



LAPORAN SKRIPSI
PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE *OVERSHOT*
SEBAGAI PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MICROHIDRO DI SUNGAI RAHTAWU

RIZALDI KURNIA
NIM. 201654056

DOSEN PEMBIMBING

Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE *OVERSHOT* SEBAGAI PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHIDRO DI SUNGAI RAHTAWU


RIZALDI KURNIA
NIM. 201654056


Kudus, 12 Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 06300337301


Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir


Taufiq Hidayat, ST, MT
NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE *OVERSHOT* SEBAGAI PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHIDRO DI SUNGAI RAHTAWU

RIZALDI KURNIA
NIM. 201654056

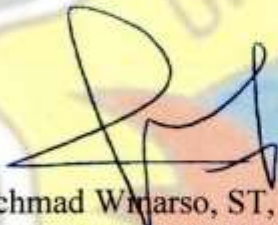
Kudus, 12 Januari 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

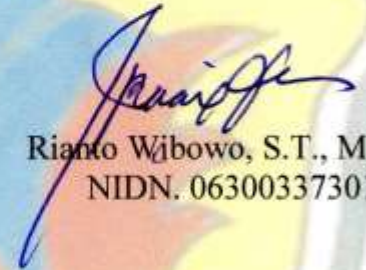
Anggota Penguji II,



Rochmad Wiharso, ST, MT
NIDN. 0612037201



Sugeng Slamet, ST, MT
NIDN. 0622067101



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 06300337301

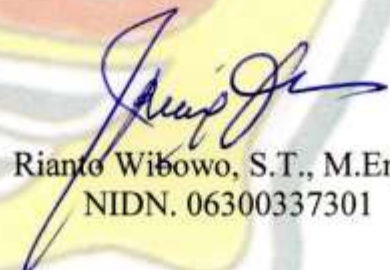
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik
Mesin



Mohammad Dahlan, ST, MT
NIDN. 0601076901



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 06300337301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizaldi Kurnia
NIM : 201654056
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 13 Oktober 1996
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Perancangan Turbin Air Tipe *Overshot* Sebagai
Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Microhidro
Di Sungai Rahtawu

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan Skripsi atau Tugas yang saya kerjakan ini berdasarkan dari hasil pemikiran dan perhitungan saya sendiri dengan mengacu pada jurnal-jurnal ilmiah baik itu naskah laporan maupun kegiatan-kegiatan yang tercantum laporan skripsi ini. Sebagian ide, teori ilmiah dan materi yang telah saya kutip dalam naskah ini sesuai dengan referensi yang saya gunakan sebagai pedoman.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan yang sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan dan penyelewengan di kemudian hari, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan prosedur yang berlaku di Universitas Muria Kudus

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa dorongan dan paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 17 Februari 2021

Yang memberi pernyataan,



Rizaldi Kurnia
NIM. 201654056

**PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE *OVERSHOT* SEBAGAI
PROTOTIPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MICROHIDRO DI
SUNGAI RAHTAWU**

Nama mahasiswa : Rizaldi Kurnia
NIM : 201654056
Pembimbing :
1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
2. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

RINGKASAN

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan bagian dari Pembangkit listrik Tenaga Air (PLTA) dimana energi air (potensial kinetik) sebagai sumber energi/daya dengan kapasitas daya terbangkitkan antara 2 kW sampai dengan 200 kW. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui proses perancangan desain turbin air tipe *overshot* dengan sudu lengkung untuk pembangkit listrik dan mengetahui nilai torsi turbin yang dihasilkan dengan penerapan turbin air sumbu horizontal tipe *overshot* dengan sudu lengkung, yang akan diaplikasikan di desa Rahtawu Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Secara geografis Desa Rahtawu termasuk desa yang potensial, terletak di kaki Gunung Muria dengan potensi alam dan sumber daya air yang mendukung untuk dijadikan pembangkit listrik tenaga air.

Metode yang di gunakan untuk perancangan turbin air ini adalah dengan pengukuran debit air menggunakan media apung, perhitungan daya air dan daya hidrolis yang dihasilkan, perhitungan torsi serta perhitungan diameter poros kincir yang sesuai dengan ketinggian terjunan air dilokasi untuk penerapan turbin air tipe *overshot*.

Sehingga hasil perancangan berupa gambar kerja yang bisa digunakan sebagai pedoman untuk pembuatan turbin *overshot* sudu lengkung dengan besar debit $0,018 \text{ m}^3/\text{s}$ atau sama dengan 18 l/s, besar daya air yang dihasilkan sebesar 441,45 Watt serta ukuran diameter poros 23,49 mm.

Kata kunci : Energi Air, Turbin *Overshot*, Sudu Lengkung, Microhidro

**DESIGN OF OVERSHOT TURBINE WATER AS A PROTOTYPE OF
MICROHIDRO POWER PLANT IN RAHTAWU RIVER**

Student Name : Rizaldi Kurnia

Student Identity Number : 201654056

Supervisor :

1. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
2. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

Micro Hydro Power Plant (PLTMH) is part of the Hydro Power Plant (PLTA) where water energy (kinetic potential) is a source of energy / power with a power capacity generated between 2 kW to 200 kW. Writing this final project aims to determine the design process of an overshoot type water turbine design with curved blades for power plants and to determine the value of turbine torque generated by the application of an overshoot type horizontal axis water turbine with curved blades, which will be applied in the village of Rahtawu, Gebog District, Kudus Regency. Geographically, Rahtawu Village is a potential village, located at the foot of Mount Muria with natural potential and water resources that support it to become a hydropower plant.

The method used for the design of this water turbine is by measuring the water flow using floating media, calculating the water power and the resulting hydraulic power, calculating the torque and calculating the diameter of the wheel shaft according to the height of the waterfall in the location for the application of the overshoot type water turbine.

So that the design results are in the form of a working image that can be used as a guideline for making curved blade overshoot turbines with a discharge size of 0.018 m³ / s or equal to 18 l / s, the amount of water power generated is 441.45 Watt and a shaft diameter size of 23.49 mm.

Key words: Water Energy, Overshot Turbine, Curved Angle, Microhydro

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan dapat menyelesaikan penulisan laporan dengan judul “Perancangan Turbin Air Tipe *Overshot* Sebagai Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Sungai Rahtawu” dengan lancar. Dimana penyusunan laporan tugas akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Teknik Mesin S1 Universitas Muria Kudus serta syarat memperoleh gelar Strata satu.

Penyusunan laporan ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak hingga terselesaikannya penyusunan laporan ini, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng. selaku Kaprogdi Teknik Mesin S1 Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng. selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, ST, M.Eng. selaku pembimbing II Tugas Akhir.
4. Teman – teman teknik mesin, teman-teman satu kost dan teman alumni teknik elektro dan alumni teknik mesin.
5. Ibu, Bapak, saudara – saudara dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan yang bermanfaat dan membangun sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang dan berharap semoga buku ini bisa bermanfaat bagi penulis dan bagi para pembaca.

Kudus, 17 Februari 2021

Rizaldi Kurnia

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mickrohidro.....	4
2.2 pengembangan kincir air.....	4
2.3 Kincir air.....	8
2.4 Potensi Air.....	10
2.5 Turbin Air.....	11
BAB III.....	12
METODOLOGI.....	12
3.1 Langkah-Langkah Perancangan.....	12
3.2 Konsep Desain.....	13
3.3 Perhitungan Debit.....	14

3.4 Perhitungan Daya Air.....	15
3.5 Kecepatan Air Dalam Talang.....	15
3.6 Perhitungan Daya Hidrolik.....	15
3.7 Perhitungan Turbin.....	16
3.1.1 Torsi.....	16
3.1.2 Daya Pada Kincir.....	16
3.1.3 Efisiensi.....	17
3.8 Analisa Kebutuhan.....	17
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Survei Lokasi.....	18
4.2 Perhitungan Potensi Energi Pada Aliran Sungai.....	19
4.3 Perancangan Kincir Air.....	21
4.4 Perhitungan Sudu Kincir.....	24
4.5 Perhitungan Poros.....	24
BAB V.....	26
PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIAN 1.....	30
LAMPIAN 2.....	31
LAMPIAN 3.....	32
LAMPIAN 4.....	33
LAMPIAN 5.....	34
LAMPIAN 6.....	35
LAMPIAN 7.....	36
BIODATA PENULIS.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Desain skema aliran turbin <i>Breastshot</i> sudu miring.....	5
Gambar 2.2 Desain pemodelan menggunakan kincir <i>Overshot</i>	6
Gambar 2.3 Desain turbin sudu segitiga, sudu sirip dan sudu setengah lingkaran..	7
Gambar 3.1 Diagram metode pelaksanaan penelitian.....	12
Gambar 3.2 Konsep desain turbin <i>overshot</i> dengan sudu lengkung.....	13
Gambar 4.1 diameter luar dan diameter dalam kincir.....	19
Gambar 4.2 sudut alfa (α) pada sudu lengkung.....	20



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. analisa kebutuhan.....	15
Tabel 4.1. Data pengukuran waktu tempuh media apung.....	16
Tabel 4.2. Hasil Survey.....	16



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
A	Luas permukaan	m ²	1,3
α	Sudut defleksi	rad	3
D	Diameter pipa	m	2,5
G	Percepatan gravitasi bumi	m/s ²	5



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dimensi Rangka.....	27
Lampiran 2	dimensi kincir.....	28
Lampiran 3	dimensi penampang saluran fluida.....	29



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

PLTMH : Pembangkit Listrik Tenaga Micro Hidro

PLTA : Pembangkit Listrik Tenaga Air

PLN : Pembangkit Listrik Nasional

