin besar daya. *Pulley* $13,5^\circ$ baik untuk kebutuhan jalan menanjak dan *stop and go*. Oleh karena itu, daya dan torsi yang dihasilkan oleh sepeda motor *matic* dapat ditingkatkan secara signifikan dengan mengubah sudut kemiringan *primary pulley*.

Kata Kunci: *Pulley* primer, daya, torsi



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

*ANALYSIS OF PULLEY ANGLE VARIATION ON POWER AND TORQUE OF 150
CC MATIC MOTORCYCLE*

ABSTRACT

In the daily activities of today's society, many people use automatic motorbikes, both in urban and rural areas. Automatic transmission motorcycles known as CVT (Continuous Variable Transmission) from some users feel less responsive, when meeting uphill or hilly roads. Innovation and development of primary pulley modifications are an option to increase motorcycle power and torque, so as to optimize the quality of motorcycle power. This research is quantitative using the experimental method, testing used dynotest with a comparison of variations in pulley surface angles of 14 °, 13.8 °, 13.5 ° to power and torque. Based on the research, each variable has increased, with a significant value in torque at 3000 RPM using a 13.5° pulley found to be 21.51 (Nm). While the power is 9.9 (HP) at 7750 RPM. In this case the smaller the size of the pulley surface angle, the greater the torque, the greater the size of the pulley surface angle, the greater the power. The 13.5° pulley is good for uphill and stop and go needs. Therefore, the power and torque produced by an automatic motorcycle can be significantly increased by changing the inclination angle of the primary pulley.

Keywords: *Primary pulley, power, torque*

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	I
HALAMAN PERNYATAAN	I
PENGHARGAAN	III
ABSTRAK	IV
ABSTRACT	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR SIMBOL	XII
DAFTAR SINGKATAN	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. PENGERTIAN <i>PULLEY</i>	11
2.2.1. Prinsip Kerja CVT	12
2.2.2. <i>Drive Pulley</i>	14
2.2.3. <i>Driven Pulley</i>	15
2.2.4. Sabuk Rantai (Belt)	16
2.2.5. Prinsip Variasi Rasio Gigi	16
2.2.6. Hasil Daya dan Torsi Terdahulu	17

2.2.7.	<i>Gaya Pada Roller</i>	19
2.3.	LANDASAN TEORI	20
2.3.1.	Pengertian Transmisi	20
2.3.2.	Sistem transmisi manual	21
2.3.3.	Komponen Sistem Manual	21
2.3.4.	Sistem Transmisi Otomatis	22
2.3.5.	Macam Macam Transmisi	23
2.4.	KOMPONEN TRANSMISI OTOMATIS	25
2.4.1.	<i>Primary Sheave</i>	25
2.4.2.	<i>Fixed Sheave (Pulley Tetap)</i>	27
2.4.3.	<i>Primary Sleding Sheave (pulley bergerak)</i>	27
2.4.4.	<i>Collar/Spacer (bos pulley)</i>	28
2.4.5.	<i>Roller Weight (Pemberat)</i>	28
2.4.6.	<i>Ramp plate (Plat Penahan)</i>	29
2.4.7.	<i>V-Belt (Sabuk)</i>	29
2.4.8.	<i>Secondary Sheave</i>	30
2.4.9.	<i>Clutch Chain (kampas kopling)</i>	31
2.4.10.	Pegas Pengembali Atau Pegas CVT	31
2.5.	CARA KERJA CVT	32
2.5.1.	Keunggulan Transmisi Otomatis	35
2.5.2.	Gaya Sentrifugal	36
2.5.3.	Torsi	36
2.5.4.	Daya	37
2.5.5.	Akselerasi	37
2.5.6.	Slip	38
	BAB III	39
	METODOLOGI	39
3.1.	DIAGRAM ALIR	39
3.1.1.	Rangkaian Penjelasan Diagram Alir	40
3.2.	METODE PENELITIAN	44
3.2.1.	Variabel Penelitian	44

3.3.	TAHAPAN PENELITIAN	45
3.3.1.	Persiapan Bahan	45
3.3.2.	Persiapan Modifikasi <i>Pulley</i>	46
3.4.	PERSIAPAN SEPEDA MOTOR	49
3.5.	PERSIAPAN PENGUJIAN DAN PENGUKURAN	50
3.6.	ALAT DAN BAHAN	52
3.6.1.	Alat	52
3.4.2.	Bahan	57
BAB IV		59
HASIL DAN PEMBAHASAN		59
4.1.	ANALISA DAN PEMBAHASAN	59
4.1.1.	Analisa Pengujian <i>Pulley</i> 15° (Standar)	59
4.1.2.	Analisa Pengujian <i>Pulley</i> 14°	62
4.1.3.	Analisa Pengujian <i>Pulley</i> 13.8°	66
4.1.4.	Analisa Pengujian <i>Pulley</i> 13.5°	69
4.1.5.	Pembahasan Hasil Pengujian Variabel	72
4.2.	IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	79
BAB V		80
PENUTUP		80
5.1.	KESIMPULAN	80
5.2.	SARAN	80
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Daya primary pulley 15° dan 14°	17
Gambar 2. 2. Torsi primary pulley 15° dan 14°	18
Gambar 2. 3. Diagram benda bebas dari roller penggerak	19
Gambar 2. 4. Poligon segitiga gaya	20
Gambar 2. 5. Sistem transmisi	21
Gambar 2. 6. Komponen sistem manual	22
Gambar 2. 7. Transmisi Otomatis: A.Poros engkol	23
Gambar 2. 8. Primary Sheave	26
Gambar 2. 9. Komponen transmisi matic 1). Pulley tetap (Primary fixed sheave)	26
Gambar 2. 10. Pulley tetap (Fixed Sheave)	27
Gambar 2. 11. <i>Primary sliding sheave (pulley bergerak)</i>	27
Gambar 2. 12. Collar/Spacer	28
Gambar 2. 13. Bagian dalam CVT	29
Gambar 2. 14. Ramp plate	29
Gambar 2. 15. Secondary Sheave	30
Gambar 2. 16. Komponen pulley sekunder 1. clutch carrier (kampus kopling)	31
Gambar 2.17. Cara Kerja CVT Posisi V-Belt low	33
Gambar 2.18. Cara Kerja CVT Posisi V-Belt top	33
Gambar 2.19. Skema kerja CVT: A. Rpm rendah. B. Rpm sedang C. Rpm tinggi	34
Gambar 3. 1. Diagram Alir	39
Gambar 3. 5. Proses modifikasi <i>sleeding sheave</i> (jalur roller).	47
Gambar 3. 6. Proses pembubutan	48
Gambar 3. 7. Setelah proses pembubutan	48
Gambar 3. 8. Proses tune-up sepeda motor	50
Gambar 3. 9. Persiapan pengujian diatas mesin dynotest	51
Gambar 3. 10. Ruang Dynotest	53
Gambar 3. 11. Kunci Treker CVT	53
Gambar 3. 12. Kunci T	54
Gambar 3. 13. Kunci Shock	55

Gambar 3. 14. <i>Mini Belt Sander</i>	55
Gambar 3. 15 Busur derajat	56
Gambar 3. 16. <i>Radius Gauge</i>	57
Gambar 4. 1. Grafik pengujian pulley 15° (Standar)	60
Gambar 4. 2. Grafik pengujian pulley 14°	64
Gambar 4. 3. Grafik pengujian pulley 13,8°	67
Gambar 4. 4. Grafik pengujian pulley 13,5°	70
Gambar 4. 5. Grafik pengujian daya (HP)	74
Gambar 4. 6. Grafik pengujian torsi (Nm)	76
Gambar 4. 7. Grafik hasil pengujian Daya (HP) dan Torsi (Nm)	78



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3. 1. Spesifikasi sepeda motor matic 150 cc	57
Tabel 4. 1. Pengujian pulley 15° (Standar)	59
Tabel 4. 2. Pengujian pulley 14°	63
Tabel 4. 3. Pengujian pulley 13,8°	66
Tabel 4. 4. Pengujian pulley 13.5°	69
Tabel 4. 5. Nilai daya Optimal	73
Tabel 4. 6. Nilai Torsi Optimal	75
Tabel 4. 7. Nilai daya dan torsi pada variasi pulley	77



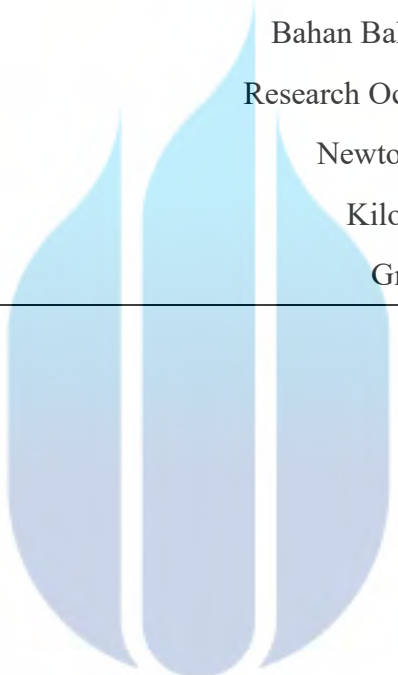
DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
F_{cp}	Gaya sentrifugal (N)
m	Massa roller (kg)
ω	Kecepatan sudut (rad/detik)
τ	Torsi (N.m)
p	Daya Poros (Watt)
N	Putaran Mesin (rpm)
HP	Daya motor
F_t	Gaya reaksi dari variator primary <i>pulley</i> (R1)
F_r	Gaya reaksi dari ramp plate (R2)
p	Radius putar awal (m)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
CVT	Continuosly Variable Transmission
RPM	Revolution per minute
HP	Horse Power
BBM	Bahan Bakar Minyak
RON	Research Octane Number
Nm	Newton meter
kg	Kilogram
gr	Gram



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Hasil Uji Dynotest Pada Pulley 15°	84
LAMPIRAN 2. Hasil Uji Dynotest Pada Pulley 14°	85
LAMPIRAN 3. Hasil Uji Dynotest Pada Pulley 13,8°	86
LAMPIRAN 4. Hasil Uji Dynotest Pada Pulley 13,5°	87
LAMPIRAN 5. Hasil Pengecekan Similarity	88

