

**PENGARUH VARIASI JUMLAH SUDU TURBIN TERHADAP
PERFORMA PROTOTIPE PLTMH TURBIN PELTON**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Skripsi
Pada Program Studi Teknik Mesin S-1



Oleh :

TEGUH PRASETYO

41187001190027

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

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

Disusun Oleh :
TEGUH PRASETYO
41187001190027

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Skripsi Pada Program Studi Teknik Mesin S-1

Bekasi, 19 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



R. Hengki Rahmanto, S.T., MEng
45101032013007



Yopi Handoyo, S.Si., M.T.
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 SUDUT NOSEL TERHADAP PERFORMA PROTOTYPE PLTMH TURBIN PELTON

Nama : TEGUH PRASETYO
NPM : 41187001190027
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 19 februari 2026

Tim Penguji

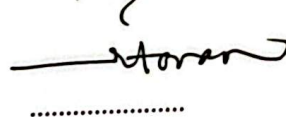
Nama Dosen Penguji

1. Paridawati, S.T., M.T.
45114082009024

2. Ir. Aep Surahto, S.T., M.T.
45114082009025

3. H. Ahsan, S.T., M.T.
4550201201857

Tanda Tangan



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Teguh prasetyo
NPM : 41187001190027
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
E-mail : prasteg05@gmail.com

Menyatakan bahwa penelitian saya yang berjudul **“Pengaruh Variasi Jumlah Sudu Turbin 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, 19 Februari 2026



Teguh Prasetyo

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat 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 :

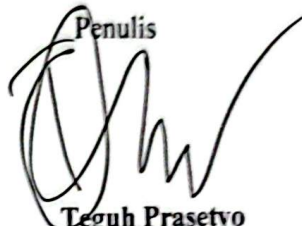
1. Bapak R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I dan Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Dekan Fakultas Teknik.
3. Teruntuk diri saya pribadi, yang sudah menjalani masa perkuliahan yang sangat 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 Muhammad Rifki Sopyan dan Rovik Masruham 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. 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, 11 Januari 2026

Penulis

Teguh Prasetyo

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memanfaatkan energi aliran air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah sudu turbin terhadap performa prototipe PLTMH menggunakan turbin Pelton. Variasi jumlah sudu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 sudu, 10 sudu, dan 12 sudu, dengan variasi beban lampu DC sebesar 5 Watt, 10 Watt, dan 15 Watt. Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah sudu dan beban terhadap putaran turbin, putaran generator, serta output listrik yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah sudu turbin sangat berpengaruh terhadap performa prototipe PLTMH. Jumlah sudu 12 menghasilkan putaran turbin dan generator tertinggi dibandingkan dengan 8 dan 10 sudu. Hal ini disebabkan jarak antar sudu yang lebih rapat sehingga gaya dorong air terhadap sudu menjadi lebih optimal. Pada variasi 12 sudu dengan beban lampu DC 5 Watt diperoleh putaran turbin sebesar 597 rpm dan putaran generator sebesar 969 rpm. Seiring dengan peningkatan beban lampu menjadi 10 Watt dan 15 Watt, putaran turbin dan generator mengalami penurunan.

Performa terbaik prototipe PLTMH diperoleh pada variasi 12 sudu dengan beban 5 Watt, menghasilkan rata-rata tegangan sebesar 14,2 Volt, arus 0,98 Ampere, daya 13,9 Watt, serta efisiensi sebesar 34,75%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah sudu dan variasi beban berpengaruh signifikan terhadap kinerja dan efisiensi prototipe PLTMH turbin Pelton.

Kata kunci: PLTMH, Turbin Pelton, Jumlah Sudu,

ABSTRACT

Micro-Hydropower Plants (MHP) are renewable energy systems that utilize the potential energy of water flow. This study aims to analyze the effect of the number of turbine buckets on the performance of a micro-hydropower plant prototype using a Pelton turbine. The variations in the number of buckets used in this study were 8, 10, and 12 buckets, with DC lamp loads of 5 W, 10 W, and 15 W. Experimental testing was conducted to evaluate the effect of bucket variation and electrical load on turbine rotational speed, generator speed, and electrical output.

The results show that the number of turbine buckets has a significant effect on the performance of the MHP prototype. The 12-bucket configuration produced the highest turbine and generator rotational speeds compared to the 8- and 10-bucket configurations. This is due to the closer spacing between buckets, which allows the water jet thrust to act more effectively on the turbine. At 12 buckets with a 5 W load, the turbine speed reached 597 rpm and the generator speed reached 969 rpm. Increasing the load to 10 W and 15 W caused a decrease in both turbine and generator rotational speeds.

The best performance of the MHP prototype was achieved using 12 buckets with a 5 W load, producing an average voltage of 14.2 V, a current of 0.98 A, an output power of 13.9 W, and an efficiency of 34.75%. These results indicate that both the number of turbine buckets and the applied load significantly influence the performance and efficiency of a Pelton turbine-based micro-hydropower prototype.

Keywords: Micro-Hydropower Plant, Pelton Turbine, Number of Buckets

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Energi Baru Terbarukan	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	4
2.2.1 Potensi dan Pemanfaatan Tenaga Air	5
2.2.2 Pengertian dan Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	7
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	7
2.4 Turbin Air	10
2.4.1 Klasifikasi Turbin	10
2.5 Turbin Pelton	16
2.6 Alternator	18
2.7 Generator	18
2.8 Pompa Air	21
2.8.1 Klasifikasi Pompa	22
2.8.2 Pompa Sentrifugal	23
2.9 Aliran Fluida	24
2.10 Daya Listrik	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Diagram Alir Penelitian	26
3.2 Studi Literatur	27
3.3 Waktu dan Tempat	27
3.4 Perancangan Instalasi Prototipe PLTMH	27
3.5 Komponen Prototipe PLTMH	29

3.6 Pelaksanaan Pengujian Variasi Jumlah Sudu Turbin	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 Variasi 8 Sudu Turbin	35
4.1.2 Variasi 10 Sudu Turbin	35
4.1.3 Variasi 12 Sudu Turbin	36
4.1.4 Wiring Kelistrikan Prototipe PLTMH.....	36
4.1.5 Hasil Pengujian Putaran Turbin dan Generator.....	36
4.1.6 Data Hasil Pengujian Debit Air.....	37
4.1.7 Hasil Perhitungan Efisiensi Prototipe PLTMH	37
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Nilai Tegangan dan Arus Dengan 8 Sudu Turbin	38
4.2.2 Nilai Tegangan dan Arus Dengan 10 Sudu Turbin	42
4.2.3 Nilai Tegangan dan Arus Dengan 12 Sudu Turbin	44
4.2.4 Wiring kelistrikan Prototipe PLTMH.....	48
4.2.5 Nilai Perbandingan Putaran Turbin Dan Generator	48
4.2.6 Data Hasil Pengujian Debit Air.....	50
4.2.7 Nilai Perhitungan Efisiensi Prototipe PLTMH	50
BAB V KESIMPULAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Turbin Pelton.....	12
Gambar 2.3 Turbin Michael Banki	12
Gambar 2.4 Turbin Francis	13
Gambar 2.5 Turbin Kaplan	14
Gambar 2.6 Kincir Air Tipe Undershot	14
Gambar 2.7 Kincir Air Tipe Breastshot	15
Gambar 2.8 Kincir Air Tipe Overshot	15
Gambar 2.9 Turbin Pelton.....	17
Gambar 2.10 Garis Gaya Magnet Pada Konstruksi Generator	19
Gambar 2. 11 Bagian-bagian Generator DC	21
Gambar 2.12 Pompa Sentrifugal.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Perancangan Instalasi Prototipe pltmh	27
Gambar 3.3 Desain jumlah sudu tirbin Prototipe PLTMH	28
Gambar 3.4 Diagram Alir Cara Kerja Prototipe PLTMH.....	28
Gambar 3.5 Generator DC	30
Gambar 3.6 Turbin Pelton.....	30
Gambar 3.7 Pompa Air	31
Gambar 3.8 <i>Pulley</i> dan <i>V belt</i>	31
Gambar 3.9 Prototipe PLTMH.....	31
Gambar 4.1 Wiring Kelistrikan Prototipe	36
Gambar 4.2 Perbandingan Daya Terhadap Beban Lampu Berdasarkan Sudu Turbin.....	47
Gambar 4.3 Wiring Kelistrikan Prototipe	48
Gambar 4.4 Perbandingan Putaran Turbin.....	48
Gambar 4.5 Perbandingan Putaran Generator.....	49
Gambar 4.6 Perbandingan Efisiensi.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Cadangan Energi	6
Tabel 2.2 Potensi Energi Terbarukan.....	6
Tabel 2.3 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Air	7
Tabel 4.1 Tegangan Dan Arus Sudu Turbin 8 Berdasarkan Beban Lampu.....	35
Tabel 4.2 Tegangan Dan Arus Sudu Turbin 10 Berdasarkan Beban Lampu.....	35
Tabel 4.4 Hasil Putaran Turbin dan Generator	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Debit Air	37
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Efisiensi Prototipe	37
Tabel 4.7 Tegangan Dan Arus 8 Sudu Turbin Berdasarkan Beban Lampu.....	38
Tabel 4.8 Tegangan Dan Arus 10 Sudu Turbin Berdasarkan Beban Lampu.....	42
Tabel 4.9 Tegangan Dan Arus 8 Sudu Turbin Berdasarkan Beban Lampu.....	44
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Debit Air	50
Tabel 4. 11 Nilai Perhitungan Efisiensi PLTMH.....	50