

SKRIPSI

**ANALISIS REDESAIN PEMBANGKIT LISTRIK PIKO HIDRO
TERAPUNG SEBAGAI ALTERNATIVE ENERGI
TERBARUKAN DI DAERAH TERPENCIL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

ROMI ARJUNA PUTRA

NIM. 2014026

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2024**

SKRIPSI

**ANALISIS REDESAIN PEMBANGKIT LISTRIK *PIKO HIDRO*
TERAPUNG SEBAGAI *ALTERNATIVE* ENERGI
TERBARUKAN DI DAERAH TERPENCIL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

ROMI ARJUNA PUTRA

NIM. 2014026

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
KABUPATEN ROKAN HULU
2024**



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau, Telp. 0813 2231 0143

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : ROMI ARJUNA PUTRA
NIM : 2014026
Judul Skripsi : ANALISIS REDESAIN PEMBANGKIT LISTRIK
PIKO HIDRO TERAPUNG SEBAGAI
ALTERNATIVE ENERGI TERBARUKAN DI
DAERAH TERPENCIL

Adalah benar telah melakukan perbaikan Skripsi sesuai dengan koreksi pada saat
Sidang sarjana yang dilakukan pada tanggal 2 Juli 2024, telah diperiksa dan disetujui :

NO	DOSEN PENGUJI	PARAF
1	Heri Suropto, MT	1.
2	Yose Rizal, MT	2.
3	Ahmad Fathoni, MT, IPP	3.
4	Aprizal, MT	4.

Kemudian telah melengkapi semua syarat yang ditentukan Program Studi Teknik
Mesin. Maka direkomendasikan untuk mengikuti wisuda sesuai jadwal yang ditentukan
panitia.

Pasir Pengaraian, 2 Juli 2024

Pembimbing I

Heri Suropto, MT
NIDN. 1025118401



UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK MESIN

Jl. Tuanku Tambusai Kumu, Desa Rambah, Kec. Rambah Hilir, Kab. Rokan Hulu, Riau. Telp. 0813 2231 0143

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS REDESAIN PEMBANGKIT LISTRIK PIKO HIDRO
TERAPUNG SEBAGAI ALTERNATIVE ENERGI TERBARUKAN DI
DAERAH TERPENCIL**

Disusun dan diajukan oleh:

ROMI ARJUNA PUTRA

NIM : 2014026

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 2 Juli 2024

Dan telah disetujui oleh

Pembimbing I,

Heri Surtpto, MT
NIDN. 1025118401

Pembimbing II,

Yose Rizal, MT
NIDN. 1022077301

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,

Dr. Ir. Purwo Subekti, MT, IPM
NIDN. 1006117301

Ketua Program Studi Teknik
Mesin,

Yose Rizal, MT
NIDN. 1022077301

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ROMI ARJUNA PUTRA

Nim : 2014026

Program studi : Srata Satu (S1) Teknik Mesin

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**ANALISIS REDESAIN PEMBANGKIT LISTRIK PIKO HIDRO TERAPUNG SEBAGAI *ALTERNATIVE* ENERGI TERBARUKAN DI DAERAH TERPENCIL**" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir/skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pasir Pengaraian

Pasir Pengaraian, Juli 2024



ROMI ARJUNA PUTRA
NIM : 2014016

ABSTRAK

ROMI ARJUNA PUTRA. Analisis Redesain Pembangkit Listrik *Piko Hidro* Terapung Sebagai *Alternative* Energi Terbarukan Di Daerah Terpencil. Dibimbing oleh Bapak Heri suripto, MT dan Bapak Yose Rizal, MT

Pikohidro adalah pembangkit listrik tenaga air yang mempunyai daya dari ratusan Watt sampai 5 kW. Secara teknis, pikohidro memiliki tiga komponen utama yaitu kincir air sebagai turbin, speed increaser dan generator. Pikohidro dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk mensuplai beban energi listrik yang letaknya berada jauh dari jangkauan saluran distribusi energi listrik. dan tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui daya generator pembangkit listrik tenaga piko hidro aliran sungai menggunakan kincir air *undershot* terapung, dan mengetahui daya output optimal dengan 3 (tiga) variasi kedalaman, kedalaman 0,05 (m), 0,1 (m) dan 0,15 (m). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan tahapan pengujian langsung di lapangan untuk mendapatkan data-data yang dihasilkan pembangkit listrik piko hidro terapung yang telah dirancang. Hasil penelitian disimpulkan bahwa untuk putaran kincir, putaran transmisi, dan daya generator tertinggi didapat pada kedalaman sudu 0,1 m yaitu putaran kincir 9,6 rpm, putaran transmisi 1 28,8 rpm dan putaran transmisi 2 86,4 rpm, dan daya yang dihasilkan sebesar 40,46 watt. Efisiensi tertinggi didapat pada perhitungan kedalaman sudu kincir 0,1 m yaitu sebesar 2,704%.

Kata kunci : Kincir Air, PikoHidro, Energi Terbarukan, *Generator*

ABSTRACT

Pikohydro is a hydroelectric power plant that has power from hundreds of Watts to 5 kW. Technically, picohydro has three main components, namely a water wheel as a turbine, a speed increaser and a generator. Pikohydro can be used as alternative energy to supply electrical energy loads that are located far from the reach of electrical energy distribution channels. And the aim of this research is to determine the generator power of a river flow picohydro power plant using a floating undershot water wheel, and determine the optimal output power using 3 (three) variations in depth, depth 0.05 (m), 0.1 (m) and 0.15 (m). The method used in this research is an experimental method, with direct testing stages in the field to obtain data produced by the designed floating pico hydro power plant. The results of the research concluded that the highest wheel rotation, transmission rotation and generator power were obtained at a blade depth of 0.1 m, namely 9.6 rpm, transmission rotation 1 28.8 rpm and transmission rotation 2 86.4 rpm, and the power produced is 40.46 watts. The highest efficiency was obtained when calculating the blade depth of 0.1 m, namely 2.704%.

Keywords: Waterwheel, PicoHydro, Renewable Energy, Generator

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.wb

Alhamdulillah penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini dengan judul “**Analisis redesain pembangkit listrik piko hidro terapung sebagai *alternative energi* terbarukan di daerah terpencil**”, skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu penulisan , antara lain:

- a. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah mendukung saya baik secara moral maupun materil
- b. Bapak Dr.Hardianto M.Pd,CPCT,selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- c. Bapak Dr.Ir Purwo Subekti, MT,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik.
- d. Bapak Yose Rizal, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin,Sekaligus sebagai pembimbing II
- e. Bapak Heri Suropto, MT, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan pikiran dan waktu dalam bimbingan skripsi ini.
- f. Dosen-Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
- g. Bapak firmansyah, ST, selaku teknisi labor Teknik Mesin Universitas Pasir pengaraian.
- h. Kepada rekan-rekan seperjuangan dan Semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberi dukungan baik materi maupun non materi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan lepas dari kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan di masa yang akan datang dan bermanfaat bagi pembaca, serta penyusun khususnya.Apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan di hati para pembaca, penulis memohon maaf yangsebesar-besarnya

Pasir Pengaraian, Juli 2024

ROMI ARJUNA PUTRA

DAFTAR ISI

TANDA PERBAIKAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
RIWAYAT HIDUP.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro	5
2.2 Klasifikasi Pembangkit Berdasarkan Kapasitas Secara Umum.....	5
2.3 Prinsip Kerja Kincir Air Terapung	6
2.4 Model-Model kincir Air.....	6
2.5 Data Perhitungan	10
2.5.1 Kecepatan Aliran Air (v)	10
2.5.2 Luas Penampang Air (A)	10
2.5.3 Debit Air (Q).....	11
2.5.4 Daya Air (P).....	11
2.5.5 Gaya Tangensial pada Kincir (F).....	11
2.5.6 Torsi (T).....	12
2.5.7 Kecepatan Anguler (ω)	12
2.5.8 Daya Mekanik Kincir (P_k)	12

2.5.9 Daya yang dihasilkan Generator (P_{gen})	12
2.5.10 Efisiensi kincir (η)	13
2.5.11 Putaran Transmisi	13
BAB III METODOLOGI	14
3.1 Metode Penelitian	14
3.2 Diagram Alir Penelitian	14
3.3 Alat Dan Bahan	15
3.4.Tempat Dan Waktu Penelitian	16
3.5. Prosedur Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Data Penelitian	18
4.2 Pengolahan Data Dan Perhitungan	19
4.2.1 Kecepatan aliran air (v)	19
4.2.3 Debit Air (Q)	19
4.2.4 Daya Air (P)	19
4.2.5 Gaya Tangensial pada Kincir (F)	19
4.2.6 Torsi (T)	20
4.2.7 Kecepatan Anguler (ω)	20
4.2.8 Daya Kincir (P_k)	20
4.2.9 Daya yang dihasilkan Generator (P_{gen})	20
4.2.10 Efisiensi kincir (η)	20
4.2.11 Putaran Transmisi	21
4.3 Hasil Perhitungan	21
4.3.1 Grafik hubungan antara kedalaman sudu kinci, daya kincir, daya generator, dan efisiensi kincir.	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat uji dan bahan yang diuji	15
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Redesain	18
Tabel 4.2 Data hasil pengujian kincir dengan variasi kedalaman sudu.....	18
Tabel 4.3 Perhitungan putaran Transmisi dengan variasi kedalaman sudu	21
Tabel 4.4 Data hasil perhitungan kincir dengan variasi kedalaman sudu	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kincir air <i>undershot</i>	6
Gambar 2.2 Kincir air <i>breatshot</i>	7
Gambar 2.3 Kincir air tub.....	8
Gambar 2.4 Kincir air <i>overshot</i>	9
Gambar 2.5. Kincir air terapung.....	10
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	14
Gambar 4.1 Grafik hubungan kedalaman sudu kincir (m) dengan daya generator (watt).....	22
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara kedalaman sudu (m) dengan daya kincir (watt).....	22
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara kedalaman sudu(m) dengan efesiensi kincir($\eta\%$).....	23

DAFTAR NOTASI

NO	Simbol	Keterangan	Satuan
1	Q	Debit air	m ³ /detik
2	V	Kecepatan air	m/s
3	A	Luas penampang air	m ²
4	ρ	Massa jenis air	kg/m ³
5	G	Percepatan gravitasi	m/s ²
6	h	Beda ketinggian air	m
7	P _{air}	Daya air	Watt
8	F	Gaya tangensial	N
9	m	Massa aliran air	Kg/s
10	T	Torsi yang dihasilkan kincir	Nm
11	N	Putaran kincir	Rpm
12	ω	Kecepatan anguler	Rps
13	R	Jari – jari pipa yang digunakan	m
14	P _{gen}	Daya yang dihasilkan generator	Watt
15	P _{kincir}	Daya mekanik kincir	Watt
16	η_g	Efisiensi generator	%
17	η	Efisiensi kincir	%
18	<i>l</i>	lebar aliran air	m
19	l	Lebar sudu	m

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota BANGKINANG Pada tanggal 11 MARET 2001 sebagai anak ke 2 dari 2 bersaudara dari pasangan bapak M.ZAM ZAMIR dan ibu ROSMIATI, Pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di sekolah SMA NEGERI 1 RAMBAH HILIR.dan lulus pada tahun 2019, Tahun 2020,diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian