

## RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO DI DESA DUKU ULU KECAMATAN CURUP TIMUR

<sup>1</sup>Jumadi Bayuanto, <sup>2</sup>Fadhel Putra Winarta, <sup>3</sup>Elda Permata Sari

<sup>13</sup>Politeknik Raflesia

<sup>3</sup>eldapermatasari@polraf.ac.id

### ABSTRAK

Pembangkit listrik mikro hidro mengacu pada pembangkit listrik dengan skala di bawah 100 KW memanfaatkan tenaga air sebagai sumber produksi energi. Air merupakan salah satu sumber energi yang ramah lingkungan dan relatif mudah di dapat, karena air tersimpan energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Tenaga air (Hydropower) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air yang memanfaatkan adanya air terjun atau air di sungai. Dalam perancangan pintu air secara otomatis pada PLTMH, air pada bendungan akan mengalir melewati pintu air sampai debit air mencapai standar yang dibutuhkan. lalu air yang sudah di bendung masuk ke pipa pesat, setelah air memenuhi pipa pesat keran air dibuka agar air dapat mengalir ke turbin dan agar dapat memutar turbin. setelah turbin berputar maka generator akan beroperasi secara optimal jika generator telah beroperasi secara optimal dan menghasilkan tegangan murni sebesar 100-108 V AC. lalu listrik yang di hasilkan akan dihubungkan ke stabilizer dan akan menghasilkan tegangan 220 V AC, dan dihubungkan ke beban instalasi untuk mengoperasikan 2 buah lampu dan stop kontak.

**Kata Kunci :** *Pembangkit, PLTMH, Tenaga Air*

### ABSTRACT

Micro hydro power plants refer to power plants with a scale of under 100 KW that utilize hydropower as a source of energy production. Water is a source of energy that is environmentally friendly and relatively easy to obtain, because water is stored in potential energy (in falling water) and kinetic energy (in flowing water). Hydropower is energy obtained from flowing water. The energy possessed by water can be utilized and used in the form of mechanical energy and electrical energy. Utilization of water energy is mostly done by using waterwheels or water turbines that take advantage of the presence of waterfalls or water in rivers. In the design of the automatic sluice gate at the MHP, the water in the dam will flow through the sluice until the water discharge reaches the required standard. then the water that has been dammed into the rapid pipe, after the water fills the rapid pipe the water tap is opened so that water can flow into the turbine and so that it can rotate the turbine. after the turbine rotates, the generator will operate optimally if the generator has operated optimally and produces a pure voltage of 100-108 V AC. Then the electricity generated will be connected to the stabilizer and will produce a voltage of 220 V AC, and is connected to the installation load to operate 2 lamps and a socket.

**Keywords:** *Generators, PLTMH, Water Power*

### PENDAHULUAN

Kebutuhan energi semakin meningkat seiring dengan kemajuan zaman. Salah satu bentuk energi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia adalah energi listrik. Sudah menjadi fakta bahwa energi listrik merupakan kebutuhan mutlak bagi kegiatan sehari-hari masyarakat dunia, terutama kebutuhan rumah tangga, sektor komersial dan industri. (Umboh

& Suryahadi, 2013). Sumber energi listrik yang umum digunakan adalah minyak bumi, gas alam dan batu bara, sedangkan energi air, panas bumi, matahari dan nuklir masih terus dikembangkan. Seperti yang kita ketahui bersama, persediaan sumber energi seperti minyak, gas dan batubara sangat terbatas, dan jika digunakan terus menerus, sumber energi tersebut suatu saat akan habis. Air merupakan

sumber energi dengan potensi pembangkit listrik yang sangat besar. (Purwanto, 2017).

Indonesia adalah negara kepulauan, dan meskipun membutuhkan listrik untuk memajukan daerah dan meningkatkan produktivitas masyarakatnya, masih banyak daerah terpencil yang belum terjangkau oleh PLN. Murah dan ramah lingkungan yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) (Anwar et al., 2016). Daerah pemukiman di daerah pegunungan tentunya memiliki banyak sungai yang dalam kondisi tertentu dapat mengalir sepanjang tahun dan dapat digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro, karena keberlanjutan pembangkit listrik tenaga mikrohidro tersebut membutuhkan air sebagai sumber utama. sumber energi (Damastuti, 1997)

PLTMH memiliki arti, dalam bahasa berarti mikro itu kecil dan hidro adalah air, sehingga dapat dikatakan bahwa mikrohidro adalah pembangkit listrik tenaga air kecil, Menggunakan teknologi saat ini, energi aliran air dapat diubah menjadi listrik. Pembangkit listrik tenaga air mikro mengacu pada pembangkit listrik dengan skala kurang dari 100 kilowatt yang menggunakan tenaga air sebagai energi. (Enaga et al., 2017).

PLTMH rata-rata dibikin dalam rasio pedalaman maupun pondok, di daerah-daerah terasing yang belum meraih gerakan listrik dari PLN. daya air yang mampu berwujud gerakan air pada sistem tali air, perairan yang dibendung maupun air jatuh. kian besar kapasitas gerakan ataupun ketinggiannya dari instalasi alikah makin besar daya yang dapat digunakan guna menciptakan daya listrik.

Generator listrik yang hemat, ketersediaannya membludak serta tidak mendatangkan pengotoran salah satunya merupakan generator Listrik stamina Air. generator Listrik stamina Air telah berfungsi semenjak tahun 1882 guna menggerakkan mesin pabrik teh tampak 400 bagian PLTA capai tahun 1910, salah satunya di Citalak yang dibentuk pada tahun 1909, (Kunek, 2015).

Bersamaan pesatnya kemajuan teknologi dikala ini pastinya tidak luput dari kebutuhan konsumen hendak kebutuhan tenaga listrik, tiap dikala manusia memerlukan tenaga listrik buat kebutuhan tiap hari, contohnya sertika,

magic com, pompa air, tv, handphone, serta lampu, memerlukan tenaga listrik buat bisa menyala, serta digunakan sebagaimana pungsinya.

Tetapi sayangnya pada dikala ini tahun 2022 yang penuh kemajuan teknologi, pada kenyatannya di tempat-tempat terpencil semacam di perkebunan di pinggir hutan, serta pedesaan yang tertinggal, jauh dari pemukiman masyarakat kota masih terdapat yang belum bisa menikmati penerangan tenaga listrik.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)**

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro ataupun disingkat PLTMH merupakan suatu inovasi instalasi pembangkit tenaga listrik yang memakai tenaga aliran air terjun, waduk, bendungan, ataupun saluran irigasi, selaku penggerak yang nantinya hendak menciptakan listrik dengan skalakecil dibawah 100 kW (Enaga et al., 2017). Umumnya Mikrohidro dibuat berdasarkan bahwa terdapatnya air yang mengalir di suatu wilayah dengan kapasitas serta ketinggian yang mencukupi. Dengan teknologi saat ini, hingga tenaga aliran air yang akan dibangun dapat diubah menjadi energi listrik. Pada prinsipnya menggunakan beda ketinggian serta jumlah debit air per detik, yang terdapat pada aliran air saluran irigasi, sungai ataupun air terjun. Aliran air ini hendak memutar poros turbin sehingga menciptakan tenaga mekanik. Tenaga ini selanjutnya menggerakkan generator serta menciptakan tenaga listrik. (Damastuti, 1997).

Pembangkit PLTMH umumnya adalah pembangkit listrik jenis run of river menggunakan aliran sungai untuk membuat perbedaan ketinggian, tidak membangun bendungan besar. Air dialirkan ke Power House yang dibangun di tepi sungai. Air akan memutar sudu-sudu turbin (runner), kemudian air tersebut dikembalikan ke sungai asalnya. Energi yang digunakan untuk memutar turbin berasal dari dua sumber: head (menggunakan perbedaan ketinggian air untuk menghasilkan energi potensial) dan flow (menangkap energi kinetik sungai). Energi mekanik dari putaran poros turbin akan diubah menjadi energi listrik oleh generator. Pembangkit listrik tenaga air di

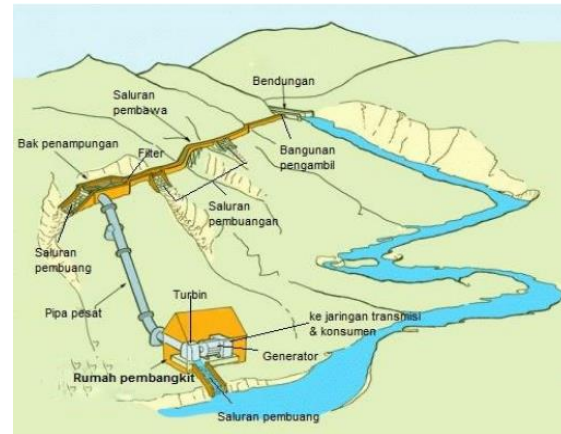
bawah 100 kilowatt diklasifikasikan sebagai PLTMH(Enaga et al., 2017).

Keuntungan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

- Dibandingkan dengan pembangkit listrik jenis yang lain, PLTMH ini cukup murah karena menggunakan energi alam.
- Potensi energi air yang melimpah.
- Teknologi yang handal dan kokoh sehingga mampu beroperasi lebih dari 50 tahun.
- Teknologi PLTMH merupakan teknologi ramah lingkungan dan terbarukan.
- Biaya pembangkitan rendah.
- Memiliki konstruksi yang sederhana dan dapat dioperasikan di daerah terpencil dengan tenaga terampil penduduk daerah setempat dengan sedikit latihan.
- Effisiensi tinggi (70-85 persen).
- Dapat dipadukan dengan program lainnya seperti irigasi dan perikanan.
- Dapat mendorong masyarakat agar dapat menjaga kelestarian hutan sehingga ketersediaan air terjamin.

### Prinsip Kerja PLTMH

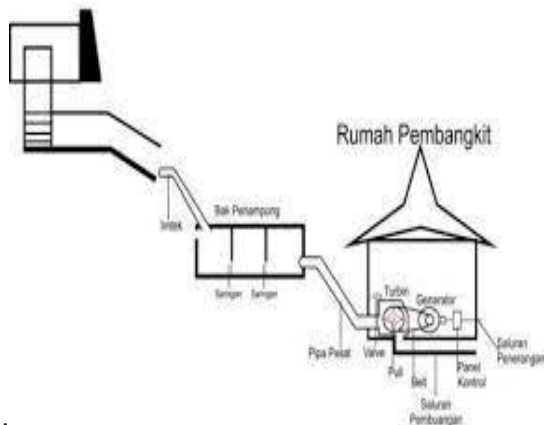
Secara teknis PLTMH memiliki tiga komponen utama, Komponen utama PLTMH adalah air (sumber energi), turbin, dan generator. Prinsip kerja PLTMH sendiri pada dasarnya sama dengan pembangkit listrik tenaga air, hanya saja amplitudo atau volumenya yang berbeda. Pembangkit listrik tenaga air skala kecil pada prinsipnya menggunakan perbedaan ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada di dalam air. mengalir dari saluran irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air ini akan memutar poros turbin untuk menghasilkan energi mekanik. Energi ini lah yang akan menggerakkan generator dan generatorpun akan menghasilkan listrik.(Hidayat, n.d.)



**Gambar 1. Gambar Sketsa PLTMH**

Cara kerja PLTMH dimulai dari air sebagai sumber energi potensial sumber energi utama. Aliran utama air turun dari ketinggian yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi kemudian mengenai sudu turbin yang dilengkapi penutup lalu mengarah ke baling-baling yang tersambung pada 2 piringan sejajar yang terbuat dari baja sebagai penyeimbang. Selanjutnya poros turbin akan berputar akibat energi kinetik air yang berubah menjadi energi mekanik. Putaran tersebutpun dihubungkan agar bisa tersambung atau ditransmisikan ke generator. Oleh sebab itu, aliran air merupakan faktor utama pada PLTMH.

Lokasi generator dan turbin harus dipisahkan di tempat yang berbeda beserta pondasinya. Karena potensi masalah kelistrikan yang bisa berasal dari getaran keduanya, dikhawatirkan perangkat tersebut bisa dapat menimbulkan masalah yang berasal dari getaran. untuk menyimpan atau mensuplai listrik ke pengguna Generator yang digunakan pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro adalah generator induksi dan generator sinkron.



**Gambar 2. Gambar Sketsa PLTMH**

### Konversi Energi PLTMH

Skema konversi energi pada PLTMH yang menggunakan head adalah sebagai berikut:

1. Energi potensial air dari reservoir diubah menjadi energi kinetik pada pipa pesat,
2. Energi kinetik pada air akan diubah menjadi energi mekanik oleh turbin air,
3. Energi mekanik akan diubah menjadi energi listrik oleh generator.



**Gambar 3. Gambar Ketinggian Head Penstock PLTA Tes**

### METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis menjabarkan proses dari penyusunan sampai pada proses akhir rancang bangun pembangkit listrik tenaga *Mikro Hidro* PLTMH. Adapun tahapan meliputi: Survei Awal, Studi Literatur, Analisa Kebutuhan, Perencanaan dan Perancangan Sistem, Eksperimen/pembahasan.

#### Survei Awal

Survei awal yang penulis lakukan adalah mencari informasi tentang teknologi pembangkit listrik tenaga air sebagai penghasil arus listrik, mengutamakan media masa, media elektronik, komunitas

dan diskusi dengan dosen pengajar matakuliah sebagai salah satu sumber informasi dan inspirasi. Waktu pengerjaan penelitian ini berdasarkan dengan jadwal di tentukan untuk pengerjaan Tugas Akhir. Yang dilakukan pada bulan Juni 2022 sampai dengan selesai. Dan tempat penelitian berlokasi di alamat penulis Jalan Raya Duku Ulu No. 83, Desa Duku Ulu, Curup Timur, Rejang Lebong.

#### Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang sesuai dan berkaitan dengan judul laporan tugas akhir yaiturancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro* Di Desa Duku Ulu Kec. Curup Timur. Studi Literatur juga dilakukan dengan cara mengunjungi situs-situs yang berhubungan dengan jurnal di internet, membaca Tugas Akhir terdahulu yang telah di jurnalkan dalam bentuk karya tulis ilmiah, membaca artikel yang terkait yang digunakan sebagai referensi untuk mewujudkan sistem pada Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga *Mikro Hidro* Di Desa Duku Ulu Kec. Curup Timur.

Tahapan perencanaan meliputi: Membuat diagram blok, mengklasifikasi bahan dan alat rangkaian yang digunakan, merancang alat dan bahan sesuai skema.

#### Perancangan Penelitian

Dalam tahap penelitian yang penulis lakukan ini diperlukan perancangan awal bagaimana proses penelitian ini dapat berjalan, hingga diperoleh kesimpulan dari penelitian ini. di bawah ini dijelaskan bagaimana langkah-langkah dan tahap-tahap penelitian berjalan :

##### a. Studi Pustaka

Pada tahap ini data penelitian di ambil dari sumber-sumber penelitian seperti teori-teori dan juga beberapa rumus-rumus yang kuat dan berkaitan dengan penelitian yang di bangun.. Seperti dari jurnal ilmiah, buku-buku referensi, dan juga laporan penelitian, yang dapat kita gunakan sebagai referensi dalam penulisan dan pembahasan seperti yang tertera dalam daftar pustaka.

##### b. Identifikasi dan perumusan masalah

Setelah dilakukan studi pendahuluan, maka akan didapatkan permasalahan yang akan di teliti. dengan memahami



No.	Alat	Spesifikasi
1.	Obeng+/-	Sunfree
2.	Tangkombinasi	Tekiro
3.	Meteran	(100 m)
4.	Multi tester	Philos
5.	Cangkul	-
6.	Pensil2B	FaberCastell
7.	Penghapus	Joyko
8.	Pena	Snowman
9.	Gunting	Emigo

permasalahan yang ada maka akan dibuat perumusan masalah untuk menyelesaikan masalah secara bertahap. dalam menemukan permasalahan, dengan cara melihat permasalahan yang terjadi kemudian mencoba memecahkan masalah tersebut, yang dalam hal ini merancang bangun alat, yang mungkin dalam tahap merancang bangun ini masih banyak kekurangan ataupun kesalahan.

c. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini antara lain:

1. Data hidrologi

Data hidrologi yang diperlukan yaitu data debit air irigasi yang akan digunakan..

2. Pengolahan Data

Data yang di peroleh akan di olah dengan menggunakan metode-metode yang pernah dipelajari atau yang telah di ajarkan

d. Perancangan Beban

Dalam merencanakan beban disini adalah apa saja yang akan digunakan, dan dalam hal ini beban yang akan digunakan adalah lampu sbagai beban utama, dan stop kontak sbagai beban penyedia arus *standby*.

### Perancangan Perencanaan Alat Alat dan Bahan

Tahap pembuatan meliputi mempersiapkan alat dan bahan, memulai membangun rancangan sipil sesuai rancangan desain yang telah dibuat, dan membuat rancangan turbin/runer yang akan digunakan. dan menempatkan seluruh komponen yang telah terintegrasi secara tepat.

a. Alat

Adapun alat-alat yang akan digunakan sebagai berikut :

**Tabel 1. Alat-Alat Yang Digunakan**

b. Bahan

Setelah alat dirincikan dan dipersiapkan kemudian merincikan bahan-bahan yang akan digunakan, sebagaiberikut

**Tabel 2. Bahan-Bahan**

No.	Bahan	Spesifikasi
1.	Kolam terpal	1 x 1 m
2.	Pipa pvc	Pvc 4 inch
3.	Pipa pvc	Pvc 3 inch
4.	Pipa pvc	Pvc 2,5 inch
5.	Pipa pvc	Pipa 2 inch
6.	Lem pipa	-
7.	Pipa pvc	Pvc instalasi
8.	Kabel nym	2.5 mm
9.	Turbin/runer	-
10.	Fiting gantung	-
11.	Lampu	5watt
12.	T-DOOS	-
13.	Saklar seri	Bright
14.	Stop kontak	Bright
15.	Motor mesin cuci	220V
16.	Mcb	2 A
17.	L-bow	-
18.	Turunan	3 - 4 inch
19.	Turunan	3 – 2,5 inch
20.	Turunan	2 ,5 – 2 inch
21.	Generator	-
22.	Stop kran	-
23.	Mata gerinda	-
24.	Lem korea	Korea
25.	Pipa pvc	1 inch

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian

Proses pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pembangkit yang dibuat dapat berfungsi dengan yang

diharapkan. Pengujian alat dilakukan terhadap semua bagian pada alat yang di buat secara mandiri dan setelah itu dilakukan pengujian secara keseluruhan. tahap pengujian Sistem yaitu melakukan pengujian pengukuran ketinggian jatuh air dan pengujian sistem lainnya.

#### Pengujian Generator

Pengujian generator ini untuk mendapatkan data karakteristik listrik yang dihasilkan generator berupa arus ( $I=A$ ), tegangan ( $V$ ), daya listrik ( $w$ )

a. Peralatan pengujian Pengujian generator ini untuk mendapatkan data karakteristik listrik yang dihasilkan generator berupa tegangan, arus, dan daya listrik. Jenis Peralatan uji dan prosedur yang digunakan meliputi:

1. Dengan menggunakan kecepatan putar turbin yang terhubung ke generator, menggunakan dorongan jatuh air dari penstock
2. Indikator Tegangan berfungsi sebagai alat untuk mengukur tegangan yang dihasilkan oleh generator.
3. Bola lampu digunakan sebagai beban

b. Pengujian tegangan tanpa Beban

Pengujian tanpa beban ini bertujuan untuk mendapatkan data yang dihasilkan generator terhadap putaran. Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan maksimal dari air.

**Tabel 3. Data Pengujian Tanpa Beban**

Putaran Rpm Generator	Tegangan (volt)
1200 rpm	110V

Dari tabel 3 menunjukkan hasil akhir yang dapat di hasilkan oleh generator.

c. Pengujian Dengan Menggunakan Beban  
Pengujian berbeban, pada pengujian ini beban yang diberikan adalah dua buah bola lampu dan satu buah stop kontak pada pondok

**Tabel 4. Data Pengujian Menggunakan Beban**

Putaran rpm	Tegangan	Daya	Keadaan
-------------	----------	------	---------

generator	(V)	(W)	lampu
1200 RPM	220V	220 W	L1 Menyala L2 Menyala Stop Kontak Berfungsi

Dari tabel 4 menunjukkan hasil akhir dari generator dapat menghendel kebutuhan listrik untuk 3 titik beban sekaligus. Untuk menyeimbangkan tegangan dan menaikkan daya yang di hasilkan dari generator, kita menggunakan stabilizer yang mengubah daya dari 110 Vac menjadi 220 Vac.

#### Menghitung tegangan murni PLTMH

Untuk menghitung berapa tegangan murni yang dihasilkan kita menggunakan multi tester, Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kecepatan maksimal dari air.

**Tabel 5. Data Pengujian Tegangan Murni**

Putaran generator (RPM)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt)
1200 RPM	110V	60W

Dari Tabel 5. Menunjukkan tegangan murni dan daya yang di hasilkan dari generator adalah tegangan 110 Vac. dan daya 60 Watt

#### Pengujian Turbin

Turbin yang digunakan pada PLTMH ini adalah jenis turbin Propeller, dan digunakan secara horizontal. dari hasil pengujian turbin dapat di klasifikasikan turbin dapat berkerja dengan maksimal.

#### Pengujian Instalasi

Instalasi yang telah terpasang menggunakan 1 buah mcb 2 Ampere, 1 buah saklar seri, satu buah stop kontak, dua buah fitting gantung, dan 2 buah lampu sebagai beban dapat berkerja

dengan baik dan berfungsi sebagaimana fungsinya.

## Hasil Rancang Bangun PLTMH

### 1. Turbin

Dari hasil pengujian turbin dapat di klasifikasikan turbin dapat berkerja, dengan putaran turbin yang lancar hingga menghasilkan putaran lancar dan maksimal.

### 2. Generator

Dari hasil pengujian generator yang menggunakan beban dan tanpa beban menghasilkan daya 110V dan sudah cukup dalam memenuhi penggunaan rumah tangga di perkebunan.

### 3. Pipa Penstok

Dari hasil pemasangan pipa penstok mendapat tekanan yang cukup deras dari tekanan jatuh air yang cukup untuk memutar turbin *main shaf* dari tekanan air tersebut. hingga generator dapat menghasilkan listrik.

### 4. Debid air yang digunakan.

Dari perhitungan di atas di dapat bahwa debid saluran air irigasi yang digunakan adalah  $18m^3/menit$ .

### 5. Instalasi Listrik

Dari pemasangan instalasi listrik adalah sebagai beban akhir dari pembangkit listrik tenaga *mikro hidro* ini. sudah terpasang dan dapat di operasikan sebagaimana fungsinya.

- MCB sebagai pengaman instalasi dari arus lebih ataupun konsleting listrik.
- Saklar seri sebagai pengoperasi on-off lampu satu dan lampu dua,
- Stop kontak sebagai penyedia arus stan by.

## Kendala PLTMH

### 1. Kendala Pada Head

Tinggi jatuh air yang kurang maksimal, pada *PLTMH* yang berhasil penulis rancang bangun memiliki sedikit kendala pada ketinggian jatuh air. dikarenakan medan yang tidak terlalu memadai ketinggian *Head* yang dibuat hanya memiliki ketinggian 2,5 meter, dan panjang *penstok* 23 meter, dari ketinggian dan panjang penstok tersebut memiliki daya yang kurang untuk memutar turbin.

Atas kekurangan tersebut penulis mencoba membuat ujung pada penstok yang mengarah ke turbin menjadi pipih agar timbul tekanan yg lebih.

### 2. Kendala Pipa Penstok

Kendala pada pipa prsat atau pipa penstok adalah kemiringan tanah dan panjang pipa penstok yang kurang memadai. Maka penulis merancang pipa penstok dari ukuran yang bervariasi, pipa ukuran 4 inchi disambung ke 3 inchi, ke 2,5 inchi, 2 inchi, 1 inchi, dan selanjutnya pipa 3/4 inchi. agar dari pipa besar memberikan tambahan tekanan ke pipa selanjutnya hingga ujung pipa penstok. karena kendala belum sepenuhnya teratasi maka penulis menambah panjang pipa penstok menggunakan pipa 1 inchi sepanjang 28 meter jadi panjang keseluruhan penstok 44 meter dan berhasil memberi energi potensial yang lebih.

### 3. Kendala Pada Turbin

- Kendala pada turbin tipe *crossflow* ini ternyata dari desain turbin yang penulis buat dari bahan pipa besi terlalu berat, dikarenakan aliran air yang kurang memadai yang hanya dapat memberikan putaran yang lemah.
- Main shaf* turbin yang sedikit mereng yang mengakibatkan turbin berputar tidak stabil dan mengakibatkan goyang pada stator pada generator dan mengakibatkan gesekan pada rotor.
- Dikarenakan kendala pada turbin ini sangat patal dan tidak mampu mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik. Maka untuk itu penulis mengambil jalan alternatif dengan membuat turbin baru dengan tipe turbin *propeller* dengan pemakaian horizontal, yang dibuat dari bahan pipa yang tentunya lebih ringan dari turbin sebelumnya.

### 4. Kendala Generator

Pada generator penulis memiliki kendala pada saat ingin memasang generator, karena pada saat ingin melakukan pemasangan terkendala keamanan generator, dikarenakan generator hilang, penanganan penulis kembali membuat generator baru, namun terkendala waktu pemesanan magnet neodinium yang lama. jadi generator belum

dapat diselesaikan dengan jangka waktu cepat.

cara mengatasinya penulis membuat generator yang baru. sembari menunggu bahan pembuatan generator yang baru, penulis membersihkan area di dekat pembangkit agar rumah pembangkit dapat di lihat dari areal pondok.

#### **5. Pengambilan Air *Intake Dam***

Pada pintu pengambilan air dari air irigasi penuis memiliki kendala pada sampah dari isigasi yang digunakan, yang dapat mengganggu laju masuk air ke bendungan dan mengakibatkan laju air tidak setabil.

Cara mengatasi masalah tersebut penulis memasang tiga buah saringan sampah pada irigasi tersebut, sebelum sampah menumpuk pada tempat pengambilan air. dan pada bendungan pipa penstok juga di pasang saring agar sampah kecil tidak masuk ke pipa penstok yang dapat mengakibatkan pipa tersumbat.



Hasil merupakan bagian utama artikel ilmiah, berisi : hasil bersih tanpa proses analisis data, hasil pengujian hipotesis. Hasil dapat disajikan dengan table atau grafik, untuk memperjelas hasil secara verbal.

Pembahasan merupakan bagian terpenting dari keseluruhan isi artikel ilmiah. Tujuan pembahasan adalah: menjawab masalah penelitian, menafsirkan temuan-temuan, mengintegrasikan temuan dari penelitian ke dalam kumpulan pengetahuan yang telah ada dan menyusun teori baru atau memodifikasi teori yang sudah ada.

## KESIMPULAN

Dari percobaan penulis dalam pembuatan pembangkit tenaga listrik PLTMH ini dapat dipastikan generator dari bekas motor induksi mesin cuci dapat di ubah menjadi generator dan dapat menghasilkan listrik, dan dari pembuatan PLTMH ini juga penulis dapat pastikan dengan potensi air yang tidak terlalu besar pun dapat menghasilkan energi alternatif yang sangat berguna bagi kelangsungan penerangan di perkebunan yang tidak terjangkau listrik PLN. Generator magnet permanen yang dirancang pada pengujian tanpa beban dengan tegangan output yang dihasilkan dari generator menghasilkan tegangan 100-110 Vac, yang dimana putaran dari turbin penggerak berada pada putaran 1200 rpm.

Pada pengujian generator berbeban penulis dapat mengetahui bahwa tegangan yang dihasilkan dari generator belum stabil maka perlu menggunakan stabilizer agar tidak merusak alat elektronik dan lainnya. penulis menggunakan alat ukur untuk mengetahui berapa. Tegangan yang dihasilkan, dua buah lampu sebagai beban yang dihubungkan secara seri dan satu buah stop kontak sebagai penyedia arus standby, berikut adalah tabel dari hasil pengujian:

Dari hasil pengujian penulis dapat mengetahui perlunya penggunaan stabilizer agar tidak merusak alat elektronik. karena pada dasarnya stabilizer ini dapat menyetabilkan tegangan dari 110 Vac menjadi 220 Vac. Dari masa percobaan PLTMH dapat dipastikan intake dan penstock dapat bekerja dengan baik dengan head yang memadai dapat memberikan

tekanan yang tepat pada turbin, dalam pengoperasian PLTMH ini pastikan air ke Intake atau bendungan selalu mendapat pasokan air yang cukup dan normal agar laju air tetap stabil.

Dari hasil pengujian turbin yang digunakan sudah memiliki putaran yang maksimal dari dorongan laju air *head*. dan turbin juga memerlukan bearing agar putaran pada poros turbin tetap stabil dan sebagai titik tumpu berat dorongan air. Listrik yang dihasilkan dapat digunakan sebagai penerangan 1 buah pondok di perkebunan di Desa Duku Ulu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, D., Hadiyanto, G. T., Dan, M., Automatisasi, K., Machine, P., Control, P. L., Nanra, S., Aidil, M., Bangun, R., Kebersihan, P., Udara, S., Mesin, P., Terpisah, P. J., Apriyanto, B., Hadiyanto, G. T., Sanusi, M., Bangun, R., Sistem, P., Lemari, P., & Nanra, S. (2016). “*ZONA ELEKTRO*”. 6.
- Damastuti, A. P. (1997). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Wacana No. 8 / Mei - Juni 2017*, 7(8), 11–12.
- Enaga, L. I. T., Pltmh, M. I., Aboratorium, S. K. L., Ydro, M. I. H., & Lant, P. O. P. (2017). *RANCANG BANGUN TURBIN CROSS-FLOW UNTUK PEMBANGKIT*. 13(1), 29–36.
- Kunek, K. (2015). *Pemodelan Electronic Load Controller Pada Beban Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Merasap*. 7(2), 32–36.
- Purwanto. (2017). Listrik Mikrohidro Dalam Konteks Pengembangan Energi Terbarukan. *Sebuah Pilihan: Belajar dari Koperasi Mekar, Subang*.
- Umboh, D. R. W., & Suryahadi, H. (2013). *PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro)*. 3.