

EVALUASI KONDISI FISIK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DI DUSUN MEDENG DESA SUNGKUNG II KECAMATAN SIDING KABUPATEN BENGKAYANG

Martoni Edo¹, Kho Hie Khwee², Yandri³
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura,
Jln. Prof.H.Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia
Email : martoni.edo24@gmail.com

ABSTRAK

Dusun Medeng Desa Sungkung II, termasuk Desa terpencil di Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. Desa ini tidak terjangkau oleh jaringan listrik PLN. Untuk memenuhi kebutuhan listrik, pada tahun 2009 telah dibangun PLTMH berkapasitas 32 kW unit PLTMH Dusun Medeng. Ini dimaksudkan agar pembangkitan dan keberlangsungan PLTMH tersebut dapat beroperasi secara optimal. PLTMH terdiri dari tiga komponen utama yaitu bangunan sipil, mekanikal, dan elektrikal. Konsumen PLTMH Dusun Medeng adalah seluruh masyarakat Dusun Medeng. Setelah sepuluh tahun beroperasi PLTMH Dusun Medeng mengalami beberapa perubahan baik dari sisi bangunan sipil, mekanikal, dan elektrikal. Dalam skripsi ini yang berjudul Evaluasi Kondisi Fisik PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II akan dipaparkan mengenai beberapa hasil evaluasi terhadap hal-hal tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer yang berupa survei langsung ke lokasi, dan data sekunder sebagai acuan penulisan skripsi ini. Total debit yang tersedia sebesar 2,5792 m³/s, namun hanya digunakan debit sebesar 0,7559 m³/s untuk PLTMH dengan daya listrik sebesar 32 kW. Jika digunakan total debit maka daya listriknya adalah 109 kW. Secara umum Fisik PLTMH masih berfungsi dengan baik. Kerusakan yang pernah terjadi pada katup utama, bearing, *belt*, penyaring sampah, dan pipa penstok. Kerusakan ini telah diperbaiki. Penggunaan listrik PLTMH oleh masyarakat mengalami peningkatan yang signifikan. PLTMH di Dusun Medeng didasarkan pada kebijakan Pemkab Bengkayang Kalimantan Barat, PLTMH Dusun Medeng kurang berjalan dengan baik, orang-orang yang bertugas menjalankan kepengurusan harian maupun operator kurang bekerja optimal. Dari evaluasi kondisi tersebut maka diperlukan pembenahan agar keberlanjutan PLTMH Dusun Medeng dapat terjaga.

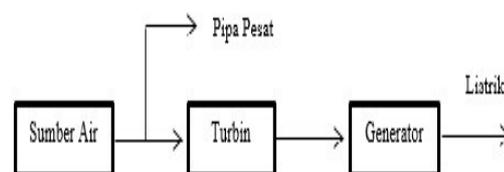
Kata kunci: PLTMH, Evaluasi, Kondisi Fisik, Debit Air

I. Pendahuluan

Kondisi geografis wilayah Kalimantan yang penyebaran penduduknya tidak merata merupakan kendala utama untuk menambah jaringan distribusi listrik PLN ke setiap pelosok daerah. Selain faktor geografis, kendala lainnya adalah investasi jaringan listrik yang mahal, daya beli masyarakat yang rendah dan kapasitas sistem kelistrikan yang terbatas. Oleh karena itu, masih banyak dijumpai masyarakat di perdesaan, layanan listrik yang tinggal di daerah terpencil belum dapat terlayani listrik. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan salah satu alternatif solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut. Bagaimana kondisi fisik PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang setelah beroperasi.

II. Tinjauan Pustaka

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) biasa disebut mikro-hidro adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai penggerakannya misalnya saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunnya (*head* dalam det) dan jumlah debit airnya (m³/det). Dibawah ini merupakan gambar skema konservasi energi pada PLTMH.



Gambar 1. Skema PLTMH
(Sumber: <https://tampubolon,2011>)

Umumnya PLTMH yang dibangun jenis *run off river* dimana *head* yang diperoleh tidak dengan membangun bendungan besar melainkan dengan mengalihkan aliran air sungai ke satu sisi dari sungai dan menjatuhkannya lagi ke sungai dengan memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. (Asyad Nugroho, 2016)

a. Bangunan Sipil

1. Bendungan

Pembangkit listrik tenaga air skala mikro pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. Bendungan masih dalam baik

2. Saluran Penyadap

Saluran penyadap adalah bagian konstruksi sipil yang digunakan untuk masuknya air dari sungai menuju bak penenang. Untuk PLTMH dusun Medeng, menggunakan anak sungai yang mengalir dan langsung dibuat bendungan untuk menampung air yang mengalir, jika mengacu ke prosedur Pedoman Teknis Standardisasi Peralatan dan Komponen PLTMH. IMDAP,2008, yaitu :

- a. Tidak disarankan menggunakan saluran langsung alami dari tanah.
- b. Acian dinding saluran pembawa menggunakan adukan semen dengan perbandingan minimal 1:3 (1 semen, 3 pasir).
- c. Pipa plastik bisa dipergunakan untuk saluran pembawa. Jika dipergunakan pipa PVC atau HDPE maka pipa harus dipendam dengan kedalaman minimum 60 cm.

PLTMH dusun Medeng ini sebenarnya tidak memenuhi standar yang ada karena tidak menggunakan saluran penyadap untuk saluran air yang mengalir ke bendungan. Untuk saat ini saluran

penyadap masih dalam kondisi layak digunakan.

3. Bak Pengendap

Untuk saat ini bak penenang masih dalam kondisi baik dan layak digunakan, jika mengacu pada Pedoman teknis Standar Nasional Indonesia SNI 7-6405-2000 dan SNI 13-3472-1994.

1. Bak penenang bisa terbuat dari *mild steel*, HDPE, atau PVC harus dalam kondisi baru dan baik.
2. Bak penguras harus dirancang sedemikian sehingga kehilangan tekanan (*head losses*) didalam bak penenang maksimal 10% dari *head* total.
3. Bak penenang harus dilengkapi dengan pipa napas di ujung atas bak penenang. Ukuran diameter pipa napas berkisar 1% sampai 2% diameter bak penenang.
4. PLTMH dusun Medeng seharusnya sudah memasuki masa perawatan pada semua bagian – bagian sipil, karena bak pengendap PLTMH dusun Medeng tidak dilengkapi dengan pipa penguras, dan ini yang menyebabkan tumpukan lumpur, pasir menjadi tebal pada dasar bak penenang di Dusun Medeng Desa Sungkung II. Hal ini bisa membuat bak penenang mengalami kedangkalan akan tumpukan pasir, lumpur, daun yang ada pada bak pengendap.
4. Pipa pesat
Pipa pesat berfungsi mengalirkan air dari bak penenang ke turbin dan mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik. Kondisi pipa pesat masih dalam kondisi bagus.
5. Penyaring
Trash rack digunakan untuk menyaring muatan sampah dan sedimen yang masuk, umunya penyaring direncanakan dengan menggunakan besi. Jika mengacu pada pedoman standar PLTMH :
 - a. Penyaring dipasang di *intake* dan saluran pembawa awal dengan bukaan yang relative lebar tergantung kepada karakter ukurann sampah dengan

bukaan minimal 5cm dan maksimal 10cm.

- b. *Trash rock* harus bisa dilepas dari struktur sipil untuk akses perbaikan dan pembersihan. Penyaring yang ada di PLTMH Dusun Medeng ini masih dapat digunakan dan perlu perawatan berkala.

6. Katup Utama

Katup utama dipasang di depan turbin berfungsi untuk membuka aliran air, menghidupkan turbin atau menutup aliran (menghentikan turbin). Katub utama PLTMH Dusun Medeng ini sudah mengalami kerusakan. Katup ini masih dapat digunakan dan perlu diperbaiki pada bagian pengunci.

7. Rumah Pembangkit

Rumah pembangkit yang berfungsi untuk melindungi peralatan mekanikal-elektrikal seperti turbin, generator, panel kontrol dari perubahan cuaca. Kondisi rumah pembangkit saat ini masih dalam kondisi bagus.

b. Bagian Mekanikal

1. Turbin

2. Turbin air berfungsi untuk mengubah energi air (potensial, tekanan dan kinetik) menjadi energi mekanik dalam bentuk rotor. Turbin yang ada di PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II masih dalam kondisi bagus dan layak digunakan, hanya perlu menjaga dan merawat turbin agar turbin kelihatan bagus dan berwarna. Sistem Transmisi

Sistem transmisi digunakan untuk menaikkan putaran dari putaran turbin ke generator. Pada PLTMH Dusun Medeng sistem transmisi yang sering rusak adalah pada sabuk atau *belt* karena jika sudah terlalu lama digunakan dapat menyebabkan *belt* menjadi kendur. saat ini masih dapat digunakan dan perlu perbaikan pada *belt*.

c. Bagian Elektrikal

1. Generator adalah alat pengubah tenaga mekanik yang berupa putaran yang dihasilkan turbin menjadi energi listrik. Generator pada PLTMH Dusun Medeng menggunakan generator sinkron 3 fasa kondisi generator saat ini sering kali mengalami kerusakan pada bearing karena getaran yang dihasilkan generator itu sendiri. Pada saat ini generator masih dapat digunakan dan perlu perawatan berkala.

2. Panel Kontrol

Panel Kontrol merupakan tempat peralatan untuk mengontrol dan memonitor listrik yang dibangkitkan. Pada saat ini panel kontrol yang ada pada PLTMH Dusun Medeng kurang terawat dan rapi untuk instalasi kabel di dalamnya. Seharusnya instalasinya juga harus rapi dan dirawat, agar memudahkan operator saat pengoperasian kondisi panel control PLTMH Dusun Medeng saat ini masih dapat digunakan dan perlu perawatan.

d. Daya yang dibangkitkan

Dengan demikian besarnya daya listrik atau daya yang dibangkitkan oleh generator dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \rho \cdot Q \cdot g \cdot H \cdot \eta$$

Dimana :

P = Daya Listrik (watt)

ρ = densitas air (kg/m³)

Q = debit air (m³/det)

g = gaya gravitasi (m/det²)

H = tinggi terjun air efektif (m)

η = efisiensi keseluruhan PLTA

Selanjutnya daya yang dapat dibangkitkan oleh turbin, dapat diperoleh dari perhitungan efisiensi turbin berikut :

$$\eta_T = \frac{P_T}{P_A}$$

$$\eta_T = \frac{P_T}{P_A}$$

$$\eta_T = \frac{P_T}{P_A}$$

Dimana :

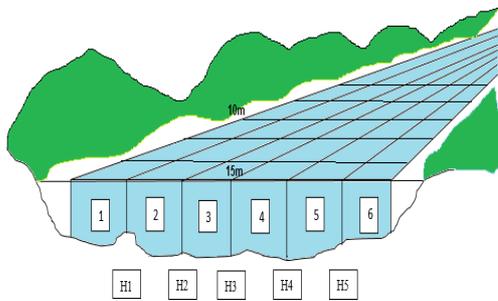
$$P_T = \text{daya turbin (Watt)}$$

$$\eta_T = \text{efisiensi turbin ()}$$

III. Metodologi Penelitian

Dokumentasi resmi berkaitan dengan topik kondisi fisik PLTMH di Dusun Medeng Desa Sungkung II, Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang. Metode penelitian dilakukan dengan membagi kegiatan kedalam tahapan-tahapan berikut ini:

- a. Pengumpulan data yang dibutuhkan dalam bentuk data primer maupun data sekunder.
- b. Untuk mendapatkan data debit, dilakukan pengukuran langsung di lokasi PLTMH dusun Medeng.



Gambar 2. Saluran Sungai

1. Pemeriksaan Konstruksi Sipil

Pemeriksaan konstruksi sipil dilakukan terhadap bendungan (*weir*), saluran (*headrace*), bak pengendap, saluran pelimpah, katup utama, penyaring, pipa (*penstock*), rumah pembangkit (*tailrace*) dan pintu air. Apakah masih layak untuk digunakan atau adanya kerusakan di setiap bagian bangunan sipil.

2. Pemeriksaan Peralatan Mekanikal

Peralatan mekanikal mencakup turbin dan sistem transmisi. Turbin yang digunakan adalah turbin *crossflow* dan sistem jaringan 3 fasa.

3. Pemeriksaan Peralatan Elektrikal

Sistem AVR, sistem eksitasi, dan proteksi tegangan berlebih pada generator PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang ini masih berjalan dengan normal.

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada anak sungai yang ada di Desa Sungkung II, Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang.

B. Analisis Data

Analisa data dilakukan untuk menghitung secara terperinci nilai efisiensi pembangkit. Dari hasil perhitungan ini dapat ditentukan apakah nilai efisiensi pembangkit telah memenuhi spesifikasinya. Selain itu dari hasil data yang diperoleh dapat diketahui apakah peralatan utama pada pembangkit telah bekerja sesuai spesifikasinya. Evaluasi Terhadap Kondisi Fisik PLTMH Dusun medeng Desa Sungkung II tempat pelaksanaan kegiatan ini meliputi sistem pembangkitan tenaga listrik yang berasal dari generator dan pemakaian daya oleh konsumen (masyarakat setempat).

IV. HASIL DAN ANALISIS

a. Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Debit Air Rata - Rata

Berdasarkan data hasil pengukuran selama 2 (dua) hari maka dapat ditentukan besarnya debit air rata – rata.

Sehingga debit air pada hari pertama adalah:

$$Q_1 = (2,5417 + 2,6116 + 2,6211 + 2,6538 + 2,6350 + 2,4277 + 2,5989 + 2,6224 + 2,4970 + 2,5717) / 10$$

$$= 2,5781 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sehingga debit air pada hari kedua adalah :

$$Q_2 = (2,4964 + 2,6170 + 2,5317 + 2,6562 + 2,5227 + 2,6499 + 2,6323 + 2,6387 + 2,5214 + 2,5365) / 10$$

$$= 2,5803 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sehingga debit air yang didapat adalah

$$Q = (Q_1 + Q_2) / 2$$

$$= (2,5781 + 2,5803) / 2$$

$$= 2,5792 \text{ m}^3/\text{s}$$

b. Potensi Daya

Berdasarkan hasil debit air rata – rata yang diperoleh dari sub bab 4.1 serta nilai head, efisiensi turbin, efisiensi hidrolis, efisiensi grafitasi, maka dapat ditentukan besarnya daya listrik.

Melalui persamaan (2.1) dan (2.3) maka besarnya daya listrik adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 P &= \rho \times Q \times g \times H \times \eta_t \times \eta_h \times \eta_g \\
 &= 1000 \times 2,5792 \times 9,8 \times 8 \times 0,8 \times 0,75 \times 0,9 \\
 &= 109,193 \text{ Watt} \\
 &= 109 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Namun untuk pembangkitan energi listrik yang digunakan hanya menggunakan sebagian debit air yang dialirkan ke pipa pesat (penstock). Untuk kapasitas generator 40 KV atau 32 KW jika faktor daya 08 maka besarnya debit yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{P}{\rho \times g \times H \times \eta_t \times \eta_h \times \eta_g}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{32,000 \text{ watt}}{1000 \times 9,8 \times 8 \times 0,75 \times 0,8 \times 0,9} \\
 &= 0,7559 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Perbandingan antara daya yang dihasilkan generator dengan daya yang dihasilkan dengan perhitungan teoritis adalah :

$$\begin{aligned}
 &\frac{\text{Daya yang dihasilkan generator}}{\text{Daya yang dihasilkan debit total}} \times 100 \\
 &\frac{32 \text{ kW}}{109 \text{ kW}} \times 100 = 29,36
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perbandingan daya yang dihasilkan generator dengan daya yang dihasilkan secara perhitungan teoritis, PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkulu bekerja belum optimal, karena masih ada 70,64 % daya yang belum dimanfaatkan. Namun, dilihat dari kondisi masyarakat yang menggunakan

listrik dari PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkulu yang menggunakan generator ini sudah tepat, karena beban maksimal yang digunakan masyarakat hanya 6,183 kW. Perbandingan antara beban maksimal pada konsumen dengan daya yang dihasilkan dengan perhitungan secara teoritis adalah :

$$\begin{aligned}
 &\frac{\text{Beban maksimal pada konsumen}}{\text{Daya yang dihasilkan generator}} \times 100 \\
 &\frac{6,183 \text{ kW}}{32 \text{ kW}} \times 100 = 19,32
 \end{aligned}$$

Berdasarkan beban maksimal pada konsumen dengan daya yang dapat dihasilkan secara generator, PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkulu beroperasi belum cukup optimal karena hanya menggunakan 19,32 % dari daya yang dapat dimanfaatkan atau digunakan.

c. Analisis

Dari hasil pembangunan PLTMH ini sebenarnya sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Dusun Medeng Desa Sungkung II. Sebelumnya PLTMH ini beroperasi setiap hari namun dikarenakan masyarakat setempat membuat ladang berpindah – pindah maka terjadilah perubahan untuk debit air yang ada. Dari adanya perubahan tersebut maka sekarang masyarakat yang menikmati PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II harus menunggu beberapa hari baru bisa dioperasikan kembali. Kesadaran masyarakat baru – baru ini tidak menebang lahan dikawasan PLTMH dikarenakan mereka sudah merasakan dampak dari kelalaian mereka beserta pengurus PLTMH

itu sendiri. Sekarang baru 112 rumah saja yang sudah menikmati energi listrik dari PLTMH yang dibangun. Jika dihitung dengan daya yang di bangkitkan oleh turbin setiap rumah hanya mendapat 285 VA. Namun dari data yang didapat menggunakan perhitungan PLTMH dusun Medeng masih belum bisa bekerja secara optimal dikarenakan debit air yang tidak mencukupi untuk daya turbin 32 kW. Untuk saat ini PLTMH dusun Medeng yang digunakan masyarakat hanya untuk penerangan rumah dan belum bisa digunakan untuk peralatan Elektronik yang dayanya lebih besar dari beban rumahan yang di berikan yaitu 285 VA.

d. Evaluasi Kondisi Fisik dan Analisis

1. Bagian sipil

a. Bendungan

Bendungan ini masih dalam kondisi layak digunakan, namun sering mengalami sedimentasi sisa-sisa lumpur, dimana awalnya memiliki kedalaman 1m, setelah terjadi pengkukuran kedalaman menjadi 0,9m. Bendungan yang mengalami sedimentasi berpengaruh pada debit air, dan faktor daya yang dapat di bangkitkan oleh PLTMH.

b. Saluran Penyadap

Saluran penyadap adalah bagian konstruksi sipil yang digunakan untuk masuknya air dari sungai menuju bak penenang. Untuk PLTMH dusun Medeng, menggunakan anak sungai yang mengalir dan langsung dibuat bendungan untuk menampung air mengalir, jika mengacu ke prosedur Pedoman Teknis Standardisasi Peralatan dan Komponen PLTMH. (IMDAP, 2008), yaitu:

1. Tidak disarankan menggunakan saluran langsung alami dari tanah.
2. Pipa plastik bias dipergunakan untuk saluran pembawa. Jika dipergunakan pipa PVC atau HDPE maka pipa harus dipendam dengan kedalaman

minimum 60cm. Untuk saat ini saluran penyadap masih dalam kondisi layak digunakan.

c. Bak Penenang

Bak penenang atau pengendap berfungsi untuk mengontrol debit air dalam pipa pesat (*penstock*) dan sebagai penyaringan terakhir sampah dan endapan partikel padat agar tidak masuk ke dalam turbin. PLTMH dusun Medeng seharusnya sudah memasuki masa perawatan pada semua bagian-bagian sipil, karena bak penenang PLTMH dusun Medeng tidak dilengkapi dengan pipa penguras, dan ini yang menyebabkan tumpukan lumpur, pasir menjadi tebal pada dasar bak penenang di dusun Medeng. Hal ini bias membuat bak penenang mengalami kedangkalan akan tumpukan lumpur, pasir, daun yang ada pada bak penenang. Untuk saat ini bak penenang masih dalam kondisi baik dan layak digunakan.

d. Pipa Pesat

Pipa Pesat berfungsi mengalirkan air dari bak penenang ke turbin dan mengubah energi potensial air menjadi energi kinetik, PLTMH dusun Medeng menggunakan jenis pipa pesat PVC yang diperiksa secara rutin. Saat ini pipa pesat masih dalam kondisi bagus dan masih layak digunakan.

e. Penyaring

Trash rack digunakan untuk menyaring muatan sampah dan sedimen yang masuk, umumnya penyaring direncanakan dengan menggunakan besi. Jika mengacu pada pedoman standar PLTMH :

1. Penyaring dipasang di *intake* dan saluran pembawa awal dengan bukaan yang relative lebar tergantung kepada karakter ukurann sampah dengan bukaan minimal 5cm dan maksimal 10cm.
2. *Inlet penstock* harus menggunakan *trash rock* yang lebih sempit bukaannya. Bukaan atau jarak antar besi disesuaikan dengan ukuran *nozzle* turbin pada kasus turbin *impluse*.
3. Kemiringan *trash rock* paling tidak adalah 70 derajat dari dataran

sehingga memudahkan untuk pembersihan.

Kondisi PLTMH Dusun Medeng saat ini banyak ditumpuki sampah ketika musim penghujan. Penyaring sampah ini sudah beberapa kali diganti dikarenakan jarang di rawat dan ukuran rongga besi yang digunakan terlalu besar menyebabkan daun – daun masuk ke pipa pesat, dan penyaring saluran air. Penyaring yang ada di PLTMH Dusun Medeng ini masih dapat digunakan dan perlu perawatan berkala.

f. Katup Utama

Katup utama dipasang di depan turbin berfungsi untuk membuka aliran air, menghidupkan turbin atau menutup aliran (menghentikan turbin). Katup utama ditutup saat perbaikan turbin atau perbaikan mesin dalam rumah pembangkit, Katup utama PLTMH Dusun Medeng ini sudah mengalami kerusakan. . Katup utama PLTMH Dusun Medeng seharusnya sudah layak diganti karena tidak selamanya rantai yang digunakan akan bertahan lama. Katup ini masih dapat digunakan dan perlu diperbaiki pada bagian pengunci.

g. Rumah Pembangkit

Setiap PLTMH pasti memiliki rumah pembangkit yang berfungsi untuk melindungi peralatan mekanikal-elektrikal seperti turbin, generator, panel kontrol dari perubahan cuaca. Rumah pembangkit PLTMH Dusun Medeng Sungkung II adalah tipe rumah pembangkit diatas tanah dengan ukuran 3x3 meter dengan pondasi diperkuat dengan struktur coran buat lantai dan menggunakan tiang kayu belian untuk rumah pembangkit. Kondisi rumah pembangkit saat ini masih dalam kondisi bagus.

2. Bagian Mekanikal

a. Turbin

Turbin adalah mesin berputar yang berfungsi untuk mengambil energi mekanik dari aliran fluida. Turbin ini akan mengkonversikan menjadi energi gerak *angular*. Turbin air berfungsi untuk mengubah energi air (potensial, tekanan dan kinetik) menjadi energi mekanik dalam bentuk rotor. Turbin yang ada di PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II masih dalam kondisi bagus dan layak digunakan, hanya perlu menjaga dan merawat turbin.

b. Istem Transmisi

Sistem transmisi digunakan untuk menaikkan putaran dari putaran turbin ke generator. Sistem transmisi ini umumnya atau biasanya menggunakan sabuk dan puli. Pada PLTMH Dusun Medeng sistem transmisi yang sering rusak adalah pada sabuk atau *belt* karena jika sudah terlalu lama digunakan dapat menyebabkan *belt* menjadi kendor. Hal ini sebenarnya tidak dianjurkan karena 1 *belt* tidak memiliki kekuatan putaran yang sama jika dibandingkan dengan menggunakan 3 *belt*. Kondisi PLTMH Dusun Medeng saat ini masih dapat digunakan dan perlu pergantian pada *belt*.

3. Bagian Elektrikal

a. Generator

Generator adalah alat pengubah tenaga mekanik yang berupa putaran yang dihasilkan turbin menjadi energi listrik. Generator pada PLTMH Dusun Medeng menggunakan generator sinkron 3 fasa kondisi generator saat ini sering kali mengalami kerusakan pada bearing karena getaran yang dihasilkan generator itu sendiri. Pada saat ini generator masih dapat digunakan dan perlu perawatan berkala.

b. Panel Kontrol

Panel Kontrol merupakan tempat peralatan untuk mengontrol dan memonitor listrik yang dibangkitkan untuk memenuhi

standar kualitas listrik yang berlaku. Didalam panel kontrol meliputi bagian – bagian yaitu :

- Sistem Pengkabelan

Ruang lingkup pemeriksaan sistem pengkabelan pada PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang ini meliputi: sistem pengkabelan generator, kabel *Ballast Load*, dan kabel konsumen. Dari hasil pemeriksaan, sambungan kabel di terminal generator sinkron, ELC, MCCB dan *Ballast Load*. Pada saat pembangkit dalam kondisi beroperasi, *rotary fan* pada panel ELC masih berfungsi dengan baik. Kabel distribusi ke konsumen masih dalam kondisi baik, begitu juga dengan MCB yang terpasang di rumah konsumen masih dalam kondisi baik, namun kurang rapi dan terawat.

- Sistem Kontrol

Sistem kontrol pada PLTMH Dusun Medeng Desa Sungkung II Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang ini di desain dengan konsep pembangkit yang sederhana pada kondisi dan waktu tertentu tidak ditunggu oleh operator dan mempertimbangkan sistem sinkronisasi, dan dapat dilakukan baik secara manual maupun otomatis. Sistem kontrol masih dalam kondisi bagus dan layak digunakan.

Daftar Pustaka

1. Anindio Prabu Harsarapama. 2012. Turbin Mikrohidro *Open Flume* dengan *Hub To Tip Ratio* 0,4 Untuk Daerah Terpencil. Depok: Universitas Indonesia.
2. Ali, Ibrahim. (2014). Pengelolaan Pembangunan Berkelanjutan. Yogyakarta: PT. Leautika Nouvalitera.
3. Aprianto. 2014. *Analisa Potensi Air Terjun untuk Pembangkit Listrik Mikrohidro di Kawasan Wisata Girimanik*. Jurusan Elektro Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Naskah publikasi*.
4. Asyad Nugroho 2016. *Evaluasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kapasitas 40 kVA Desa Rirang Jati Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Basuki, K. 2007. Mengapa Mikrohidro. Makalah Seminar Nasional Teknologi:
6. Damastuti, A.P. 1997. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Artikel Wacana Teknologi*:
7. Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2008. Pedoman Teknis Standardisasi Peralatan dan komponen Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hirido (PLTMH. Jakarta: Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi)
8. Ezkhel energy.2013. *Pembangkit listrik tenaga microhydro*
9. Gunawan, Arif, Arisco Oktafeni dan Wahyuni Khabzli . 2013. *Pemantauan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)*. Pekanbaru: Politeknik Caltex Riau.
10. Mahyuzal, 2013. *Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro Untuk Beban DC Banda Aceh*, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Unsyiah
11. Manik Widiarti. 2014. *Potensi Debit Air Bendung Tegal Untuk PLTMH Dan Irigasi Di Desa Kebonagung Dan Desa Sriharjo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul*
12. MIDAP. (2009). Pedoman Teknis Standardisasi Peralatan dan Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). Jakarta: *Integrated Microhydro Development and Application* Program, Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

13. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor: 03 tahun 2013, Petunjuk Teknis Penggunaan Dana Alokasi Khusus Bidang Energi Perdesaan Tahun Anggaran 2013
14. Umi Hanifah, Yanu Endar Prasetyo, Arie Sudaryanto, Maulana Furqon 2011. *Evaluasi terhadap kondisi fisik, pengelolaan dan pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di desa palakka kec. Maiwa kab. Enrekang*
15. Very Dwiyanto.2016. *Anlisis PLTMH Studi Kasus Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai)*
16. <https://docplayer.info/75850403-Pedoman-teknis-standardisasi-peralatan-dan-komponen-pembangkit-listrik-tenaga-mikrohidro-pltmh.html>
17. [https://docplayer.info/60537207-Pedoman-studi-kelayakan-sipil-imidap-imidap-p-buku-2-b-integrated-](https://docplayer.info/60537207-Pedoman-studi-kelayakan-sipil-imidap-imidap-p-buku-2-b-integrated-microhydro-development-and-application-program.html)

- [microhydro-development-and-application-program.html](https://www.scribd.com/doc/65941685/6-Pedoman-Studi-Kelayakan-Mekanikal-Elektrikal-Buku-2C)
18. <https://www.scribd.com/doc/65941685/6-Pedoman-Studi-Kelayakan-Mekanikal-Elektrikal-Buku-2C>



Biografi

Martoni Edo, lahir di Sejadis, 16 Mei 1992. Menempuh pendidikan dasar di SDN 26 Sejadis lulus pada tahun 2005, melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPS St. Aloysius Gonzaga Nyarumkop Singkawang sampai tahun 2008, dan melanjutkan sekolah menengah kejuruan di SMK Negeri 01 Singkawang sampai tahun 2011. Memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Sarjana Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2019.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon. (0561) 740186 Faximile. (0561) 740186
Email : ft@untan.ac.id Website : teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Martoni Edo
NIM : D01112021
Judul Skripsi : "EVALUASI KONDISI FISIK PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKRO HIDRO DUSUN MEDENG DESA
SUNGKUNG II KECAMATAN SIDING KABUPATEN
BENGKAYANG"

Tanggal Ujian Skripsi : 12 Juni 2019

Jurnal tersebut telah melalui proses bimbingan dan telah mendapatkan persetujuan dari pembimbing untuk dipublikasikan.

Pontianak, 31, Juni, 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Ir. Kho Hie Khwee, M.T.
NIP196505261992021001

Pembimbing Pembantu


Yandri, S.T., M.T.
NIP196903291999031001