



**PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK TENAGA PIKO
HIDRO MENGGUNAKAN TURBIN PELTON UNTUK
PENERANGAN DI SEKRETARIAT 1 TEKNIK ELEKTRO
ORMAWA JGU**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

Nadia Auliya Damayanti

200111301015

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Juli 2024
Mahasiswa,



Nadia Auliya Damayanti
NIM. 200111301015

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

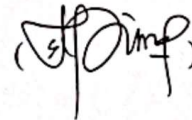
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Nadia Auliya Damayanti
NIM : 200111301015
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK
TENAGA PIKO HIDRO MENGGUNAKAN
TURBIN PELTON UNTUK PENERANGAN DI
SEKRETARIAT 1 TEKNIK ELEKTRO
ORMAWA JGU

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Sinka Wilyanti, S.T., M.T.

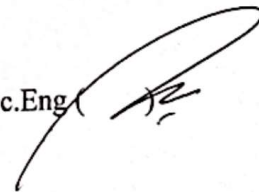


Pembimbing 2 : Devan Junesco Vresdian, S.T., M.Sc.Eng



Mengetahui,

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,M.Sc.Eng



Ditetapkan di : Deepok

Tanggal : 6 September 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Nadia Auliya Damayanti
NIM : 200111301015
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK
TENAGA PIKO HIDRO MENGGUNAKAN
TURBIN PELTON UNTUK PENERANGAN DI
SEKRETARIAT 1 TEKNIK ELEKTRO
ORMAWA JGU

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Brainvendra Widi Dionova, S.ST.,M.Sc.Eng (

Penguji 2 : Legenda Prameswono Pratama., S.ST., M.Sc.Eng (

Penguji 3 : Arisa Olivia, , S.ST.,M.IT

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 6 September 2024

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadia Auliya Damayanti
NPM : 200111301015
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PROTOTYPE PENGHASIL ENERGI LISTRIK TENAGA PIKO HIDRO MENGUNAKAN TURBIN PELTON UNTUK PENERANGAN DI SEKRETARIAT 1 TEKNIK ELEKTRO ORMAWA JGU

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Juli 2024

Yang menyatakan



Nadia Auliya Damayanti
NIM. 200111301015

ABSTRAK

Di Sekretariat 1 Ormawa Jurusan Teknik Elektro di Universitas Jakarta Global University memerlukan sumber listrik independent. Hal ini disebabkan kurangnya pasokan energi listrik dari penyalur utama. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui daya yang dihasilkan dari penelitian, sebagai uji kinerja prototype penghasil energi listrik tenaga piko hidro dan untuk mengetahui pengaruh banyak sudu terhadap daya keluaran yang dihasilkan dari system penghasil energi menggunakan turbin pelton. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menghitung kecepatan putaran turbin, debit air dan daya yang dihasilkan. Dari hasil uji coba yang dilakukan, energi yang didapatkan pada pengujian waktu terhadap energi yang dihasilkan dengan data tertinggi yang dihasilkan yaitu 16,46 mW pada percobaan dengan parameter perhitungan yaitu waktu, volume air, debit air. Adapun percobaan daya input tekanan air dan hasil output listrik memperoleh data sebagai berikut dengan parameter daya input tekanan air dan hasil output listrik 8,323 mW Sebagai daya input dan 6,99 mW sebagai hasil output. Pada percobaan pengaruh jumlah sudu pada pengujian didapatkan data tertinggi pada jumlah sudu 10 dengan kecepatan putaran turbin 566,02 rpm dan daya yang dihasilkan yaitu 18,05 mW dengan kondisi lampu menyala terang. Banyaknya sudu pada turbin pelton mempengaruhi kecepatan dan daya yang dihasilkan. Semakin sedikit jumlah sudu maka semakin tinggi pula kecepatan dan daya yang dihasilkan, hal ini disebabkan hambatan dalam perputaran sudu berkurang.

Kata kunci: *Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro, Turbin Pelton, Sekretariat ORMAWA, Jakarta Global University, Keberlanjutan Energi.*

ABSTRACT

The Secretariat 1 of the Student Organization of the Electrical Engineering Department at Global University Jakarta requires an independent power source. This is due to the lack of electricity supply from the main distributor. The purpose of this research is to determine the power generated from the study, as a performance test of the pico hydroelectric energy generation prototype, and to understand the effect of the number of blades on the output power produced by the energy generation system using a Pelton turbine. The method used in this research involves calculating the rotational speed of the turbine, water flow rate, and the power generated. From the results of the trials conducted, the energy obtained during the time testing of the energy produced showed the highest data of 16.46 mW in an experiment with parameters including time, water volume, and water flow rate. In the experiment measuring the input power of water pressure and the resulting electrical output, the data obtained were as follows: an input power of 8.323 mW and an output of 6.99 mW. In the experiment examining the effect of the number of blades, the highest data was obtained with 10 blades, resulting in a turbine rotation speed of 566.02 rpm and a power output of 18.05 mW, with the condition of the light shining brightly. The number of buckets on a Pelton turbine affects the speed and power generated. The fewer the number of blades, the higher the speed and power generated; this is due to the reduced resistance in the rotation of the blades.

Keyword : *Pico Hydro Power Plant, Pelton Turbine, ORMAWA Secretariat, Jakarta Global University, Energy Sustainability.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Energi Listrik Terbarukan.....	4
2.1.1 Pengertian Energi Listrik Terbarukan.....	4
2.1.2 Jenis Energi Listrik Terbarukan.....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).....	5
2.2.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	5
2.2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	5
2.2.3 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Air.....	6
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro.....	7
2.4 Jenis – Jenis Turbin Air.....	8
2.5 Turbin Pelton.....	11
2.6 Tinjauan Penelitian yang Berkaitan.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Lokasi & Obyek Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan.....	20
3.4 Desain Blok Sistem.....	21
3.5 Flowchart Sistem.....	22
3.6 Prinsip Kerja Alat.....	23
3.7 Analisa Kebutuhan.....	23
3.8 Teknik Analisa Data.....	24
3.9 Prosedur Pengambilan Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Energi yang Dihasilkan per Waktu.....	28

4.2 Nilai Daya Input Tekanan Air dan Output Listrik	33
4.3 Pengaruh Banyaknya Sudu	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasokan kebutuhan energi Listrik di kota Depok pada tahun 2024 di kota dalam keadaan aman dengan realisasi beban puncak sebesar 35 Gigawatt (GW) yang mana naik 11 persen dari beban puncak tahun sebelumnya. Sedangkan realisasi daya mampu pasok seluruh pembangkit listrik sebesar 50 GW. Dengan kondisi beban puncak yang lebih tinggi ini, cadangan pasokan dalam keadaan cukup dan aman (Darmawangsa, 2020).

Pembangkit Listrik yang sering digunakan di kota Depok yaitu pembangkit Listrik tenaga surya. Contohnya seperti Listrik Tenaga Terminal Bus Jatijajar Kota Depok yang sejak Januari lalu 2024, berhasil memanfaatkan teknologi pembangkit listrik tenaga surya atau PLTS. Berkapasitas 100 kWh, listrik dari energi terbarukan itu diklaim sudah bisa memenuhi kebutuhan untuk seluruh area terminal.

Di kota Depok dan sekitarnya pun terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang digunakan yang terletak di Jawa Barat satu di antara Sub Unit Pembangkit dari Saguling POMU. PLTA Kracak terdiri dari tiga unit pembangkit berkapasitas total 18,90 MW dimana unit 1 dan 2 dibangun pada 1926 sedangkan unit 3 pada tahun 1958. Listrik yang dihasilkan disalurkan melalui Gardu Induk Tegangan Tinggi (GITT) Kedung Badak dan Gardu Induk Tegangan Tinggi (GITT) Bunar (Rubiakto, 2024)

Teknologi dan kemajuan mobilitas telah meningkatkan ketergantungan masyarakat pada listrik. Penyediaan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan merupakan komponen penting dalam memenuhi kebutuhan energi dan menjaga lingkungan. Kota modern seperti kota Depok mengalami pertumbuhan pesat dalam hal perkembangan infrastruktur serta mengejar tujuan keberlanjutan energi yang lebih tinggi.

Karena potensi energi baru dan terbarukan (EBT) yang besar, Indonesia berkomitmen untuk mempercepat transisi energi dengan menambah banyak EBT. Pada Pembukaan World Hydropower Congress (WHC) 2023 di Nusa Dua, Bali,

Jokowi menyatakan, "Berdasarkan hitungan, (potensi EBT) diperkirakan mencapai 3.600 Gigawatt (GW), baik dari energi matahari, angin, panas bumi, arus laut, ombak, bioenergi, dan juga dari tenaga hidro.(Humas EBTKE, 2023)"

Ketersediaan energi listrik yang andal dan murah sangat penting untuk melakukan banyak hal dan mendukung pertumbuhan berbagai sektor, seperti administrasi perkantoran, pendidikan, dan penelitian. Namun, banyak daerah seperti Sekretariat 1 Ormawa Jurusan Teknik Elektro di Universitas Global Jakarta, sering menghadapi masalah ketidakstabilan pasokan listrik dan keterbatasan akses ke jaringan listrik utama. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di lokasi terpencil seperti ini, perlu dicari solusi yang inovatif dan berkelanjutan.

Dengan menggunakan turbin Pelton, pembangkit listrik tenaga Piko Hidro dapat secara berkelanjutan memenuhi kebutuhan energi di Sekretariat ORMAWA 1 Jakarta Global University. Selain itu, penggunaan sumber energi terbarukan seperti piko hidro dapat membantu mengurangi emisi karbon dari pembangkit listrik konvensional. Ini akan mendukung upaya yang semakin mendesak untuk mengatasi masalah perubahan iklim.

Pikohidro adalah pembangkit listrik tenaga air dengan daya mulai dari ratusan Watt hingga 5 kW. Ini terdiri dari tiga komponen utama: air (sumber energi), turbin, dan generator. Pikohidro dapat digunakan sebagai pengganti pembangkit listrik tenaga diesel berbahan bakar minyak, yang memiliki biaya operasional yang lebih tinggi dan tidak ramah lingkungan (Nugraha, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menghemat energi sehingga diperlukan penyelidikan, perancangan, dan penerapan sistem pembangkit listrik tenaga piko hidro yang menggunakan turbin Pelton. Diharapkan penelitian ini akan menemukan solusi konkret untuk masalah yang terkait dengan penyediaan listrik yang stabil dan berkelanjutan di lokasi tersebut sambil mendorong penggunaan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa daya yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai uji kinerja prototype penghasil energi listrik tenaga piko hidro?
2. Bagaimana pengaruh banyak sudu terhadap daya keluaran yang dihasilkan dari system penghasil energi menggunakan turbin pelton?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui daya yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai uji kinerja prototype penghasil energi listrik tenaga piko hidro.
2. Untuk mengetahui pengaruh banyak sudu terhadap daya keluaran yang dihasilkan dari system penghasil energi menggunakan turbin pelton.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Implementasi Pembangkit Tenaga Piko Hidro Menggunakan Turbin Pelton untuk penerangan di Sekretariat 1 Teknik Elektro ORMAWA JGU yaitu:

1. Untuk mengetahui prototype penghasil energi Listrik tenaga piko hidro.
2. Untuk mengetahui pengaruh sudu terhadap energi Listrik tenaga piko hidro yang dihasilkan melalui turbin pelton.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan akhir ini, tentu saja harus dibatasi karena sadar akan luasnya penelitian dalam berbagai aspek seperti geografis, teknis, teknologi dan metode serta periode waktu. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Pembuatan rancang bangun yang dibuat didasarkan pada kebutuhan energi yang ada di Sekretariat 1 Teknik Elektro ORMAWA JGU.
2. Rancang bangun pada penelitian ini dibuat mewakili sebagaimana kondisi ril beban, komponen dan spesifikasi di sekretariat 1 Teknik Elektro ORMAWA JGU.

DAFTAR PUSTAKA

- Dietzel, Fritz, 2019, Turbin Pompa dan Kompresor, cetakan ke-5, Penerbit, Erlangga, Jakarta.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2020, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Cetakan ke-11. Jakarta: PT. Pradnya.
- Thake, Jeremy, 2021, The Micro-Hydro Pelton Turbine Manual, ITDG, Southampton Row, London.
- Djuhana.2008 “Pusat Pengembangan Bahan Ajar-UMB”. Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
- Fritz Dietzel (2020) “ Turbin Pompa Dan Kompresor Revisi” Jerman
- Arismunandar, W., 2021. Pengerak Mula Turbin, ITB, Bandung. 2
- Bono & Indarto., 2023. Karakterisasi Daya Turbin Pelton Mikro Dengan Variasi Bentuk Sudu, Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi, Yogyakarta
- Blueprint. 2023. Pengelolaan energi nasional 2005 – 2025. Jakarta.
- Dietzel, F., 2020, Turbin Pompa dan Kompresor, Erlanga, Jakarta.
- Kadir M.Z & Bambang., 2010, Pengaruh tinggi sudu kincir air Terhadap daya dan efisiensi yang dihasilkan, Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM), Palembang
- Anjar Susatyo, Lukman Hakim. 2022. Perancangan Turbin Pelton.Bandung: Puslit Tenaga Listrik dan Mekatronik-LIPI.
- Himran Syukri. 2022. Turbin Air-Teori dan Dasar Perencanaan. Yogyakarta; Andi
- Irawan dwi. Prototype Turbin Pelton Sebagai Energi Alternatif Mikrohidro Di Lampung.
- Jurnal Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Metro, Vol 3 No. 1. ISSN 2301-6663
- Jasa Lie. dkk. 2020. Mikro Hidro. Yogyakarta; Teknosain Kurniawan Yani, Ismail.
- Pengaruh Jarak Dan Posisi Nozzle Terhadap Daya Turbin Pelton. Jurnal Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Vol 5 No 3 2017. ISSN 2407-0475.
- Mafruddin Mafruddin, Rully Meygi Irawan, Nanang Setiawan, Nurlaila Rajabiah, Dwi Irawan. Pengaruh jumlah sudu dan diameter nozel terhadap kinerja

turbin pelton. Jurnal Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Metro,
Vol 8 No 2 2019. ISSN 2301-6663.

Maridjo, Bambang Puguh, Siameto, Budi Suharto, Abdulrahman. Rancang Bangun
Turbin Pelton Mikrohidro. Jurnal Teknik Energi, Vol 6 No 2 April 2019.
ISSN 2089-2527.