

**PENGARUH VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP
PERFORMA PROTOTIPE PLTMH TURBIN PELTON**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan Skripsi

Pada Program Studi Teknik Mesin S-1



Oleh :

MUHAMMAD RIFKI SOPYAN

41187001190029

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP PERFORMA
PROTOTYPE PLTMH TURBIN PELTON**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIFKI SOPYAN

41187001190029

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Skrripsi Pada Program Studi Teknik Mesin S-1

Bekasi, 3 Agustus 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.

Yopi Handoyo, S.Si., M.T.

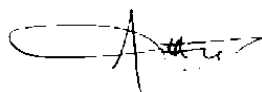
45101032013007

45101102010017

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam "45" Bekasi



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.

45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi
Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45”


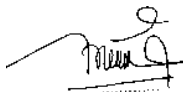
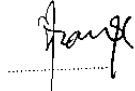
Bekasi

PENGARUH VARIASI DIAMETER NOSEL TERHADAP PERFORMA PROTOTIPE PLTMH TURBIN PELTON

Nama : MUHAMMAD RIFKI SOPYAN
NPM : 41187001190029
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 3 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama Dosen Penguji	Tanda Tangan
1. Paridawati, S.T., M.T. 45114082009034	
2. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T. 45101022008001	
3. Aep Surahto, S.T., M.T. 45114082009025	

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rifki Sopyan
NPM : 41187001190029
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
E-mail : mrifkisopyan17@gmail.com

Menyatakan bahwa penelitian saya yang berjudul “**Pengaruh Variasi Diameter Nosel Terhadap Performa Prototipe PLTMH Turbin Pelton**” bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 3 Agustus 2023



Muhammad Rifki Sopyan

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

1. Selesaikan apa yang sudah dimulai
2. Berjuanglah sampai semua selesai
3. Bersyukurlah atas proses yang sudah dilakukan

PERSEMBAHAN :

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis persembahkan kepada :

1. Rasa bersyukur saya kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesehatan pada saya mampu membuat laporan ini dengan semestinya.
2. Orang tua penulis (Ayahanda Entang Sopyan, S.Pd. dan Ibunda Heni Nurhaeni) yang selalu memberikan rasa kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan Laporan Skripsi ini.
3. Bapak H. Sugeng, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
4. Seluruh dosen yang pernah mengajar di Universitas Islam 45 Bekasi yang meberikan segala bentuk ilmu baru untuk penulis hingga bisa memahami kehidupan dari masa depan yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan skripsi. Adapun maksud dari penyusunan laporan ini adalah persyaratan Tugas Akhir pada program Studi Teknik Mesin S-1.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. dan selaku Pembimbing I dan Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Bapak Yopi Handoyo , ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
3. Teruntuk diri saya pribadi, yang sudah menjalani masa perkuliahan yang sangat menyita waktu dan tenaga, serta mampu menyelesaikannya dengan baik.
4. Kepada keluarga besar Workshop Griyo Tentrem, Yang telah menyediakan tempat untuk membuat alat prototipe dan sudah memberi fasilitas yang baik
5. Kepada Rovik Masruham dan Teguh Prasetyo, teman satu kelompok yang telah mengorbankan waktu, pikiran dan tenaga dalam pembuatan prototipe ini.
6. Kepada teman – teman dimanapun kalian berada yang selalu memberikan semangat dan mendoakan agar skripsi terlaksana dengan lancar.
7. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi angkatan 2019 yang selalu memberikan semangat dan do'a.
8. Keluaraga besar PT. Astra Honda Motor, PT Yutaka Manufakturing Indonesia, PT De Heus Indonesia, dan PT Covac Indonesia.
9. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 3 Agustus 2023

Penulis

Muhammad Rifki Sopyan

ABSTRAK

Prototipe pembangkit listrik tenaga mikro hidro merupakan sebuah alat untuk pembelajaran mengenai bagaimana pengaplikasian sebuah pembangkit listrik tenaga mikro hidro yang ada di kehidupan sehari-hari. Mikro hidro memperoleh energi dari aliran air dengan perbedaan ketinggian tertentu. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro menggunakan energi potensial jatuh air. Semakin tinggi perbedaan ketinggian air, semakin besar energi potensial yang dapat diubah menjadi energi listrik. Meskipun energi yang dihasilkan oleh mikro hidro relatif kecil dibandingkan dengan Pembangkit Listrik Tenaga Air yang berskala besar, hal ini berimplikasi pada kecilnya peralatan yang diperlukan dan luas lahan yang dibutuhkan untuk instalasi dan pengoperasian mikro hidro. Pada pembuatan prototipe ini menggunakan variasi diameter nosel dan besar beban yang digunakan dan mendapatkan hasil bahwa diameter nosel berpengaruh terhadap putaran turbin dan generator, semakin cepat aliran air yang keluar dari nosel maka listrik yang dihasilkan akan semakin besar.

Kata kunci : Prototipe, Diameter Nosel, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro

ABSTRACT

Micro hydro power plant prototype is a tool for learning about how to apply a micro hydro power plant in everyday life, Micro hydro obtains energy from water flow with a certain height difference. Micro Hydro Power Plant uses the potential energy of falling water. The higher the difference in water level, the greater the potential energy that can be converted into electrical energy. Although the energy produced by micro hydro is relatively small compared to large-scale hydropower plants, this has implications for the small equipment required and the land area required for the installation and operation of micro hydro. In making this prototype using variations in nozzle diameter and the amount of load used and get the results that the nozzle diameter affects the rotation of the turbine and generator, the faster the water flow out of the nozzle, the greater the electricity generated.

Keywords: Prototype, Nozzle Diameter, Micro Hydro Power Plant

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Energi Baru Terbarukan.....	5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	5
2.2.1 Potensi dan Pemanfaatan Tenaga Air	6
2.2.2 Pengertian dan Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	7
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	8

2.4 Turbin Air.....	10
2.4.1 Klasifikasi Turbin	11
2.5 Turbin Pelton.....	17
2.6 Generator DC	19
2.7 Pompa Air	22
2.7.1 Klasifikasi Pompa.....	22
2.7.2 Pompa Sentrifugal.....	23
2.8 Aliran Fluida	24
2.9 Daya Listrik.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Diagram Alir Penelitian	27
3.2 Studi Literatur	28
3.3 Waktu dan Tempat	28
3.4 Persiapan alat dan Bahan	28
3.5 Perancangan Instalasi Prototipe PLTMH.....	30
3.6 Pelaksanaan Pengujian Variasi Diameter Nosel	32
3.6.1 Persiapan Sebelum Pengujian.....	32
3.6.2 Langkah Pengujian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil	35
4.1.1 Beban Lampu 5 Watt	35
4.1.2 Beban Lampu 10 Watt	35
4.1.3 Beban Lampu 20 Watt	36
4.1.4 Wiring Kelistrikan Prototipe.....	36
4.1.5 Hasil Pengujian Putaran Turbin dan Generator	36

4.1.6 Pengujian Debit Air	37
4.1.7 Menentukan Efisiensi Prototipe.....	37
4.2 Pembahasan.....	37
4.2.1 Nilai Tegangan dan Arus Beban Lampu 5 Watt	38
4.2.2 Nilai Tegangan dan Arus Beban Lampu 10 Watt	41
4.2.3 Nilai Tegangan dan Arus Beban Lampu 20 Watt	43
4.2.4 Wiring Kelistrikan Prototipe	47
4.2.5 Nilai Putaran Poros Turbin dan Generator.....	47
4.2.6 Nilai Pengujian Debit Air.....	49
4.2.7 Nilai Efisiensi Prototipe	49
BAB V KESIMPULAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Turbin Mikro Hidro	11
Gambar 2. 2 Turbin Pelton.....	13
Gambar 2. 3 Turbin Michael Banki	13
Gambar 2. 4 Turbin Francis	14
Gambar 2. 5 Turbin Kaplan	15
Gambar 2. 6 Kincir Air Tipe Undershot	15
Gambar 2. 7 Kincir Air Tipe Breastshot	16
Gambar 2. 8 Kincir Air Tipe Overshot	16
Gambar 2. 9 Turbin Pelton.....	18
Gambar 2.10 Kaidah Tangan Kanan	20
Gambar 2.11 Cara Kerja Generator.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Generator DC	28
Gambar 3. 3 Pompa Air	29
Gambar 3. 4 Turbin Pelton.....	29
Gambar 3. 5 Nosel.....	30
Gambar 3. 6 Perancangan Prototipe PLTMH	30
Gambar 3. 7 Flowchart Cara Kerja Prototipe PLTMH	31
Gambar 4. 1 Wiring Kelistrikan.....	36
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Daya Terhadap Beban Lampu	46
Gambar 4. 3 Wiring Kelistrikan.....	47
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Putaran Turbin	47
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Putaran Generator	48
Gambar 4. 6 Grafik Persentase Perbandingan Efisiensi.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Cadangan Energi	7
Tabel 2. 2 Potensi Energi Terbarukan.....	7
Tabel 2. 3 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	8
Tabel 4. 1 Tegangan dan Arus Berdasarkan Diameter Nosel 5 Watt	35
Tabel 4. 2 Tegangan dan Arus Berdasarkan Diameter Nosel Beban 10 Watt	35
Tabel 4. 3 Tegangan dan Arus Berdasarkan Diameter Nosel Beban 20 Watt	36
Tabel 4. 4 Hasil pengujian dari putaran turbin dan generator.....	36
Tabel 4. 5 Pengujian Debit Air	37
Tabel 4. 6 Efisiensi Berdasarkan Beban	37
Tabel 4. 7 Tabel beban 5 Watt	38
Tabel 4. 8 Tabel beban 10 Watt	41
Tabel 4. 9 Beban 20 Watt.....	43
Tabel 4. 10 Pengujian Debit Air	49
Tabel 4. 11 Efisiensi Berdasarkan Beban	49