

**KAJIAN RAGAM RASIO *PULLEY* TERHADAP DAYA LISTRIK YANG
DIHASILKAN GENERATOR PADA PROTOTIPE TURBIN *CROSS-FLOW***



DIMAS DWI ARYADI
NIM: 41318010027

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023

KAJIAN RAGAM RASIO *PULLEY* TERHADAP DAYA LISTRIK YANG
DIHASILKAN GENERATOR PADA PROTOTIPE TURBIN *CROSS-FLOW*



Disusun oleh:

Nama : Dimas Dwi Aryadi
NIM : 41318010027
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN RAGAM RASIO *PULLEY* TERHADAP DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN GENERATOR PADA PROTOTIPE TURBIN *CROSS-FLOW*

Disusun oleh:

Nama : Dimas Dwi Aryadi
NIM : 41318010027
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 09 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



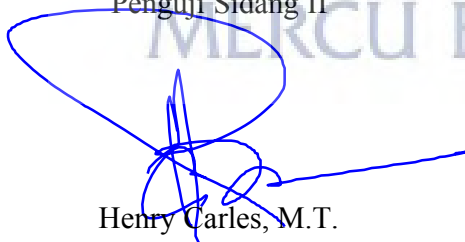
Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini
NIK/NIP. 216890126

Penguji Sidang I



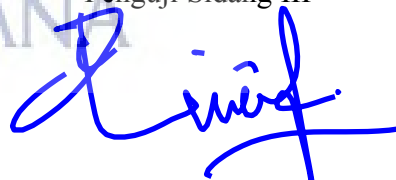
Dafit Ferianto M.Eng, Ph.D
NIK/NIP. 118900633

Penguji Sidang II



Henry Carles, M.T.
NIK/NIP. 118730611

Penguji Sidang III



Wiwit Suprihatiningsih, S.Si. M.Si
NIK/NIP. 11980641

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Dr.Eng. Imam Hidayat, ST, MT
NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T
NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dimas Dwi Aryadi
NIM : 41318010027
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Kerja Praktik : Kajian Ragam Rasio *Pulley* Terhadap Daya Listrik Yang Dihasilkan Generator Pada Prototipe Turbin *Cross-flow*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan 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, 09 Juni 2023



Dimas Dwi Aryadi

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena telah diberikan rahmat dan anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul Kajian Ragam Rasio *Pulley* terhadap Daya Listrik Yang Dihasilkan Generator pada Prototipe Turbin *Cross-flow*.

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. Prof.Dr.Ir. Andi Adriansyah,M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasari, MT selaku Ketua Dekan Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Dr.Eng. Imam Hidayat, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T selaku koordinator Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
5. Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
6. Ayahhanda Bpk Sujadi dan ibunda Nike Kusumawati, yang selalu memberikan dukungan moral, sehingga penulis bisa mencapai penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Teknik mesin Universitas Mercu Buana angkatan 2018 yang selalu memberikan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
8. Masyarakat Desa Danawarih yang senantiasa memberikan dukungan dalam penelitian Tugas Akhir ini.

Melalui lembar penghargaan ini saya menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangannya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 09 Juni 2023



Dimas Dwi Aryadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. ENERGI AIR	9
2.2.1. Energi Potensial	10
2.2.2. Debit Air	10
2.3. PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO	11
2.4. TURBIN	12
2.5. TURBIN <i>CROSS-FLOW</i>	16
2.6. SISTEM TRANSMISI MEKANIK	17
2.6.1. Kecepatan Rasio	18

2.6.2.	Perhitungan Diameter <i>Pulley</i> Penggerak	18
2.6.3.	Panjang Sabuk	19
2.7.	PARAMETER TURBIN	19
2.7.1.	Torsi	19
2.7.2.	Kecepatan Sudut	20
2.7.3.	Efisiensi Turbin	20
2.7.4.	Daya Turbin	20
2.7.5.	Daya Listrik	21
BAB III METODOLOGI		22
3.1.	DIAGRAM ALIR	23
3.1.1.	Studi Literatur	24
3.1.2.	Pengoperasian Turbin <i>Cross-flow</i>	24
3.1.3.	Skema Pengujian Turbin	24
3.1.4.	Data perancangan turbin	25
3.1.5.	Pengujian Putaran <i>Pulley</i> Turbin	27
3.1.6.	Perencanaan Diameter <i>Pulley</i>	28
3.1.7.	Pengujian Sistem Transmisi mekanik	28
3.1.8.	Pengujian Lapangan	30
3.1.9.	Pengambilan Data	32
3.1.10.	Pengolahan Data Pengujian	35
3.2.	ALAT DAN BAHAN	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	HASIL PENGUJIAN SISTEM TRANSMISI	41
4.2.	HASIL PENGUJIAN TORSI	42
4.3.	HASIL PENGUJIAN DAYA TURBIN	43

4.4.	HASIL PENGUJIAN DAYA LISTRIK	44
4.5.	PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU	45
BAB V PENUTUP		47
5.1.	KESIMPULAN	47
5.2.	SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro	11
Gambar 2.2. Bagan Sistem PLTMH	12
Gambar 2.3. Turbin Pelton	13
Gambar 2.4. Turbin <i>Cross-flow</i>	14
Gambar 2.5. Turbin Francis	15
Gambar 2.6. Turbin Kaplan	15
Gambar 2.7 Turbin <i>Cross-flow</i>	16
Gambar 2.8. Desain Alat Perancangan	18
Gambar 3.1. Lokasi Pengujian	22
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.3. Skema Pengujian Turbin	25
Gambar 3.4. Diagram Alir Pengujian	27
Gambar 3.5. Transmisi <i>pulley</i> 1:1	28
Gambar 3.6. Transmisi <i>pulley</i> 1:2	29
Gambar 3.7. Transmisi <i>pulley</i> 1:3	29
Gambar 3.8. Transmisi <i>pulley</i> 1:4	29
Gambar 3.9. <i>Tachometer</i> UNI-T UT373	31
Gambar 3.10. Naraca Pegas <i>Spring</i>	32
Gambar 3.11. Data Debit Air Sungai Gung 2022	33
Gambar 3.12. Pengambilan Data Lapangan	34
Gambar 4.1. Grafik Hasil Kecepatan Putar Turbin	42
Gambar 4.2. Grafik Hasil Torsi Turbin	43
Gambar 4.3. Grafik Daya Turbin [W]	44
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan Daya Listrik	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1. Hasil pengukuran sungai, panjang sungai, dan kedalaman sungai di Saluran Irigasi Sungai Gung.	34
Tabel 3.2. Alat dan Bahan	39
Tabel 4.1. Data Hasil Penelitian	41



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
I	<i>Velocity ratio</i>
D_1	Diameter <i>pulley</i> penggerak [mm]
D_2	Diameter <i>pulley</i> yang digerakan [mm]
n_1	Putaran <i>pulley</i> penggerak [rpm]
n_2	Putaran <i>pulley</i> yang digerakan [rpm]
C	Jarak sumbu poros [m]
L	Panjang <i>v-belt</i> [m]
b	Lebar <i>pulley</i>
r	Jari-jari <i>runner</i> [m]
T	Torsi [N.m]
ω	Kecepatan keliling
η_t	Efisiensi turbin [%]
P_t	Daya turbin [kW]
I	Kuat arus input [Ampere]
V	Tegangan [volt]
Q	Debit air [m ³ /s]
H	<i>Head</i> [m]