

**RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TURBIN  
AIR (PLTMH) MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK  
SINKRON (AC) TYPE DINAMO (XQD-135-A) SEBAGAI  
GENERATOR MEMANFAATKAN ALIRAN AIR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Strata Satu (S-1)**



**Disusun Oleh :**

**AS'AT SAMSUL ARIFIN**

**NPM.21701053007**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN ELEKTRO – SISTEM TENAGA**

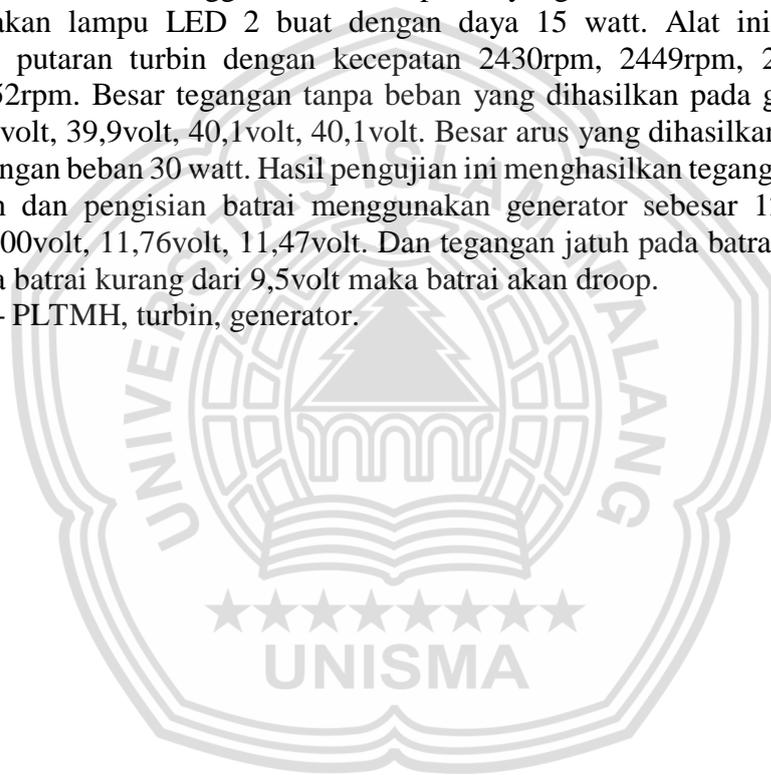
**2022**



## ABSTRAK

Salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan listrik yaitu pemanfaatan barang-barang yang sering ditemui untuk menghasilkan tenaga listrik, salah satunya adalah dengan motor listrik. Peralatan rumah tangga juga banyak dijumpai berbagai motor listrik seperti pompa air, dynamo mesin cuci dan lain-lain. Oleh karena itu dibuatlah rancang bangun (pltmh) memanfaatkan motor listrik sinkron (ac) type dinamo (xqd-135-a) sebagai generator memanfaatkan aliran air. Pada penelitian ini menggunakan generator induksi yang dimodifikasi menjadi generator DC sebagai sumber tenaga listrik dan menggunakan turbin pelton yang dimodifikasi. Penelitian ini menggunakan lampu LED 2 buah dengan daya 15 watt. Alat ini mampu menghasilkan putaran turbin dengan kecepatan 2430rpm, 2449rpm, 2430rpm, 2450rpm, 2452rpm. Besar tegangan tanpa beban yang dihasilkan pada generator 39,8volt, 40,0volt, 39,9volt, 40,1volt, 40,1volt. Besar arus yang dihasilkan sebesar 0,2 ampere dengan beban 30 watt. Hasil pengujian ini menghasilkan tegangan batrai dengan beban dan pengisian batrai menggunakan generator sebesar 12,73volt, 12,40volt, 12,00volt, 11,76volt, 11,47volt. Dan tegangan jatuh pada batrai sebesar 9,5volt, ketika batrai kurang dari 9,5volt maka batrai akan droop.

**Kata Kunci**— PLTMH, turbin, generator.





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Tenaga listrik merupakan suatu unsur penunjang yang sangat penting bagi pengembangan secara menyeluruh suatu bangsa. Pemanfaatannya secara tepat digunakan suatu alat yang ampuh untuk merangsang pertumbuhan perekonomian negara. Berdasarkan alasan tersebut, dapat dimengerti apabila pada akhir-akhir ini permintaan akan kebutuhan tenaga listrik semakin meningkat di negara-negara seluruh dunia. Maka dari itu beberapa negara di belahan dunia tengah berupaya untuk memanfaatkan sumber energi ataupun pembangkit listrik yang terbarukan yang cukup murah salah satunya ialah memanfaatkan kekayaan sumber air bumi (Zakia Liland Fajriani, 2019).

Pembangkit listrik yang murah, ketersediaannya melimpah dan tidak menimbulkan polusi salah satunya adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Indonesia kaya sumber daya air yang berpotensi menghasilkan energi dalam jumlah yang besar. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) sudah beroperasi sejak tahun 1882 untuk menggerakkan mesin industri teh terdapat 400 unit PLTA sampai tahun 1910, salah satunya di Cisalak yang dibangun pada tahun 1909 (Sentanu H, 2013).

Salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan listrik yaitu pemanfaatan barang-barang yang sering ditemui untuk menghasilkan tenaga listrik, salah satunya adalah dengan motor listrik. Peralatan rumah tangga juga banyak dijumpai berbagai motor listrik seperti pompa air, dynamo mesin cuci dan lain-lain. Motor listrik dapat dimodifikasi lilitan dan magnetnya agar dapat dijadikan generator untuk

menghasilkan energi listrik menggunakan metode turbin air atau memanfaatkan laju air dari suatu aliran.

Motor induksi dari mesin cuci bekas bisa dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik sederhana menggunakan metode turbin air atau memanfaatkan laju air dari suatu aliran tersebut untuk mengisi tandon air, air bertekanan di alirkan menggunakan pipa yang mengarah pada turbin sebagai penggerak mula dari sistem pembangkit listrik. Turbin air yang digunakan pada sistem pembangkitan berguna sebagai penggerak mula yang mengubah energi air yang terdiri dari energi kinetik, energi potensial dan tekanan menjadi energi mekanik pada poros turbin. Putaran pada poros turbin tersebut akan dihubungkan langsung ke generator.

Penelitian ini juga akan menganalisa perbandingan dari teknik yang berbeda pada stator. Hasil penelitian yang didapatkan dengan skala lab ini nanti dapat digunakan untuk penelitian lanjutan dengan skala yang lebih besar sehingga apabila penelitian berhasil diharapkan dapat menjadi salah satu solusi masalah kurang terpenuhinya kebutuhan manusia akan energi listrik. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang generator yang berjudul “ *Rancang Bangun Pembangkit Listrik Turbin Air (Pltmh) Menggunakan Motor Listrik Sinkron (AC) Type Dinamo (Xqd-135-A) Sebagai Generator Memanfaatkan Aliran Air*”

## 1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah ini adalah :

1. Bagaimana rancang bangun Pembangkit Listrik Turbin Air (PLTMH) menggunakan Motor Listrik Sinkron (AC)?

2. Bagaimana efisiensi generator magnet yang dibuat dari motor listrik Sinkron (AC) ?

### **1.3. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan Penelitian, yakni:

1. Mengetahui desain generator dari motor listrik induksi.
2. Mengetahui hasil validasi desain modifikasi motor listrik sinkron (AC) sebagai generator magnet.
3. Mengetahui efisiensi generator magnet dari motor listrik sinkron (AC).

### **1.4. Batasan masalah**

Mengingat akan luasnya materi yang dibahas pada Tugas Akhir (TA). Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. Generator yang dirancang belum dapat digunakan untuk pemakaian secara terus menerus.
2. Generator yang akan dirancang adalah generator induksi 1 fasa.
3. Generator yang dirancang digunakan sebagai sumber listrik sementara.
4. Generator yang dirancang masih berupa prototipe.
5. Motor listrik induksi yang digunakan adalah motor listrik sinkron (AC) dari motor mesin cuci bekas.

6. Hasil perhitungan energy yang dihasilkan oleh generator modifikasi dari motor listrik sinkron (AC).

### 1.5. Metode Penelitian

Dalam perencanaan dan pembuatan alat ini, penulis menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan

Metode ini dilakukan dengan cara melihat dan mencari literatur untuk memperoleh data yang berhubungan dengan alat yang dibuat, salah satunya penulis melakukan observasi pada skripsi-skripsi yang sudah ada guna mendapatkan pandangan tentang pembuatan alat seperti yang telah direncanakan dalam konsep tugas akhir penulis.

2. Metode Observasi

Merupakan metode dengan cara melakukan penelitian dan mempelajari peralatan yang sudah ada untuk dikembangkan penulis menjadi suatu sistem yang dapat bekerja dengan baik.

3. Perancangan alat dan pengujian

Metode ini dengan melakukan serangkaian kegiatan mendesain alat, merakit alat, sampai berhasil untuk dilakukan pengujian alat yang meliputi pengukuran, dan analisis kerja alat. Metode ini juga menganalisis sistem kerja rangkaian secara keseluruhan sebagaimana yang diharapkan.

4. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dipakai adalah membandingkan data hasil dari pengukuran pada pembacaan masing-masing komponen dengan ketentuan sesuai dengan teori yang ada.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Agar mempermudah dalam mempelajari bagian-bagian dari kesatuan tulisan. Penulisan Skripsi ini dibuat sedemikian rupa, sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

a. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi dan sistematika penulisan.

b. BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang penjelasan teori dasar, motor induksi sebagai generator, efisiensi generator dan alat pendukung lainnya.

c. BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang sistematik rancang bangun alat, flowchart dan cara kerja dari sistem alat tersebut.

d. BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisikan tentang pembuatan rangkaian sistem alat dan menjelaskan hasil uji coba dari alat tersebut.

e. BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan pembahasan hasil dari analisis rumusan masalah dan batasan masalah.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 kesimpulan

1. Dalam perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mico Hydro pengaruh kecepatan turbin dengan aliran air sebagai penghantar air menuju kincir mempengaruhi tegangan *output* yang dihasilkan pada generator dalam simulasi ini. Putaran antara *nozel* dengan kincir pada turbin maksimal pada saat awal putaran air menghasilkan tegangan *output* rata – rata sebesar 40,10V, dengan posisi pada hasil tegangan *output* yang dihasilkan belum dibebani dan pada simulasi tegangan dari baterai untuk menghidupkan beban masih diatas 12V.
2. Beban mempengaruhi putaran pada generator dan mempengaruhi tegangan *output* yang dihasilkan. Kapasitas daya pada aki sangat mempengaruhi lamanya waktu pada penggunaan baterai untuk mensupply tegangan pada beban dalam perancangan simulasi PLTMH dan pada saat berjalannya simulasi baterai hanya sanggup mensupply tegangan untuk menghidupkan beban selama 4 jam dalam, dan hanya sanggup mensupply tegangan selama 1 jam .selanjutnya dengan tambahan pemanfaatan cadangan energy yang di hasilkan menggunakan kapasitor dan rangkaian penyearah untuk menghidupkan 2 buah lampu LED 15 watt.

### 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya terutama yang berhubungan dengan perancangan PLTMH, sebaik nya dilakukan pengembangan dengan cara memperhitungkan lagi bentuk rancangan pada turbin air agar mendapatkan tekanan laju air pada kincir yang lebih presisi sehingga putaran generator lebih efisien menghasilkan tegangan *output* yang di peroleh.

2. Untuk penelitian selanjutnya pengembangan lanjut pada rancangan simulasi PLTMH mengenai tahanan daya pada baterai sehingga waktu penggunaan baterai dapat lebih lama lagi untuk mensupply tegangan pada beban.



## DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, M. (2009). Rancang Bangun Motor Induksi. *Machmud Effendy*.
- Huda, S. (2018). Rancang Bangun Purwarupa Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Jenis Turbin Turgo. *Huda Setya Prayoga, Setyawan Wahyu Pratomo*.
- Koko Hariyanto, S. A. (2019). Perancangan Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Memanfaatkan Putaran Flywheel. *Koko Hariyanto*.
- Kurniawan, R. (2019). Analisis Tingkat Efisiensi Daya Dan Biaya Penggunaan Listrik Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Inverter. *Rido Kurniawan*.
- Larasati, N. (2018). Perencanaan Sistem Instalasi Listrik di Apartemen Bersubsidi Sentraland Jakabaring Palembang. *Niken Larasati*.
- Ma'ali, N. (2017). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Kepung Kabupaten Kediri. *Nashrul Ma'ali*.
- Purwanto. (2020). Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Dengan Daya Listrik Besar. *Purwanto*.
- Purwanto, E. (2020). Pemodelan Motor Listrik Induksi. *Ely Purwanto*.
- Putra, A. A. (2009). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Pelton. *Agu Adtro Gesa Putra*.
- Sekeroney, F. (2009). Penggunaan Motor Induksi Sebagai Generator Arus Bolak Balik. *Ferdinand Sekeroney*.
- Sutrisno, I. (2014). Perancangan Instalasi Listrik Pada Blok Pasar Modern Dan Apartemen Di Gedung Kawasan Pasar Terpadu Blimbing Malang. *Iksan Sutrisno*.
- Sutrisno, Z. (2018). Analisis Kinerja Mesin Induksi Tiga Fasa Sebagai. *Sutrisno*.
- Tohir, T. &. (2014). Perancangan Dan Pengujian Motor Induksi Tiga. *Yahya, S*.
- Widayaka, Y. E. (2011). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin Pelton Dengan Jumlah Suhu 16 Dan 18. *Yohanes Eka Arif Widayaka*.
- Zain, M. A. (2019). Simulasi Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Pico Hydro Menggunakan. *Mhd Ajuar Zain*.
- Zuhal. (2000). Dasar Teknik Tenaga Listrik Dan Elektronika Dasar. *Zuhal*.

