

SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH VARIASI SUDU TERHADAP DAYA OUTPUT
YANG DIHASILKAN TURBIN PELTON PADA PLTMH**

OLEH:

RIZKY MAULANA SIBARANI
71210911058



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

MEDAN

2022

TUGAS SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH VARIASI SUDU TERHADAP DAYA OUTPUT
YANG DIHASILKAN TURBIN PELTON PADA PLTMH**

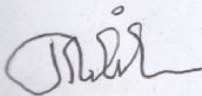
*Tugas Sarjana ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara*

OLEH :

RIZKY MAULANA SIBARANI
71210911058

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



(Ir. Muslih Nasution, MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Suhardi Napid, MT)

Diketahui Oleh :



Ketua Program Studi Teknik Mesin


(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
MEDAN
2022**

TUGAS SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH VARIASI SUDU TERHADAP DAYA OUTPUT
YANG DIHASILKAN TURBIN PELTON PADA PLTMH**

*Tugas Sarjana Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam
Sumatera Utara*

OLEH :

RIZKY MAULANA SIBARANI
71210911058

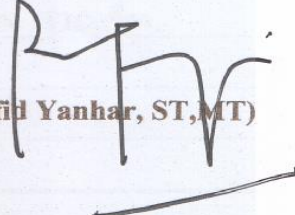
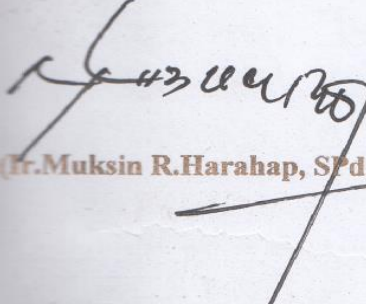
Telah Diperbaiki Pada Seminar Skripsi

Disetujui Oleh :

Dosen Pembanding I

Dosen Pembanding II

Dosen Pembanding III



(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT) (Ahmad Bakhtori, ST, MT) (M. Rafid Yanhar, ST, MT)

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

**UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
MEDAN
2022**



الجامعة الإسلامية Sumatera Utara

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

T U G A S

NAMA : Rizky Maulana Sibarani

NPM : 71210911058

PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN

URAIAN TUGAS :

Perkirakanlah efisiensi Turbin Pelton PLTMH dengan variasi Sudu 14 dan 16 sudu yang digunakan untuk memutar generator yang menghasilkan arus DC

- Debit Air
- Daya Turbin
- Efisiensi Turbin
- dan hal lain-lain yang diperlukan pada Penelitian ini

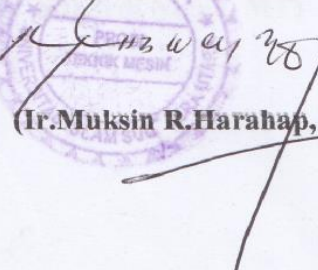
Diberikan Pada Tanggal :
Selesai Tanggal :

Catatan
Asistensi pada tiap

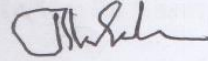
Surat pengantar No : 066 /KPTM/UISU/TS.2022
Tanggal : 16 Februari 2022

Hari Jam :
Tempat :

Disetujui Oleh,
Plt. Ketua Program Studi
Teknik Mesin FT. UISU


(Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd, MT)

Medan,
Dosen Pembimbing


(Ir. Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR HADIR BIMBINGAN

NAMA MAHASISWA : Rizky Maulana Sibarani

NPM : 71210911058

NO	TANGGAL	URAIAN	PARAF
	BIMBINGAN		DOSEN
1.	25-2-2022	BAB I Pendahuluan	or
2.	10-3-2022	BAB II Landasan Teori	or
3.	23-3-2022	BAB III Metodologi Penelitian	or
4.	15-4-2022	BAB IV Analisa Data	or
5.	5-5-2022	Revisi BAB IV Analisa Data	or
		BAB V Kesimpulan	
		Penyempurnaan skripsi	AB
		Seminar Hasil	Ata
			Dinas Ushmin h 5/00/2022

Pembimbing II

(Ir.Suhardi Napid, MT)

Medan,

Pembimbing I

(Ir.Muslih Nasution, MT)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.A T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 10 September 2022

Nama : Rizky Maulana Sibarani
NPM : 712109011058

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Daya Output Yang Dihasilkan Turbin Pelton Pada PLTMH

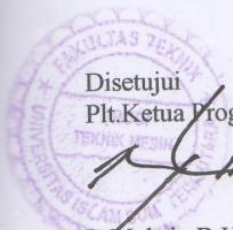
Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, ST, MT
2. Ahmad Bakhori, ST, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
- a. *fata felis*
b. *teori dasar*
c.
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
- a.
b.
c.

Medan, 13 Shapar 1444 H
10 September 2022 M



Disetujui
Plt.Ketua Program Studi Teknik Mesin,

[Signature]
Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding I

[Signature]
Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.A T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu

Tanggal : 10 September 2022

Nama : Rizky Maulana Sibarani
NPM : 712109011058

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Daya Output Yang Dihasilkan Turbin Pelton Pada PLTMH

Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pembanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, ST, MT
2. Ahmad Bakhori, ST, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
 - a. *lempari datanya untuk bisa diteruskan tanpa data yg*
 - b. *lebih baik dan mana yg lebih baik*
 - c. *ke 16-9*
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
 - a.
 - b.
 - c.

Medan, 13 Shapar 1444 H
10 September 2022 M

Disetujui
Plt.Ketua Program Studi Teknik Mesin,

712109011058
Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pembanding II

Ahmad Bakhori
Ahmad Bakhori, ST, MT



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

DAFTAR EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT.UISU
PERIODE I SEM.A T.A 2022 / 2023

Hari : Sabtu
Tanggal : 10 September 2022

Nama : Rizky Maulana Sibarani
NPM : 712109011058

Dengan Judul Tugas Skripsi : Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Terhadap Daya Output Yang Dihasilkan Turbin Pelton Pada PLTMH

Dosen Pembimbing : Ir.Muslih Nasution, MT
Asisten Pembimbing : Ir.Suhardi Napid, MT

Dosen Pemanding : 1. Ir.Muksin R.Harahap, ST, MT
2. Ahmad Bakhori, ST, MT
3. M.Rafiq Yanhar, ST, MT

Keputusan :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Sidang Skripsi (Colloquium Doctum)
Setelah selesai melaksanakan perbaikan, antara lain:
 - a.....
 - b.....
 - c.....
3. Harus mengikuti seminar kembali dengan perbaikan:
 - a.....
 - b.....
 - c.....

Medan, 13 Shapar 1444 H
10 September 2022 M

Disetujui
Plt.Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Ir.Muksin R.Harahap, S.Pd, MT

Dosen Pemanding III

M.Rafiq Yanhar, ST, MT

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan taufiq nya terutama kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “PENGARUH JUMLAH VARIASI SUDU TERHADAP DAYA OUTPUT YANG DIHASILKAN TURBIN PELTON PADA PLTMH”

Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah mendorong dan membimbing penulis, baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberi dukungan, do'a dan juga dukungan be materi yang tak pernah putus sehingga penulis berhasil menyelesaikan laporan skripsi ini
2. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Ir. Muksin R Harahap S.Pd MT selaku Ketua Prodi Jursan Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Islam Sumatera Utara Medan.
4. Bapak Ir. Muslih Nasution selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan yang tidak bosan-bosan nya hingga terselesaikan nya tugas akhir ini.

5. Bapak Ir. Suhardi Napid, MT selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Abangda Arifin yang juga turut membantu penulis dalam penyelesaian penulisan laporan skripsi ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara yang juga telah memberi bantuan berupa tenaga dan kerjasamanya dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
8. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 21 Juli 2022

Penulis

RIZKY MAULANA SIBARANI
NPM 71210911058

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Turbin Air.....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	7
2.3 Prinsip Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	10
2.4 Klasifikasi Jenis-jenis Turbin.....	11
2.5 Teori Dasar Aliran	17
2.6 Debit Aliran.....	17
2.7 Aliran Melalui Sudu	18
2.8 Sudu atau Bucket	19
2.9 Runner	19

2.10 Generator	20
2.11 Nozzle.....	22
2.12 Bantalan	23
2.13 Pompa Air	24
2.14 Piringan	24
2.15 Belting	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan komponen pada PLTMH	27
3.3 Peralatan Pada Penelitian	31
3.4 Alur Penelitian	34
3.5 Diagram Alur Penelitian	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Hasil Perhitungan Debit Air	36
4.3 Hasil Perhitungan Daya	38
4.4 Data Hasil Pengujian Jumlah Variasi Sudu 12	40
4.5 Data Hasil Pengujian Jumlah Variasi Sudu 14.....	41
4.6 Data Hasil Pengujian Jumlah Variasi Sudu 16.....	42
4.7 Data Hasil Pengujian Jumlah Variasi Sudu 12, 14 dan 16.....	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA49

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 2

LAMPIRAN 3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Pelton.....	12
Gambar 2.2 Turbin Turgo	14
Gambar 2.3 Turbin Crossflow	14
Gambar 2.4 Turbin Francis	15
Gambar 2.5 Turbin Kaplan/Propeller	16
Gambar 2.6 Bucket	19
Gambar 2.7 Runner	20
Gambar 2.8 Generator.....	22
Gambar 2.9 Nozzle	22
Gambar 2.10 Bantalan	24
Gambar 2.11 Pompa Air	24
Gambar 2.12 Piringan	25
Gambar 3.1 Kincir	27
Gambar 3.2 Jetpump	28
Gambar 3.3 Bak Penampung Air	29
Gambar 3.4 Pulley.....	29
Gambar 3.5 Generator.....	30
Gambar 3.6 Pipa PVC	30
Gambar 3.7 Meteran Air	31
Gambar 3.8 Tacho Meter	31
Gambar 3.9 Multitester	32

Gambar 3.10 Pressure Gauge	33
Gambar 3.11 Tang Ampere.....	33
Gambar 3.12 Diagram Alir	35
Gambar 4.1 Hubungan Jumlah Sudu vs Rpm	44
Gambar 4.2 Hubungan Jumlah Sudu vs Debit Air	45
Gambar 4.3 Hubungan Jumlah Sudu vs Output Turbin	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tegangan Air	7
Tabel 2.2 Jenis-Jenis Turbin Dengan Head Air Jatuh	11
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	26
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Variasi Sudu 12.....	40
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Variasi Sudu 14.....	41
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Variasi Sudut 16.....	42
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Sudu 12, 14 Dan 16.....	43

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ade, Frans Putra Tampubolon dan Tekad Sitepu. (2014). “*Uji Performansi Turbin Pelton Dengan 26 Sudu Pada Head 5,21 Meter Dengan Menggunakan Satu Buah Nosel Dan Analisa Perbandingan Menggunakan Variasi Bentuk Sudu*”. Jurnal e-Dinamis, Volume.8, No.4 Maret 2014 ISSN 2338-1035. Universitas Sumatera Utara.
- [2]. Dwiyanto, Very. 2016. “*Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Studi Kasus Sungai Air Kanal (Hulu Sungai Way Besay)*”. Bandar Lampung :Universitas Lampung.
- [3]. Hery Irawan, Syamsuri, Rahmad Q. “*Analisis Performansi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Jenis Turbin Pelton Dengan Variasi Bukaannya Katup dan Beban Lampu Menggunakan Inverter*. Instiut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [4]. Rendi Yulianto, Karnowo. 2018. “*Analisis Pengaruh Variasi jumlah Sudu dan Sudut Serang Terhadap Kinerja Turbin air Darrieus*”. Uiversitas Negri Semarang.
- [5]. Sihite, Ricky Wahyu.2019.“*Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Terhadap Daya Output Pembangkit Listrik Skala Mikrohidro Pada Aliran Irigasi Desa Timbang Jaya Kecamatan Bahorok*”. Skripsi, Medan : Institut Teknologi Medan.

[6]. Supratmanto, Dwi. 2016. "*Kajian Eksperimental Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Unjuk Kerja Turbin Helik Untuk Model Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)*". Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Lampung.