E-ISSN : 3025-1311
https://ejournal.warunayama.org/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 5 Tahun 2025

ANALISIS PENGARUH TEKANAN DAN DENGAN DEBIT AIR TERHADAP DAYA YANG DIHASILKAN DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH)

Slamet Riyadi[1], Riska Nur Wakidah[2]
[1,2]Teknik Elektro, Universitas Kahuripan Kediri, Indonesia
[1]slamet.riyadi@students.kahuripan.ac.id, [2]riskanurwakidah@kahuripan.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, yang memiliki sumber daya air melimpah, baik air laut maupun air tawar. Selain di minum air tawar juga bisa digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Pemanfaatan air dari toren dengan spesifikasi tinggi 137 cm diameter 107,6 cm dengan volume air 1100liter untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan solusi energi terbarukan. Penelitian ini menganalisis pengaruh tekanan dengan debit air 1,4 s /1,5liter dari ketinggian pipa horisontal 316 cm dan pipa vertical 828cm terhadap daya yang dihasilkan dari generator DC dengan spesifikasi 200-240volt *Control box OutPut* 500Watt *rating current* 3.0 A Volt 315volt DC *Speed* 5000 rpm. Ada beberapa hal yang dilakukan penulis, di antaranya memilih jenis air tawar, menentukan lokasi penelitian dirumah sendiri, desain turbin pelton serta memilih generator model M2-50-A. Pengukuran menggunakan alat multi tester, LCR Meter, Tds dan Ec Meter, Neraca digital, Rpm Meter, Salinity Hidrometer. Metode penelitian meliputi studi literatur dan survei lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) mampu menghasilkan listrik tegangan DC 12-100volt dengan daya maksimal 3.0A. Faktor utama yang mempengaruhi kinerja adalah ketersediaan sumber air dan desain sistem. Selain itu, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) memberikan manfaat free energi berkelanjutan dan dapat dikembangkan sebagai alternatif energi bersih yang mendukung elektrifikasi pedesaan.

Kata Kunci: PLTMH, energi terbarukan, efisiensi, turbin, keberlanjutan.

Article History
Received: September 2025
Reviewed: September 2025
Published: September 2025
Plagiarism Checker No. 235
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Abstract

Indonesia is the largest archipelagic country in the world, which has abundant water resources, both sea water and fresh water. In addition to drinking, fresh water can also be used for Micro Hydro Power Plants (PLTMH). Utilization of water from a tower with a height specification of 137 cm, diameter 107.6 cm with a water volume of 1100 liters for Micro Hydro Power Plants (PLTMH) is a renewable energy solution. This study analyzes the effect of pressure with a water discharge of 1.4 s / 1.5 liters from a horizontal pipe height of 316 cm and a vertical pipe of 828 cm on the power generated by a DC generator with specifications of 200-240 volts Control box Output 500Watt rating current 3.0 A Volt 315volt DC Speed 5000 rpm. There are several things that the author does, including choosing the type of fresh water, determining the location of the research at home, designing a pelton turbine and choosing a generator model M2-50-A. Measurements using multi tester, LCR Meter, Tds and Ec Meter, Digital balance, Rpm Meter, Salinity Hydrometer. Research methods include literature studies and field surveys. The results of the study indicate that the Micro Hydro Power Plant (PLTMH) can produce 12-100volt DC voltage electricity with a maximum power of 3.0A. The main factors that affect performance are the availability of water sources and system design. In addition, the Micro Hydro Power Plant (PLTMH) provides sustainable free energy benefits and can be developed as an alternative clean energy that supports rural electrification.

***Keywords**: PLTMH, renewable energy, efficiency, turbine, sustainability.*

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, yang memiliki wilayah laut yang sangat luas, memiliki ribuan pulau yang tersebar di Samudra Pasifik dan Hindia dan memiliki hutan yang luas dan ribuan sungai serta air terjun [1]. Dengan perkembangan pesat dalam teknologi dan industri, permintaan akan energi listrik terus meningkat. Walaupun pemerintah sudah menyediakan banyak pembangkit, di antaranya Pembangkit Listrik Tenaga Uap, Pembangkit Listrik Tenaga Bayu/Angin, Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi, Pembangkit Listrik Tenaga Air dan sebagainya [2]. Namun, Pembangkit Listrik Tenaga Air yang dibangun Pemerintah Indonesia saat ini berskala besar yang hanya bisa di nikmati rakyat Indonesia, apabila lokasi tempat tinggalnya dilewati jalur kabel PLN. Lain cerita dengan rakyat Indonesia yang rumahnya di dalam hutan, di puncak gunung dan wilayahnya di kepulauan kecil atau di tengah laut, sehingga tidak semuanya rakyat Indonesia menikmati listrik dari pemerintah. Untuk rakyat biasa kemungkinan kecil bisa membangun pembangkit listrik berskala besar. Di samping biaya yang begitu mahal, bahannya juga sulit untuk di dapatkan [3].

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) berbeda dengan pembangkit listrik lainnya karena dapat dibuat di rumah dengan biaya yang relatif murah dan bahan yang mudah didapatkan, baik secara daring maupun luring [4]. PLTMH biasanya dibangun di lokasi sungai, irigasi, air terjun, dan lain sebagainya [5]. Namun, perakitan PLTMH yang sudah ada di pasaran,

sumber tenaganya berasal dari air toren di rumah yang menghasilkan tegangan sangat kecil. Hal itu disebabkan oleh tekanan air yang rendah untuk memutar baling-baling dan generator yang spesifikasinya kecil [6]. Selain itu, generator hidup apabila air di kran dibuka dan airnya sedang digunakan untuk kebutuhan rumah, semisal untuk mandi, cuci piring, dan lain sebagainya. Apabila air tidak digunakan, generator itu mati. Dari situ dapat disimpulkan bahwa generator yang diterangkan di atas tadi kurang efisien dan hanya untuk penunjang.

Oleh karena itu, penulis merancang Pembangkit Tenaga Mikro Hidro dengan harapan didapat tegangan lebih besar yang dayanya cukup untuk keperluan rumah. Penulis berusaha untuk bisa menghidupkan Pembangkit Tenaga Mikro Hidro ini terus-menerus tanpa harus menunggu kegiatan pemilik rumah saat menggunakan air.

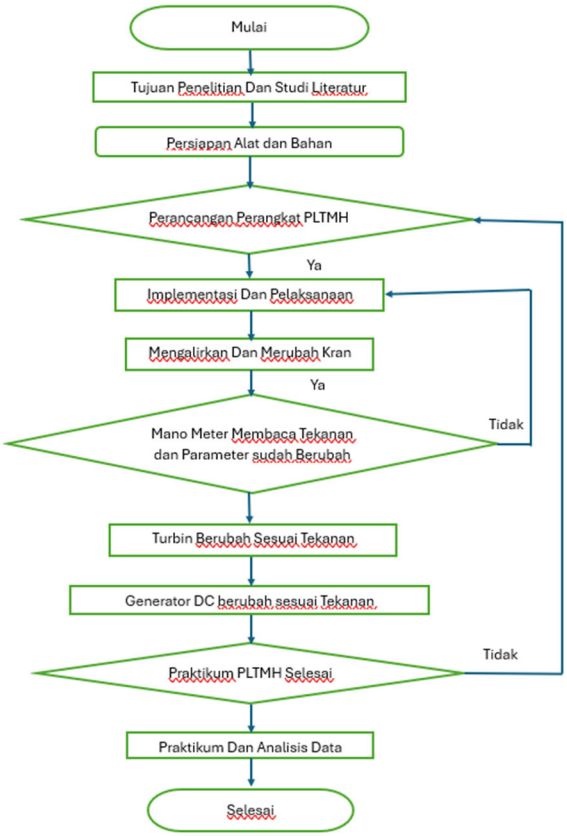
Dalam perakitannya, penelitian berperan penting. Penelitian ini melibatkan pengukuran dan analisis faktor-faktor yang berpotensi menghambat tercapainya spesifikasi mesin yang diinginkan.

B. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitan, penulis menggunakan jenis penelitian dengan metode penelitian dan pengembangan *(research and development)*, jenis metode penelitian ini digunakan penulis untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu [7].

1. Rancangan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, peneliti membuat diagram alir *(flowchart)* terlebih dahulu. Diagram alir *(flowchart)* berfungsi untuk menggambarkan urutan proses kerja suatu program secara terstruktur sehingga jika terjadi masalah kita dapat dengan mudah menelusuri kesalahan dalam pemrograman, diagram alir penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2. Lokasi Penelitian

Eksperimen ini telah berlangsung sejak 25 November 2009 hingga saat ini. Penelitian ini akan dilaksanakan pada 1 Januari 2025 hingga 30 Mei 2025 di RT 03 RW 01 Desa Kebowan, Kecamatan Winong, Kabupaten Pati, tepatnya di kediaman Peneliti.

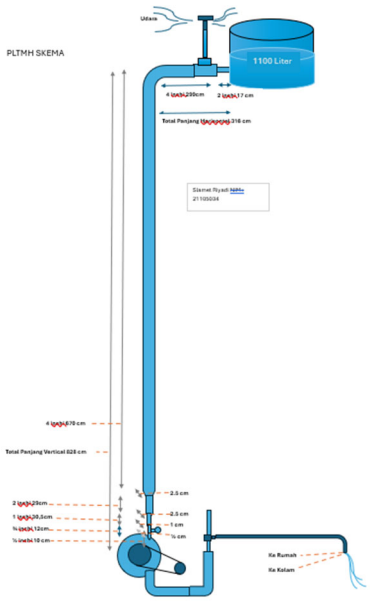
3. Diagram Proses dan Prinsip Kerja Proses

Dalam analisis pengaruh tekanan dengan debit air terhadap daya yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) terdiri dari beberapa prinsip kerja proses yakni, diagram tahapan perancangan dan pelaksanaan penelitian dan skema Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

3.1 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro beroperasi dengan mengubah energi potensial air menjadi energi mekanik, lalu menjadi energi listrik [8]. Perbedaan ketinggian dan debit air per detik dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Aliran air dari irigasi, sungai, atau air terjun dapat digunakan sebagai sumber energi. Energi mekanik dihasilkan oleh putaran turbin yang digerakkan oleh aliran air. Transformasi energi, atau konversi energi, adalah proses perubahan energi dari satu bentuk ke bentuk lainnya [9]. Prinsip transformasi energi dimanfaatkan untuk menghasilkan usaha. Setiap proses transformasi energi mengalami kerugian akibat faktor lingkungan dan sifat alami energi yang cenderung menyebar. Kegiatan konversi energi yang terencana harus mengikuti prinsip-prinsip umum yang terbukti valid agar dapat diterapkan secara efektif.

Esensi utama dalam transformasi energi adalah minimalisasi kehilangan energi dan peningkatan efisiensi energi yang diupayakan melalui pengelolaan energi. Konversi energi terlaksana dengan memperhatikan manajemen energi tanpa mengindahkan keberagaman teknologi pemakaian energi pada konsumen akhir. Proses transformasi energi dapat diimplementasikan dengan menggunakan mesin konversi energi. Perubahan energinya meliputi energi mekanis, energi listrik, energi kimia, energi nuklir, dan energi termal. Dalam skema pembangkit listrik tenaga mikrohidro, ketinggian air terjun dan debit air merupakan dua faktor krusial dalam menghasilkan energi yang dapat dimanfaatkan [10]. Hal ini merupakan sebuah sistem konversi energi dari bentuk ketinggian dan aliran (energi potensial) menjadi energi mekanik dan energi listrik [11]. Adapun skema gambar Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) sebagai berikut.



Gambar 2. Skema PLTMH

Dalam skema tersebut penulis juga menggunakan beberapa rumus untuk di jadikan acuan dalam perakitan. Diantaranya sebagai berikut:

- Rumus menghitung debit air

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dimana,
Q = debit air (m^3/s).
v = volume (m^3).
t = waktu (s).

- Rumus menghitung kecepatan laju air

$$V = \frac{Q}{A}$$

Dimana,
V = kecepatan laju air (m/s)
Q = debit air (m^3/s)
A = luas penampang (m^2).

- Rumus menghitung mayor head loss dengan persamaan Hazen Williams

$$h_f = \frac{10,67 \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L$$

Dimana,
h_f = kehilangan tekanan (m)
C = koefisien pipa
L = panjang pipa (m)
d = diameter pipa (m)
Q = debit air (m^3/s)

- Rumus menghitung tekanan hidrostatik

$$P=\rho \times g \times h$$

Dimana,
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
g = percepatan gravitasi (m/s^2)
h = kedalaman/tinggi titik ukur dari permukaan (m)

C. HASIL & PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro

Hasil penelitian PLTMH menggunakan air tawar di ukur dengan Salinity Meter menunjukan nilai 1,0 Ppt,.Dan Tingkat kebasaan PH 7.0 di PH Meter. Lalu di timbang dengan neraca digital merk sojikyo memiliki berat 1,5 kg/1,5 liter.Dengan kandungan total TDS & EC Meter 0690 ppm, 1314 us/cm, dengan suhu 28,7$^\circ C$, lalu di ukur debit airnya menggunakan alat ukur Timer android mendapatkan hasil 1,5 liter/ 1,4 m/s.Setelah diketahui debit air barulah pengukuran menggunakan alat ukur Multi Tester dan Rpm Meter setelah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro ini dinyalakan. Dalam pengukuran tersebut di dapatkanlah hasil ada di table di bawah ini :

Tabel 1. Pengukuran dengan Multi Tester dan Rpm Meter

No	Posisi Kran Air	Kecepatan Generator	Tegangan Out Generator	Tegangan Out Generator	Beban Lampu 220 Volt 50 Watt	Tekanan
1.	$\frac{1}{16}$	187.5 RPM	11,81 V	11,81 V	0,0122 A 0,144 W	0,0547 Bar
2.	$\frac{1}{8}$	375 RPM	23,63 V	23,63 V	0,0244 A 0,577 W	0,1094 Bar
3.	$\frac{1}{4}$	750 RPM	47,25 V	48,35 V	0,0488 A 2,31 W	0,2188 Bar
4.	$\frac{1}{2}$	1500 RPM	94,5 V	95,4 V	0,0976 A 9,22 W	0,4375 Bar
5.	$\frac{3}{4}$	2250 RPM	141,75 V	142,65 V	0,1464 A 20,75 W	0,6563 Bar
6	Full	3200 RPM	201,6 V	202,5 V	0,2082A 41,96 W	0,875 Bar

2. Pembahasan

Berdasarkan instalasi pipa air yang sudah dirancang dan terpasang, di ketahui bahwa kapasitas toren air adalah 1100 liter, yang dihubungkan melalui jalur pipa sepanjang 8,28 m. Kemudian tinggi toren 1,37 m dan diameter 1,04 m. Berdasarkan instalasi tersebut didapatkan angka bahwa untuk memenuhi botol 1,5 liter butuh waktu 1,4 detik.Selanjutnya dalam pengukuran pengaruh posisi putaran stop kran terhadap pengaruh debit air dan putaran generator. model M2-50-A dengan spesifikasi 200-240 volt Control box Out Put 500 Watt Rating current 3.0 A Volt 315 volt DC. Speed 5000 Rpm dengan beban lampu 220 Volt DC 50 Watt di Rpm Meter menunjukan hasil maksimal 3200 RPM di Mano meter menunjukan angka 0,817 Bar

Dan di Multitester digital menunjukan angka 202,5volt 0,2082A 41,96 Watt.

1. Toren air

Toren air atau tangki air 1100 liter adalah wadah penampung air bersih yang dirancang untuk menyimpan air dalam jumlah sedang. Kapasitas 1100 liter umumnya digunakan untuk kebutuhan rumah tangga menengah, sekolah kecil, warung, atau usaha kecil.Namun kali ini Toren air kapasitas 1100 liter ini Penulis fungsikan sebagai jantung PLTMH, Toren air ini terbuat dari Polyethylene (PE).Untuk kelebihan bahan tersebut tahan terhadap cuaca panas dan hujan, ringan, mudah dipindah dan dipasang, tidak berkarat. Air dari toren mengalir ke bawah melalui pipa PVC. Aliran air tersebut diarahkan ke sudu atau *nozzle* turbin, yang membuat turbin berputar dari situlah air digunakan atau di manfaatkan sebagai penggerak turbin melalui Pipa Pvc.Untuk gambar Toren Air 1100 Liter ada di bawah ini :



Gambar 4. 1.Gambar Toren Air 1100 Liter

2. Pipa PVC

Adalah salah satu peralatan yang digunakan sebagai saluran air menuju turbin dengan ukuran yang ada. Pipa PVC merupakan jenis pipa plastik yang umum digunakan untuk mengalirkan air dalam berbagai system. Bahan dasar utama adalah Polivinil Klorida *(PVC Resin)*, etilena *(*minyak bumi*) dan* klorin *(*dari *garam/NaCl)*. Penulis merekayasa sedemikian rupa agar debit air sesuai harapan. Pipa sepanjang 8,28 m ini saya rangkai seperti gambar di bawah ini :



Gambar 4. 2. Gambar Instalasi Air Dengan Pipa Pvc

3. Kerangka Turbin dan Baling Baling.

Kerangka merupakan salah satu alat untuk membungkus baling baling dengan harapan air dalam keadaan *vacuum* tidak bisa keluar kecuali melewati pipa output.dari situlah tenaga akan bertambah dan airnya bisa dimanfaatkan lagi. Fungsi utama Menjadikan penopang utama bagi komponen turbin seperti poros, bantalan (bearing), dan rumah baling-baling. Menjaga posisi tetap agar poros turbin bisa berputar bebas dan simetris. Sedangkan fungsi baling baling adalah untuk menerima energi kinetik dari air dan mengubahnya menjadi putaran.Namun untuk kekurangan papan triplek tidak tahan

terhadap air.Maka dari itu Penulis memberikan lapisan serat fiber dan resin. Untuk gambar kerangka ada di bawah ini :



Gambar 4. 3. Kerangka Turbin Sebelum Di Pasang Lapisan



Gambar 4. 4. Kerangka Turbin Sesudah Di Pasang Lapisan



Gambar 4. 5. Kerangka Turbin Dan Baling Baling



Gambar 4. 6. Baling Baling Turbin



Gambar 4. 7. Seting Kerangka Dan Baling Baling Sebelum Berputar

4. Pengaturan Putaran Baling Baling

Salah satu cara yang sangat penting untuk dilakukan agar Peneliti mengetahui Tingkat kepresisian putaran baling baling.Apabila ada baling baling yang kandas dengan kerangka akan segera di sempurnakan.setelah hasil putaran sempurna barulah kerangka itu di tutup. Salah satu tahapan penting dalam proses penelitian ini adalah melakukan pengecekan tingkat kepresisian putaran baling-baling sebelum proses pengujian dilanjutkan ke tahap berikutnya. Proses ini dilakukan dengan cara menjalankan sistem turbin dalam kondisi terbuka, yaitu tanpa menutup bagian kerangka atau rumah turbin. Tujuannya adalah untuk memberikan akses penuh bagi peneliti untuk mengamati secara langsung kinerja mekanis baling-baling ketika dialiri air.

Pengamatan ini dilakukan secara menyeluruh untuk memastikan bahwa baling-baling dapat berputar dengan stabil, tanpa hambatan, dan tidak mengalami gesekan dengan bagian-bagian kerangka. Hal ini sangat penting karena apabila baling-baling menyentuh kerangka, baik sedikit maupun signifikan, dapat menyebabkan gangguan berupa getaran yang tidak wajar, putaran menjadi tidak seimbang, energi putar menjadi tidak maksimal, serta dapat memicu kerusakan pada poros atau bantalan turbin.

Jika dalam proses pengamatan ditemukan adanya baling-baling yang kandas, menabrak, atau tidak seimbang, maka peneliti segera melakukan langkah koreksi. Langkah-langkah perbaikan dapat berupa menyetel ulang posisi baling-baling, menyesuaikan sudut kemiringan baling-baling, memperbaiki presisi pemasangan poros, mengatur jarak antara ujung baling-baling dengan kerangka, atau bahkan memodifikasi bentuk kerangka agar ruang gerak baling-baling lebih ideal dan aman.

Proses penyempurnaan ini dilakukan secara berulang sampai didapatkan hasil putaran baling-baling yang benar-benar stabil dan seimbang. Peneliti akan memastikan tidak terdengar suara gesekan, tidak ada getaran berlebih, dan putaran baling-baling berjalan mulus dalam berbagai variasi debit air. Setelah seluruh komponen baling-baling dinyatakan dalam kondisi optimal tanpa gangguan putaran, barulah tahap selanjutnya

dilakukan yaitu menutup kerangka turbin dengan penutup permanen. Penutupan kerangka dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengganggu kinerja baling-baling yang sudah disetel. Dengan memastikan putaran baling-baling benar-benar presisi sebelum kerangka ditutup, peneliti dapat meningkatkan akurasi hasil penelitian, menjaga efisiensi konversi energi dari aliran air menjadi putaran mekanik, serta menghindari potensi kerusakan selama proses pengujian berlangsung. Langkah ini juga berfungsi untuk memastikan keandalan sistem turbin dalam jangka panjang, sehingga pengambilan data seperti kecepatan putaran, tekanan air, tegangan listrik, dan debit air dapat diperoleh secara lebih stabil, valid, dan akurat sesuai dengan tujuan penelitian. untuk gambar pengaturan putaran baling baling di kerangka ada di bawah ini :



Gambar 4. 8. Seting Putaran Baling Baling Di Kerangka

5. Penghubung Baling Baling dengan *Funbell*.

Adalah sistem mekanis yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga putaran dari baling-baling turbin ke komponen lain, seperti pulley atau generator, melalui perantaraan fanbelt. Dalam sistem ini, fanbelt berperan sebagai sabuk transmisi yang menghubungkan pulley yang terpasang di as baling-baling dengan pulley pada as generator atau sistem penggerak lainnya. Ketika baling-baling berputar akibat dorongan air, putaran tersebut diteruskan ke fanbelt. Fanbelt kemudian menggerakkan pulley yang terhubung dengan as generator, sehingga tenaga putar baling-baling dapat digunakan untuk menggerakkan generator, memompa air, atau menjalankan sistem mekanik lainnya sesuai kebutuhan. Penggunaan fanbelt memiliki beberapa keuntungan, di antaranya:

- Memungkinkan fleksibilitas jarak antara baling-baling dan generator, sehingga tidak harus dipasang dalam satu garis lurus (bisa paralel atau menyilang).
- Mengurangi getaran karena fanbelt memiliki elastisitas yang bisa meredam kejutan putaran.
- Mudah perawatan dan penggantian, karena pemasangan fanbelt cukup sederhana dibandingkan sistem kopling langsung.
- Mengatur kecepatan putaran, dengan variasi diameter pulley pada baling-baling dan generator, peneliti dapat mengatur kecepatan putaran sesuai kebutuhan (prinsip perbandingan rasio pulley).

Namun, penggunaan *funbelt* juga memiliki tantangan seperti kemungkinan slip saat fanbelt longgar, keausan belt seiring pemakaian, dan perlunya penyetelan ketegangan fanbelt secara berkala agar kinerja transmisi tetap optimal. Secara keseluruhan, sistem penghubung baling-baling dengan fanbelt memberikan solusi praktis untuk mentransfer putaran ke generator, khususnya pada sistem yang tidak sepenuhnya sejajar atau membutuhkan
pengaturan kecepatan secara mekanis.adapun gambar penghubung *funbelt* ada dibawah ini :



Gambar 4. 9. Penghubung Baling Baling Ke Generator Dengan *Funbell*

6. Generator Model M2-50-A

Adalah Alat yang menghasilkan arus DC.Namun untuk arus DC bisa dirubah menjadi AC dengan mengubah kutup Dioda dan menambah transformator *Step Up/Down*. Generator Model M2-50-A adalah salah satu tipe generator listrik mini yang biasa digunakan dalam skala kecil, seperti penelitian tenaga air mikrohidro, percobaan pembangkit listrik, atau sebagai sumber daya cadangan. Generator ini dirancang untuk mengubah energi mekanik (dari turbin atau motor penggerak) menjadi energi listrik.

- Fungsi Umum:
  Generator ini berfungsi mengkonversi putaran mekanis dari turbin atau baling-baling menjadi arus listrik melalui sistem kumparan dan magnet. Sangat cocok digunakan dalam pembangkit listrik tenaga air skala kecil
- Kelebihan:
  Ringan dan kompak, mudah dipasang di berbagai sistem. Tidak membutuhkan bahan bakar, cukup digerakkan dengan tenaga air, angin, atau mekanis lainnya. Perawatan mudah, hanya memerlukan pelumasan pada bearing dan pembersihan komponen. Multi fungsi, dapat digunakan baik untuk eksperimen pendidikan maupun pembangkit listrik sederhana.
- Cara Kerja:
  Saat baling-baling atau turbin memutar as generator, rotor yang terhubung dengan magnet permanen akan berputar di dalam kumparan tembaga (stator). Putaran ini menimbulkan perubahan medan magnet, yang kemudian menghasilkan arus listrik. Semakin cepat putaran (RPM), semakin tinggi tegangan dan arus listrik yang dihasilkan.

- Catatan Khusus Penggunaan:
  Output listrik sangat bergantung pada kecepatan putaran. Jika RPM kurang dari standar, tegangan yang dihasilkan tidak maksimal. Untuk penggunaan beban elektronik sensitif, biasanya perlu dilengkapi penyearah (*rectifier*) dan stabilizer (*regulator*) untuk menjaga kestabilan arus. Tidak cocok untuk beban besar atau industri, karena kapasitasnya kecil. Adapun Gambar generator Model M2-50-A ada di bawah ini :



Gambar 4. 10. Posisi Generator Dari Samping

7. Lampu 220 Volt 50 watt

   Merupakan sebuah alat berupa lampu led sebagai beban PLTMH untuk untuk mengetahui bahwasanya PLTMH berfungsi dengan baik. Lampu ini bisa menyala karena adanya tegangan Out PLTMH yang masuk ke input lampu Led. Penulis juga mengetahui hasil pengukuran beban tersebut melalui pengukuran dengan menggunakan Multi Tester. Sedangkan untuk kelebihan lampu led tersebut di antaranya, hemat energi, awet, Cahaya stabil, ramah lingkungan, tahan getaran dan panasnya tidak berlebihan. Semakin tinggi tegangan yang masuk di lampu Led maka cahaya semakin terang. Untuk gambar ada di bawah ini :



Gambar 4. 11. Beban Lampu 220 Volt 50 Watt Keadaan Menyala

D. SIMPULAN DAN SARAN

1.1 Simpulan

1. Kandungan air mempengaruhi berat air, sedangkan debit dipengaruhi oleh laju dan berat air. Laju air sendiri ditentukan oleh suhu, diameter pipa, jumlah tikungan, serta ketinggian sumber air. Peneliti menggunakan alat ukur TDS & EC meter, Salinity meter, dan pH meter serta Mano meter. Dengan ketinggian 9,535 meter dari permukaan toren mendapatkan hasil tekanan hidrostatik sebesar 81.732 Pascal (0,817 bar), kecepatan aliran 7,89 m/s, dan debit air 0,001 m^3/s.
2. Desain PLTMH merupakan proses teknis yang kompleks dan melibatkan penggabungan rekayasa mekanikal dan elektro. Fokus utama dari desain adalah bagaimana mengubah energi potensial air menjadi energi listrik dengan mempertimbangkan kondisi Lokasi Penelitian. Ini bukan soal **berhasil atau tidaknya proyek**, melainkan soal bagaimana merancang sistem yang secara teoritis dan struktural siap untuk dibangun dan digunakan
3. **Semakin besar debit air, semakin tinggi tegangan output generator**, dengan syarat turbin dalam keadaan normal. Stop kran berperan mengatur laju air untuk mempengaruhi putaran turbin. Dan pengukuran dengan multitester digital GD 128 menunjukkan selisih 0–1,1 volt dibanding perhitungan teori, Hal tersebut bisa disebabkan terkait akurasi alat ukur, perakitan turbin, kumparan generator, atau debit air yang tidak stabil. Tekanan maksimum 0,817 bar mampu memutar turbin 3200 RPM dan menghasilkan 202,5 volt serta 0,2082 ampere pada output trafo.

1.2. Saran

a. Rancangan ini untuk mode *trial* atau hanya untuk penelitian. Untuk jangka panjang tidak di anjurkan menggunakan bahan yang ada pada Tabel 3.14.
b. Walaupun skema sama mungkin hasil penelitian ini sedikit berbeda, karena perakitan dipengaruhi faktor air, instalasi kerapatan pipa, kepresisian as turbin serta adanya perbedaan kualitas bahan.
c. Penelitian ini penuh dengan makna, selain memakan waktu juga biaya, adanya kegagalan atau ketidaksesuaian pada pelaksanaan yang akhirnya praktek berulang hingga sesuai dengan apa yang diharapkan. Maka penulis berpesan apabila ingin melaksanakan penelitian yang sama, siapkanlah tenaga, mental ataupun fikiran.

BIBLIOGRAFI

[1] E. Suhardono, “Kebijakan Kemaritiman Indonesia Formulasi Dan Implementasi,” 2023, *PT. Literasi Nusantara Abadi Grup*.
[2] C. Harinowo, *Menuju Zaman Renewable Energy*. Gramedia Pustaka Utama, 2022.
[3] A. Hasibuan, W. V. Siregar, and M. Sayuti, *Pemanfaatan Energi Angin Untuk Pembangkit Energi Listrik Di Daerah Kepulauan Menggunakan Kincir Angin Skala Kecil*. Feniks Muda Sejahtera, 2023.
[4] O. Shofiyah, C. M. Gunandar, and V. T. D. Ariyanti, “Efektivitas pembangkit listrik tenaga mikrohidro sebagai penyedia energi baru terbarukan berbasis komunitas:(Studi Kasus: PLTMH Anggi, Kabupaten Pegunungan Arfak dan PLTMH Kali Ombak, Kabupaten Maybrat, Papua Barat),” *Social, Ecology, Economy for Sustainable Development Goals Journal*, vol. 1, no. 1, 2023.
[5] C. J. Tiwery and M. N. Pirsouw, “Kajian Potensi Mikrohidro Di Sungai Wai Tona Negeri Nuniali, Kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat,” *Manumata: Jurnal Ilmu Teknik*, vol. 6, no. 2, pp. 38–45, 2020.

[6] B. Simanjorang, S. Siahaan, and J. L. Hutabarat, "Studi Analisis Eksitasi dan Governor Untuk Mengatur Tegangan dan Frekuensi Keluaran Generator Pada PLTMH Aek Raisan I," *Jurnal ELPOTECS*, vol. 4, no. 2, pp. 22–28, 2021.
[7] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Bandung: Alfabeta, 2018.
[8] R. B. Astro, H. Doa, and H. Hendro, "Fisika Kontekstual Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro," *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, vol. 6, no. 1, pp. 142–149, 2020.
[9] G. Sihombing, "Transformator Energi, Potensi Dan Pengujian Model Energi," *Jurnal Syntax Transformation*, vol. 1, no. 09, pp. 612–618, 2020.
[10] R. Rauf, "Pembangkit Energi Listrik: Instalasi dan Prinsip Kerja," 2024, *Penerbit Kita Menulis*.
[11] N. Augustone and P. Pamungkas, "Potensi perencanaan aliran air bendungan sei gong sebagai sumber energi terbarukan melalui PLTMH," *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.