

**LAPORAN  
PENELITIAN DOSEN**



**Prosedur Dan Analisis Hasil Penelitian Alat**

**OLEH :**

1. Tan Rico Satria, ST, MT
2. Saut parulian pasaribu, ST, MT
3. Wahyu dedi maryadi

**FAKULTAS TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS TAMA JAGAKARSA  
JAKARTA**

## LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Prosedur dan analisis hasil penelitian alat  
Ketua Penelitian  
Nama Lengkap : Tan Rico Satria, ST, MT  
NIDN : 0027115601  
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik

### Anggota PKM

| No | Nama Lengkap                      | NIDN/NPM   | Fakultas/PS |
|----|-----------------------------------|------------|-------------|
| 1  | Saut Parulian Pasaribu, ST,<br>MT | 0324058104 | T.Mesin     |
| 2  | Wahyu Dedy Maryadi                | 16530005   | T.Mesin     |

Biaya yang diusulkan : Rp 9,625,000.00

Jakarta, 19 September 2019

Mengetahui,  
Dekan Teknik



Dr. Mardiaman ST, MT  
0024096702

Ketua Peneliti,



Tan Rico Satria, ST, MT  
0329077203

Mengetahui,

Kepala LPPM



Dr. Maspul. A. Kambri, M.Sc

NIDN: 0306064902

## **ABSTRAK**

Listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Keberadaan jaringan listrik pada suatu daerah menentukan kemajuan dan perkembangan daerah tersebut. Permasalahan yang ada saat ini adalah terbatasnya suplai tenaga listrik yang mengakibatkan krisis energi listrik, terutama di daerah-daerah terpencil yang tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Salah satu solusi untuk pengadaan energi listrik di daerah terpencil tersebut dengan perancangan sistem pompa dan listrik terhadap laju aliran fluida pada alat PLTA konvensional. PLTA Konvensional yang kami buat adalah sebuah prototype yang dapat diaplikasikan pada kehidupan masyarakat. Dengan memperhitungkan energi potensial dan ketinggian dari air serta turbin dan generator maka dapat dihasilkan listrik. Listrik yang dihasilkan oleh turbin dan generator disimpan didalam baterai yang kemudian di alirkan melalui inverter dan trafo step up sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan pompa dan alat elektronik lain nya. Pada penelitian kali ini saya menggunakan metode literatur kualitatif untuk menganalisa kembali hasil pengujian dari alat PLTA Konvensional ini.

## **ABSTRACT**

*Electricity is one of the most important needs for human life. The existence of electricity networks in an area determines the progress and development of the area. The current problem is the limited supply of electricity which has resulted in an electricity crisis, especially in remote areas that are not covered by the PLN electricity grid. One solution for supplying electrical energy in remote areas is by designing a pump and electricity system to the fluid flow rate in conventional hydropower devices. The Conventional Hydroelectric Power Plant that we made is a prototype that can be applied to people's lives. By calculating the potential energy and height of water as well as turbines and generators, electricity can be generated. Electricity generated by turbines and generators is stored in batteries which are then flowed through inverters and step-up traffic so that it can be used to start pumps and other electronic devices In this study I used a qualitative literature method to re-analyze the results of tests from this Conventional Hydroelectric Power Tool.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan listrik ini akan terus meningkat seiring dengan seiring berjalannya perekonomian, penambahan, jumlah penduduk dan peningkatan pembangunan. Infrastruktur ini merupakan salah satu prasyarat utama yang harus dibangun seiring dengan pembangunan itu sendiri. Keterbatasan jumlah pembangkit listrik ternyata tidak dapat mengimbangi pertumbuhan industri maupun tingkat sosial ekonomi masyarakat.

Sedangkan infrastruktur ini merupakan salah satu syarat utama investasi yang sekarang ini tengah di jalankan oleh pemerintah. Berdasarkan salah satu data dari badan pusat statistik, dapat disimpulkan dimana setiap tahun dari setiap provinsi di Indonesia khususnya, selalu mengalami kenaikan penggunaan sumber energi listrik dari pengamatan beberapa tahun terakhir.

Oleh karena itu pentingnya bagi kita memahami darimana sumber energi listrik yang telah kita gunakan agar dapat memanfaatkan listrik sebagaimana mestinya. Karena pada dasarnya penambahan penggunaan listrik setiap tahunnya khususnya di Indonesia dikarenakan penggunaan terhadap barang elektronik seperti telpon genggam serta kebutuhan listrik lainnya. Kebutuhan terhadap pasokan sumber energi listrik yang begitu besar membuat pemerintah beserta ilmuwan berusaha menemukan solusi. Sehingga sumber energi listrik yang masih digunakan tidak serta merta bersumber dari minyak.

Karena sumber minyak merupakan sumber daya alam yang di perlukan waktu lama untuk dapat diperbaharui kembali. Kemudian agar pemadaman bergilir yang sering terjadi di wilayah Indonesia dapat diminalisir dengan pemanfaatan listrik yang baik bagi setiap masyarakat khususnya Indonesia.

Untuk jangka waktu yang tidak begitu lama disel dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari. Namun untuk jangka panjang sangat tidak efisien menggunakan generator listrik berbahan bakar disel mengingat harga bahan bakar disel yang berasal dari minyak bumi semakin tinggi. Oleh karena itu

diperlukan sumber listrik yang berasal dari energi alam. Dan terciptalah Alat Pembangkit Listrik Konvensional, alat ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan listrik penduduk Indonesia yang belum terjamah oleh listrik dari PLN.

Prinsip kerja alat ini sederhana, Dengan memanfaatkan ketinggian air dan gaya gravitasi bumi, membuat energi potensial air mencukupi untuk menggerakkan turbin air. Kemudian turbin dihubungkan ke generator, untuk menghasilkan listrik. Energi listrik yang dihasilkan oleh generator kemudian disimpan oleh baterai DC 12 volt yang kemudian dihubungkan ke *inverter* agar menghasilkan listrik AC 24 volt. Listrik keluaran *inverter* dinaikan menggunakan trafo step up agar arus keluaran mencapai 220 volt AC. Listrik bertegangan 220 volt AC dapat menghidupkan pompa air dan alat elektronik lainnya dengan pembagian sedemikian rupa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Pada latar belakang di atas, maka dapat di tentukan Rumusan Permasalahan dalam Penelitian ini, yaitu :

- 1) Bagaimana cara menentukan metode analisa pada pembuatan alat ini?
- 2) Metode analisa apakah yang akan digunakan untuk menganalisa hasil perancangan PLTA Konvensional yang akan dibuat?
- 3) Bagaimana teknik pengumpulan data yang tepat dengan menggunakan literatur?

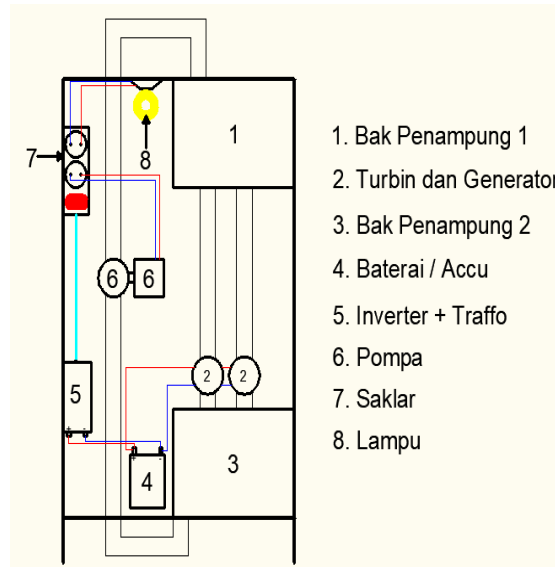
## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk membatasi materi yang akan di bahas, maka perlu membuat batasan cakupan masalah yang akan di bahas. Hal ini dibuat supaya isi dan pembahasan ini menjadi lebih terarah dan dapat mencapai hasil yang di harapkan. Adapun batasan masalah pada penulisan ini adalah :

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Rancangan Dasar Alat PLTA Konvensional



Gambar 2.14 : Gambar Rancangan Dasar PLTA Konvensional

Rancangan awal alat pembangkit listrik tenaga air konvensional adalah dengan memanfaatkan ketinggian fluida yang akan di jatuhkan, energi potensial fluida pada ketinggian tertentu sehingga mampu untung menggerakkan turbin secara efisien, dan gaya gravitasi bumi yang mendukung gerak jatuh dan kecepatan air sehingga cukup untuk menggerakkan turbin dan generator.

#### 2.2 Komponen Alat PLTA Konvensional

##### A. Komponen Utama Pada Alat PLTA Konvensional

Komponen utama pada alat ini adalah :

1. Bak Penampung 1

Bak penampung 1 berfungsi sebagai sumber air utama yang akan dijatuhkan untuk menggerakkan turbin dan generator, bak penampung berada di titik paling tinggi alat.

## 2. Turbin dan Generator

Turbin yang digerakan oleh air memutar generator dan menghasilkan listrik yang dibutuhkan kemudian disimpan pada baterai / accu untuk kemudian digunakan ketika daya yang di butuhkan sudah mencukupi untuk proses penyalaan awal.

## 3. Bak Penampung 2

Bak penampung 2 berfungsi untuk menampung air yang di jatuhkan untuk menggerakkan generator, bak berada di posisi paling bawah alat untuk kemudian menjadi suction dari pompa guna di naikan kembali ke bak penampung 1 guna mensirkulasi air.

## 4. Baterai / Accu

Baterai / accu digunakan untuk menampung aliran listrik yang dihasilkan oleh turbin dan generator pada saat awal running alat ini.

## 5. Inverter dan Trafo Step Up

Inverter berfungsi untuk merubah arus DC (arus searah) 12 volt dari baterai penyimpanan menjadi arus keluaran AC (arus bolak balik) 24 volt. Trafo step up digunakan untuk menaikkan tegangan keluaran inverter dari 24 volt menjadi 220 volt sehingga dapat digunakan untuk pompa dan alat listrik lainnya.

## 6. Pompa



Pompa bisa digunakan untuk prototype alat ini, karna berfungsi untuk memompakan kembali fluida dari bak 2 menuju bak 1 agar sirkulasi air terus berjalan sesuai kebutuhan. Namun pada aplikasi di daerah-daerah pelosok yang masih memiliki sumberair mengalir seperti air terjun, penggunaan pompa dapat dihilangkan dan daya listriknya dapat digunakan untuk hal lain.

#### 7. Saklar

Saklar berfungsi sebagai tempat untuk menghubungkan arus listrik dari inverter menuju pompa dan alat listrik lainnya.

#### 8. Lampu

Lampu di gunakan sebagai tanda bahwa listrik yang dihasilkan turbin dan generator dapat digunakan untuk hal lain di luar penggunaan pompa. Fungsinya sebenarnya opsional, dan dapat di ganti dengan alat elektronik lain yang memerlukan listrik sebagai daya utamanya.

### B. Komponen Pendukung Alat PLTA Konvensional

Komponen pendukung pada alat pembangkit listrik tenaga air konvensional antaralain :

#### 1. Pipa

Berfungsi sebagai sistem pengaliran air dari bak 1 menuju turbin dan bak 2, dan saluran yang akan digunakan untuk pompa.

#### 2. Rangka Besi

Berfungsi menopang semua komponen dan menjadi tempat kesatuan dari semua komponen sehingga menjadi alat yang utuh.

### 3. Kabel Listrik

Digunakan untuk mengalirkan seluruh sistem kelistrikan, mulai dari generator menuju baterai, diteruskan menuju inverter dan saklar, lalu dihubungkan menuju pompa dan lampu.

### 4. Digital Flow Meter

Berfungsi untuk memantau dan mengetahui kecepatan air yang akan menggerakkan turbin.

### 5. Digital Volt Meter

Berfungsi untuk memantau aliran listrik yang dihasilkan oleh generator dan aliran listrik yang keluar dari inverter.

### 6. Roda

Berfungsi untuk menggerakkan dan memindahkan alat sehingga dapat digunakan dimana saja.

## **2.3 Teknik Analisis Data Kualitatif Contoh & Prosesnya**

Teknik analisis data kualitatif secara prinsipal dan prosedural berbeda dengan teknik analisis data kuantitatif. Proses pengumpulan data kualitatif yang umumnya menitikberatkan pada wawancara dan observasi partisipatoris membuat analisis datanya berupa analisis tekstual dari hasil transkrip atau catatan lapangan yang tidak terstruktur. Berbeda dengan riset kuantitatif yang data mentahnya seolah sudah siap dianalisis, teknik analisis data kualitatif cenderung

menggunakan data yang belum siap diolah. Oleh karena itu, proses sistematis dalam pengolahan data perlu diterapkan.

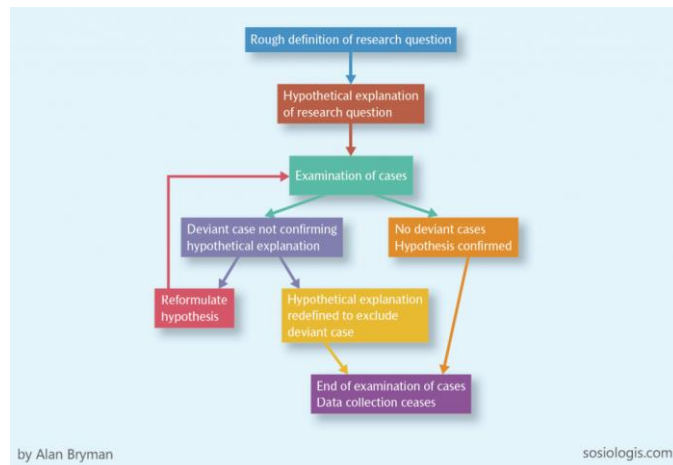
Teknik analisis data kualitatif yang akan dipaparkan di sini menggunakan teknik umum yang sudah disederhanakan dari metode yang ditulis oleh pakar riset sosial Alan Bryman. Langkah demi langkah akan saya ulas secara singkat disertai contoh untuk memudahkan pemahaman. Namun sebelum kita masuk ke wilayah teknis, perlu saya sampaikan terlebih dahulu beberapa prinsip pokok dalam analisis data kualitatif, seperti pendekatan dan operasi dasarnya. Memahami meskipun sekilas prinsip pokok tersebut penting agar penerapan langkah teknis yang dilakukan nanti tidak nyeleweng dari kaidah ilmiah.

### **Pendekatan dalam analisis data kualitatif**

Secara umum sedikitnya ada dua pendekatan dalam analisis data kualitatif, yaitu analisis induksi dan grounded. Model grounded sering kali disamakan dengan deduktif padahal tidak selalu sama. Saya mengikuti Alan Bryman yang membedakan analisis kualitatif ke dalam dua pendekatan tersebut karena cukup mudah dicerna. Berikut ini sekilas penjelasan tentang keduanya:

### **Pendekatan analisis induksi**

Analisis dengan pendekatan ini dimulai dari hipotesis yang sudah dipegang oleh peneliti sebelum turun lapangan. Mirip pendekatan kuantitatif sebenarnya, namun lebih bersifat terbuka pada temuan lapangan.



Setelah turun lapangan, peneliti memeriksa apakah data yang diperoleh mengonfirmasi atau menyangkal hipotesisnya. Apabila data lapangan menemukan kasus yang membantah hipotesisnya, maka peneliti bergerak pada dua pilihan: mendefinisikan ulang hipotesisnya untuk mengeksklusi kasus yang menyimpang (menyangkal hipotesis) atau memformulasikan ulang hipotesis.

Mendefinisikan ulang hipotesis dan mengeksklusi temuan yang menyimpang akan membawa pada selesainya proses analisis. Sedangkan memformulasikan ulang hipotesis akan membawa pada pemeriksaan atau bahkan pengumpulan data lapangan kembali.

Berikutnya, saya akan mengulas tentang teknik analisis data kualitatif dengan pendekatan teori grounded (grounded theory). Pendekatan ini memiliki proses yang lebih panjang dan lebih umum diaplikasikan dalam banyak riset kualitatif.

### **Pendekatan analisis teori grounded**

Analisis kualitatif dengan teori grounded telah digunakan secara luas dikalangan peneliti sosial. Definisi tentang apa itu teori grounded cukup beragam.

Di sini saya tidak perlu menarasikan karena terlalu memakan tempat. Sekilas pemahaman yang bisa digunakan untuk mengikuti postingan ini menurut saya cukup dengan melihat teori grounded sebagai nihilnya hipotesis di proses awal penelitian. Sebagai catatan, bukan berarti hipotesis tidak mungkin dikembangkan. Singkatnya, peneliti membuat pertanyaan penelitian tanpa memikirkan tentang hipotesis di kepalanya terlebih dahulu. Namun demikian, peneliti tetap melakukan kajian pustaka atau review literatur untuk mengetahui teori yang pernah diaplikasikan dalam penelitian dengan topik terkait. Pengetahuan teoritis dari studi yang sudah ada itu digunakan untuk dikembangkan dengan mengaplikasikan sampling teoritis.

Apa itu sampling teoritis (theoretical sampling)? Menurut Glaser dan Strauss (1967) sampling teoritis adalah "proses pengumpulan data untuk menghasilkan teori dimana peneliti sembari mengumpulkan, mengkodekan, dan menganalisis datanya dan memutuskan data seperti apa yang ingin dikumpulkan dan dimana memperolehnya guna mengembangkan teori yang sedang dikembangkannya. Proses pengumpulan data ini dikontrol oleh teori yang sedang dikembangkan baik secara substantif ataupun formal."

Dari definisi tersebut kita pahami bahwa sampling teoritis merupakan sebuah proses yang terus berlangsung, bukan hasil yang final.

Setelah sampling teoritis, pendekatan grounded membawa peneliti untuk mengumpulkan data lapangan. Proses selanjutnya setelah data terkumpul adalah koding. Koding merupakan salah satu langkah kunci dalam penerapan teknik analisis data kualitatif.

Kedua pendekatan yang sudah saya ulas di atas kiranya menunjukkan perbedaan dalam analisis riset kualitatif. Sebagaimana yang telah dijelaskan di awal, postingan ini akan menjelaskan secara sederhana bagaimana teknik analisis data kualitatif diterapkan. Saya akan menjelaskan langkah demi langkah disertai contoh. Prosedur yang dibuat oleh Bryman akan coba saya sederhanakan guna memudahkan pemahaman saja.

## **2.4 Teknik analisis data kualitatif**

### **Membuat konsep**

Hasil koding data menunjukkan bahwa komponen-komponen dasar PLTA Konvensional berupa Bak Penampung 1, Turbin dan Generator, Bak penampung2, Baterai/Accu, Iverter dan Traffo Step Up, pompa, Saklar dan Lampu. Peneliti perlu memeriksa lagi data lapangan atau bahkan mengumpulkan data lagi untuk memastikan apakah data baru diperlukan. Jika data sudah dirasa jenuh, maka hasil koding bisa dijadikan konsep. Literatur Timur-Tengah adalah sebuah konsep. Peneliti bisa mengartikan apa yang dimaksud dengan literatur Timur-Tengah, apa yang dimaksud literatur NU, apa yang dimaksud literatur Muhammadiyah, dan literatur lainnya, sesuai data lapangan.

### **Membuat kategori**

Setelah konsep yang digunakan jelas, peneliti bisa menyusun kategori. Misalnya, membuat daftar pernyataan informan mana saja yang masuk dalam 'literatur Timur-Tengah', 'literatur lokal', dan sebagainya. Pembuatan kategori atau kategorisasi tidak kaku. Peneliti bisa saja melakukannya dengan memunculkan istilah lain yang pernah disebutkan oleh informan dalam

wawancara. Misalnya, Apakah Konsep Dasar pembuatan PLTA Konvensional sudah siap di uji untuk hasil penelitian dan langkah berikutnya, peneliti mengeksplorasi hubungan tiap kategori dan memastikan bahwa data (biasanya berbentuk teks atau narasi) masuk dalam kategori yang sudah sesuai.

### **Membuat hipotesis**

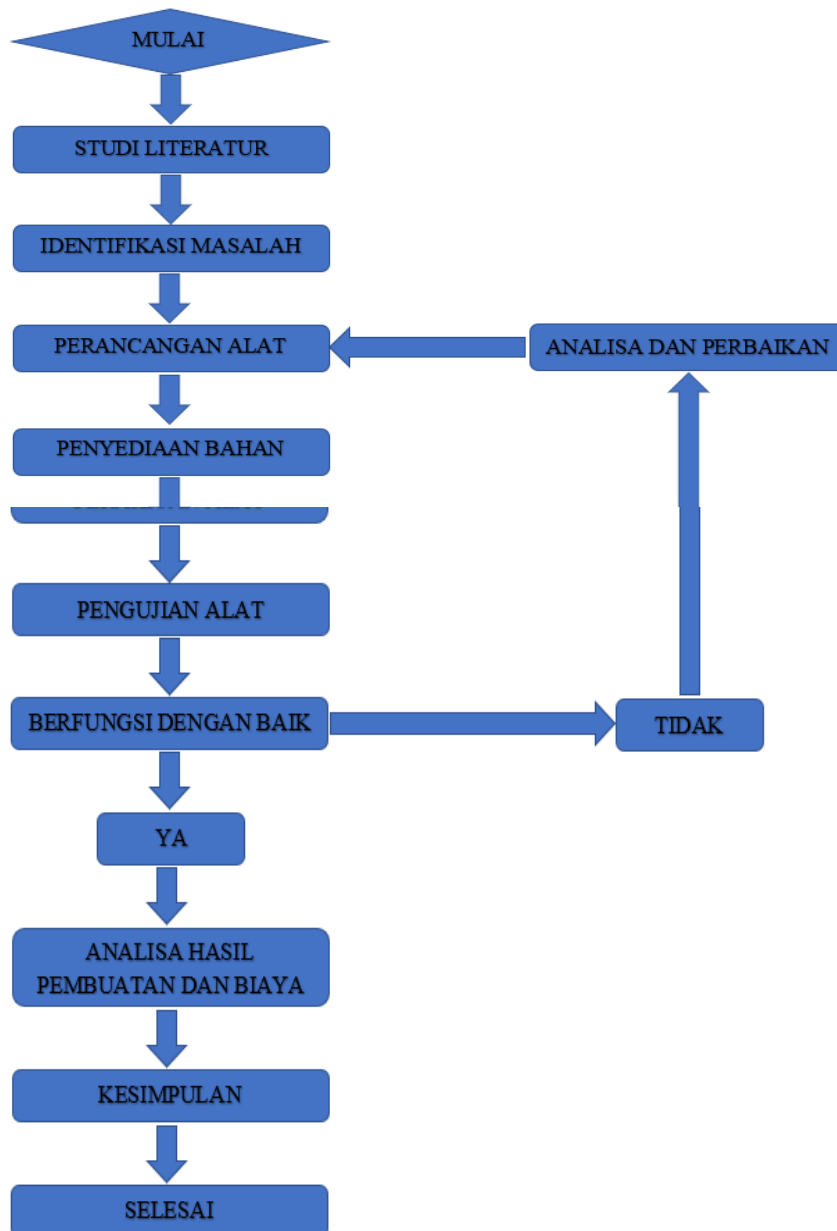
Dari kategori yang telah disusun, peneliti bisa membuat hipotesis. Misalnya, Energi air adalah satu dari lima sumber terbesar energi terbarukan. Dan energi ini dapat dimanfaatkan dan diubah menjadi listrik dan Pembangkit Listrik Tenaga Air tanpa Meninggalkan emisi gas rumah kaca seperti yang dihasilkan oleh Pembangkit Listrik yang menggunakan energi fosil. Hipotesis ini menunjukkan bahwa Energi listrik merupakan energi yang terbarukan dan banyak kegunaannya sebagai sumber daya yang lainnya dan yang lebih penting nya itu adalah Pembangkit Listrik Tenaga Air. Hipotesis itu tentunya harus diuji terlebih dahulu.

### **Memperoleh hasil analisis**

Sebagaimana yang telah disampaikan sebelumnya, analisis data kualitatif hampir selalu tidak berjalan linier. Peneliti ke lapangan, mentas lagi, ke lapangan lagi dan seterusnya untuk mendapatkan hasil yang berkualitas. Riset kualitatif memiliki penekanan pada kualitas hasil penelitian, bukan kuantitas. Setelah hipotesis diuji, peneliti bisa mengonfirmasi teori yang sudah ada, mengembangkan teori atau membuat teori baru. Hasil analisis itu merupakan hasil studi yang siap diuji dan dipresentasikan

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

### 3.1 DIAGRAM ALUR PENELITIAN DAN PERANCANGAN



### 3.2 Bahan dan Material Pembuatan

Komponen komponen dari alat uji yang dibutuhkan adalah :

- 1) Kerangka alat



Kerangka alat ini sebagai tempat ditematkannya alat uji dan dilakukan pengujian. Kerangka alat ini terbuat dari plat besi untuk seluruh bagian, dan tambah roda bagian bawah agar mudah dipindahkan.

## 2) (KIT) Inverter

Inverter pada umumnya adalah konversi daya listrik dari listrik arus searah ( DC = Direct Current ) ke daya listrik arus bolak balik ( AC = Alternating Current ).

Dari pengertian power inverter diatas maka fungsi power inverter adalah untuk mengubah listrik DC ke listrik AC. Dan alat ini juga sudah di jual belikan di pasaran dengan berbagai merek.

## 3) Trafo CT

Current transformer ( CT ) atau Trafo Arus adalah peralatan pada system tenaga listrik yang berupa trafo yang digunakan untuk pengukuran arus yang besarnya hingga ratusan ampere dan arus yang mengalir pada jaringan tegangan tinggi. Trafo arus juga digunakan untuk pengukuran daya dan energi, pengukuran jarak jauh , dan releproteksi.

## 4) Pompa air

Pompa air secara umum adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau ( fluida ) dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran ( pipa ) dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong **air** yang dipindahkan secara terus menerus.

## 5) Accu / Baterai

Accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible ( dapat berbalikan ) dengan efisiensi yang tinggi. Accu / baterai digunakan sebagai sumber arus untuk seluruh system kelistrikan dan juga digunakan sebagai penyimpan energi listrik saat terjadi proses pengisian.

6) Bak Penampung

Bak penampung digunakan sebagai media penampung air aliran banjir sebelum dipompakan menuju kanal. Bak terbuat dari media plastik dan sudah banyak dijual dipasaran.

7) Turbin / Generator Listrik

Turbin atau Generator listrik adalah alat yang digunakan untuk merubah energi potensial air menjadi energi mekanik dan diteruskan menjadi arus energi listrik searah ( DC ). Turbin atau Generator listrik ini sudah banyak dipasaran dengan berbagai merek.

8) Ampere Meter

Ampere meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik yang ada dalam rangkaian tertutup. Amper meter sudah banyak dijual dipasaran dengan berbagai merek jenis.

9) Flow Meter

Flow meter yaitu sebuah alat yang digunakan untuk mengetahui suatu aliran matrial ( liquid, gas , powder ) dalam suatu jalur aliran dan juga menghitung sejumlah massa yang lewat dalam sebuah bidang/area dalam suatu waktu.

Flow meter ini juga sudah banyak diperjual belikan dipasaran dengan berbagai jenis nya.

#### 10) Rangkaian Listrik

Kerangka listrik yang digunakan sebagai tempat untuk mengatur keluar masuk nya arus yang digunakan dalam rangkaian alat pemompa banjir.

### **3.3 Proses Pembuatan Alat**

Proses perancangan ini adalah proses pembuatan alat pemompa banjir dari awal hingga selesai dibuat.

1. Menentukan cara kerja alat yang diinginkan dan klasifikasi bahan yang digunakan agar alat dapat bekerja sesuai dengan yang di inginkan.
2. Perancangan desain alat secara bentuk dan dimensi dengan mengikuti klasifikasi alat yang di inginkan.
3. Pemilihan dan penentuan material yang dibutuhkan untuk setiap komponen alat dengan mempertimbangkan biaya dan kualitas material yang dibutuhkan.
4. Perakitan setiap komponen alat menjadi satu kesatuan alat pemompa banjir sesuai dengan perancangan dan siap untuk digunakan.
5. Pengujian alat pemompa banjir dengan kondisi yang disesuaikan untuk memastikan fungsi setiap komponen bekerja.

## **BAB IV**

### **HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. HASIL ANALISA PEMILIHAN KOMPONEN**

Data penelitian yang berdasarkan komponennya yang diambil dari hasil uji alat praktek itu sendiri, yaitu :

1. Pipa  
Berfungsi sebagai sistem pengaliran air dari bak 1 menuju turbin dan bak 2, dan saluran yang akan digunakan untuk pompa.
2. Rangka Besi  
Berfungsi menopang semua komponen dan menjadi tempat kesatuan dari semua komponen sehingga menjadi alat yang utuh.
3. Kabel Listrik  
Digunakan untuk mengalirkan seluruh sistem kelistrikan, mulai dari generator menuju baterai, diteruskan menuju inverter dan saklar, lalu dihubungkan menuju pompa dan lampu.
4. Digital Flow Meter  
Berfungsi untuk memantau dan mengetahui kecepatan air yang akan menggerakkan turbin.
5. Digital Volt Meter  
Berfungsi untuk memantau aliran listrik yang dihasilkan oleh generator dan aliran listrik yang keluar dari inverter.
6. Roda  
Berfungsi untuk menggerakkan dan memindahkan alat sehingga dapat digunakan dimana saja.

#### **4.2. Hasil Pengujian *Flowrate* Pada Alat PLTA Skala Laboratorium**

Hasil pengujian secara keseluruhan dari penelitian ini ditampilkan dalam bentuk tabel. Data yang ditampilkan adalah pengujian *flowrate* tanpa beban dari jalur *pen stock* 1 dan 2. Data tersebut terdapat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data *flowrate* tanpa beban

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Jalur <i>Pen Stock</i> 1 (Turbin 1)       | 3,912 lpm ( <i>l/m</i> ) |
| Jalur <i>Pen Stock</i> 2 (Turbin 2 dan 3) | 3,754 lpm ( <i>l/m</i> ) |



Gambar 4.1 Hasil Uji Coba Laju Aliran Air Pada Pipa *Pen Stock* 1



Gambar 4.2 Hasil Uji Coba Laju Aliran Air Pada Pipa *Pen Stock* 2

#### 4.3. Hasil Pengujian Tegangan Listrik Pada Alat PLTA Skala Laboratorium

Hasil pengujian secara keseluruhan dari penelitian ini ditampilkan dalam bentuk tabel. Data yang ditampilkan adalah pengujian tegangan listrik tanpa beban dan untuk mendapatkan data tegangan listrik 1 dan 2. Data tersebut terdapat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Tegangan Listrik Tanpa Beban

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Data Tegangan Listrik Pada Turbin 1 | 8,61 V |
|-------------------------------------|--------|

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Data Tegangan Listrik Pada Turbin 2 | 8,37 V |
|-------------------------------------|--------|



Gambar 4.3 Hasil Uji Coba Tegangan Listrik Pada Pipa *Pen Stock* 1



Gambar 4.4 Hasil Uji Coba Tegangan Listrik Pada Pipa *Pen Stock* 2

#### 4.4. Analisa Hasil Pengujian

Dari analisa hasil pengujian yang didapat menggunakan *Flowrate* dan Diameter *Volt Meter* maka seluruh turbin dihidupkan secara paralel dan disambungkan *output* generator nya. Dan langkah selanjutnya akan terjadinya penghantaran air menuju turbin dengan perubahan laju aliran air yang dihasilkan melalui jalur *pen stock* 1 (Turbin 1), dan di *pen stock* 2 (Turbin 2 dan 3). Hasil yang didapat dari pipa *pen stock* 1 tanpa beban yang menggunakan *flowrate* yaitu 3,912 lpm (*l/m*) dan hasil yang didapat dari pipa *pen stock* 2 tanpa beban yang menggunakan *flowrate* yaitu 3,754 lpm (*l/m*).

Kecepatan laju aliran yang dihasilkan dari pompa memiliki putaran turbin yang berbeda-beda, semakin tinggi kecepatan putaran pada turbin yang dihasilkan dari dorongan pompa maka akan semakin besar putaran turbin nya. Putaran turbin

terdapat Tegangan Listrik (Pada Turbin 1) sebesar 8,61 V, hasil Tegangan Listrik Pada (Turbin 2 dan 3) sebesar 8,37 V.

#### 4.5. Hasil Pengujian Terhadap Rancangan

Hasil pengujian dengan beban menggunakan *volt* meter pada pipa pipa *pen stock* 1 berbentuk tabel , sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Menggunakan *Volt* Meter Pada Pipa *Pen Stock* 1

|                    |        |
|--------------------|--------|
| <i>Pen Stock</i> 1 | 6,87 V |
|--------------------|--------|

Hasil pengujian dengan beban menggunakan *volt* meter pada pipa pipa *pen stock* 2 berbentuk tabel , sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tanpa Beban Pada Pipa *Pen Stock* 2

|                    |       |
|--------------------|-------|
| <i>Pen Stock</i> 2 | 7,8 V |
|--------------------|-------|

Pengujian secara teoritis pada pipa *pen stock* 1, yaitu :

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 6,87 \text{ V} \times 0,22 \text{ A} \\ &= 1,5 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Pengujian secara teoritis pada pipa *pen stock* 2, yaitu :

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 7,8 \text{ V} \times 0,22 \text{ A} \\ &= 1,7 \text{ Watt} \end{aligned}$$

#### 4.6. *Flowrate* Ketika Generator Diberikan Beban Digital *Volt* Meter

Hasil pengujian secara keseluruhan dari penelitian ini ditampilkan dalam bentuk tabel. Data yang ditampilkan adalah pengujian *flowrate* menggunakan beban dari jalur pen stock 1 dan 2. Data tersebut terdapat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.5 *Flowrate* Ketika Generator Diberikan Tegangan

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| <i>Pen Stock 1</i> | 3,221 lpm ( <i>l/m</i> ) |
| <i>Pen Stock 2</i> | 3,214 lpm ( <i>l/m</i> ) |

Pengujian secara teoritis dengan menggunakan *flowrate* pada pipa *pen stock 1*, yaitu

$$Q = AxV$$

$$Q = VR^2$$

$$Q = 3,14x10,5$$

$$V = 32,97mm$$

Pengujian secara teoritis dengan menggunakan *flowrate* pada pipa *pen stock 2*, yaitu

$$Q = AxV$$

$$Q = VR^2$$

$$Q = 3,14x10,5$$

$$V = 32,97$$



#### 4.7. Data Tegangan Listrik Kombinasi

Telah di dapatkan hasil pengujian pada tegangan listrik seluruh kombinasi pada pipa *pen stock* yang berupa bentuk pada tabel, tabel tersebut sebagai berikut :

Tabel 4.6 Tegangan Listrik Kombinasi Pada Keseluruhan Pipa *Pen Stock*

| Kombinasi Tegangan Listrik | Hasil Tegangan Listrik |
|----------------------------|------------------------|
| <i>Pen Stock</i> 1 dan 2   | 6,87 V                 |
| <i>Pen Stock</i> 1 dan 3   | 11,5 V                 |
| <i>Pen Stock</i> 2 dan 3   | 11,5 V                 |

Pengujian Secara Teoritis Kombinasi Tegangan Listrik Pada *Pen Stock* 1 dan 2

$$P = V \times I$$

$$= 6,87 \text{ V} \times 0,66 \text{ A}$$

$$= 4,5 \text{ Watt}$$

Pengujian Secara Teoritis Kombinasi Tegangan Listrik Pada *Pen Stock* 1 dan 3

$$P = V \times I$$

$$= 11,5 \text{ V} \times 0,66 \text{ A}$$

$$= 7,6 \text{ Watt}$$

Pengujian Secara Teoritis kombinasi Tegangan Listrik Pada *Pen Stock* 2 dan 3

$$P = V \times I$$

$$= 11,5 \text{ V} \times 0,66 \text{ A}$$

= 7,6 Watt

#### **4.8. Perbandingan Tegangan Keseluruhan**

1. Generator yang dihasilkan 12 V dengan cara kerja yang dihasilkan pada *pen stock* 1 yaitu 1,5 watt dan tegangan kombinasi yang dihasilkan pada *pen stock* 1 dan 2 yaitu 4,5 watt.
2. Generator yang dihasilkan 12 V dengan cara kerja yang dihasilkan pada *pen* 2 yaitu 1,7 watt dan tegangan kombinasi yang dihasilkan pada *pen stock* 1 dan 3 yaitu 7,6 watt.
3. Generator yang dihasilkan 12 V dengan cara kerja yang dihasilkan pada tegangan kombinasi *pen stock* 2 dan 3 yaitu 7,6 watt
4. Jadi dari generator 12 V tersebut sudah mencukupi dari cara kerja keseluruhan yang dihasilkan dari *pen stock* 1, *pen stock* 2, dan juga tegangan kombinasi *pen stock* 1 dan 2, *pen stock* 1 dan 3, dan *pen stock* 2 dan 3

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Dalam melakukan kaji performasi pada turbin air dengan Pengujian Minihidro Dengan 1 Dan 2 Tingkat Dengan Daya Head 2,18 Bar Dengan Kapasitas 3,19 lpm Skala Laboratorium ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Turbin air pada penelitian kali ini menggunakan turbin pelton, dengan type Goso F50-12V.
2. Dari pengambilan data yang telah dilakukan dapat diketahui hasil data yang diperoleh dari pipa *pen stock* 1 dan pipa *pen stock* 2 yaitu sebesar 1,5 watt dan 1,7 watt, dan pengukuran menggunakan *flowrate* dengan beban *volt* meter pada pipa *pen stock* 1 yaitu 3,912 lpm (*l/m*) dan pipa *pen stock* 2 yaitu 3,754 lpm (*l/m*).
3. Berdasarkan hasil seluruh kerja turbin pada pipa *pen stock* 1 dan 2 dengan pengolahan data yang telah dilakukan maka efisiensi maksimum turbin sebesar 75% pada total hasil dari keseluruhan pipa *pen stock* 1 dan 2 yaitu 9,87 V.

**SURAT PERJANJIAN KONTRAK PENELITIAN**

**No:164 /LPPM-UTAMA/K-PN/ 2019/2020**

Pada hari ini, terjadi Kontrak Penelitian yang diwakilkan oleh Kepala LPPM universitas Tama Jagakarsa dengan Ketua Tim Penerima hibah.

Kepala LPPM UTAMA: Dr. Maspul A. Kambry, M.Sc

Penerima Hibah dana Penelitian: Tan Rico Satria, ST, MT

Sebesar. Rp 9,625,000.

Dalam rangka kegiatan Penelitian Internal universitas Tama Jagakarsa, maka, saya sebagai dosen peneliti menyatakan sebagai berikut:

- a. Proposal penelitian merupakan karya sendiri yang belum pernah diusulkan untuk didanai oleh pihak lain.
- b. Dapat menyelesaikan penelitian dengan tepat waktu
- c. Menerima pembayaran dana penelitian yang diberikan secara bertahap yaitu Tahap I dibayarkan 50% (setelah proposal disetujui oleh tim evaluasi) dan tahap II dibayarkan 50% setelah Penelitian selesai diseminarkan dan disetujui tim evaluasi.
- d. Sanggup mempublikasikan hasil penelitian berupa terbitan jurnal sesuai dengan luaran yang dijanjikan atau bentuk lain dan menyerahkan laporan penelitian ke LPPM dalam hardcopy

Demikian surat perjanjian kontrak penelitian ini dibuat, dan disepakati bersama masing masing pihak.

Kepala LPPM



Dr. Maspul. A. Kambri, M.Sc

NIDN: 0306064902

Jakarta, 19 September 2019

Ketua Peneliti



Tan Rico Satria, ST, MT

NIDN : 0027115601