

Evaluasi Sistem Kelistrikan (PLTMH) Di Desa Bayang Janiah Kecamatan Bayang Utara Pesisir Selatan Sumatera Barat

Rehan Rivaldo^{1*}, Rosnita Rauf², Yani Ridal³

^{1,2)} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Ekasakti, Sumatera Barat

³⁾ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bung Hatta, Sumatera Barat

*Email: 21rivaldorehan@gmail.com

ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai, atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjun (head) dan jumlah debit air. Mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air, turbin, dan generator. Penelitian skripsi ini dilakukan di PLTMH Bayang Janiah Kecamatan Bayang Utara, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. PLTMH Bayang Janiah berkapasitas 30 kW, menggunakan turbin jenis cross flow, generator sinkron 3 fasa 30 kW dengan putaran 1500 rpm. Awalnya PLTMH di desa Bayang Janiah menggunakan generator sinkron 25 kW dikarenakan terjadinya konslet mengakibatkan generator 25 kW terbakar, maka dilakukan perbaikan dengan mengganti generator menjadi 30 kW. Beban yang dilayani 44 konsumen. Total beban konsumen yang terpasang 30.600 VA disalurkan melalui kabel TC AL 4×25 mm² sepanjang 659 m. Masing-masing arus beban fasa tidak seimbang, $I_r = 10,19$ A, $I_s = 11,99$ A, $I_t = 10,75$ A. Berdasar hasil penghitungan drop tegangan masing-masing fasa adalah $V_{dr} = 3,13$ %, $V_{ds} = 3,66$ %, $V_{dt} = 3,31$ %. Tegangan memenuhi syarat yaitu dibawah 5 %. Rugi-rugi daya total sepanjang saluran adalah 5,80 %.

Kata kunci: PLTMH, drop tegangan, rugi-rugi daya, TC AL.

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu sumber air bagi kehidupan yang ada di bumi. Baik manusia, hewan dan tumbuhan, semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Sungai mengalir dari hulu ke hilir bergerak dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Di Indonesia terdapat banyak sekali sungai-sungai besar maupun kecil yang terdapat di berbagai daerah. Hal ini merupakan peluang yang bagus untuk pengembangan energi listrik di daerah khususnya daerah yang belum terjangkau energi listrik [1].

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan alternatif sumber energi listrik bagi masyarakat. PLTMH memberikan banyak keuntungan terutama bagi masyarakat pedalaman di seluruh Indonesia [2]. Di saat sumber energi lain mulai menipis dan memberikan dampak negatif, maka air menjadi sumber energi yang sangat penting karena dapat dijadikan sumber energi pembangkit listrik yang murah dan tidak menimbulkan polusi.

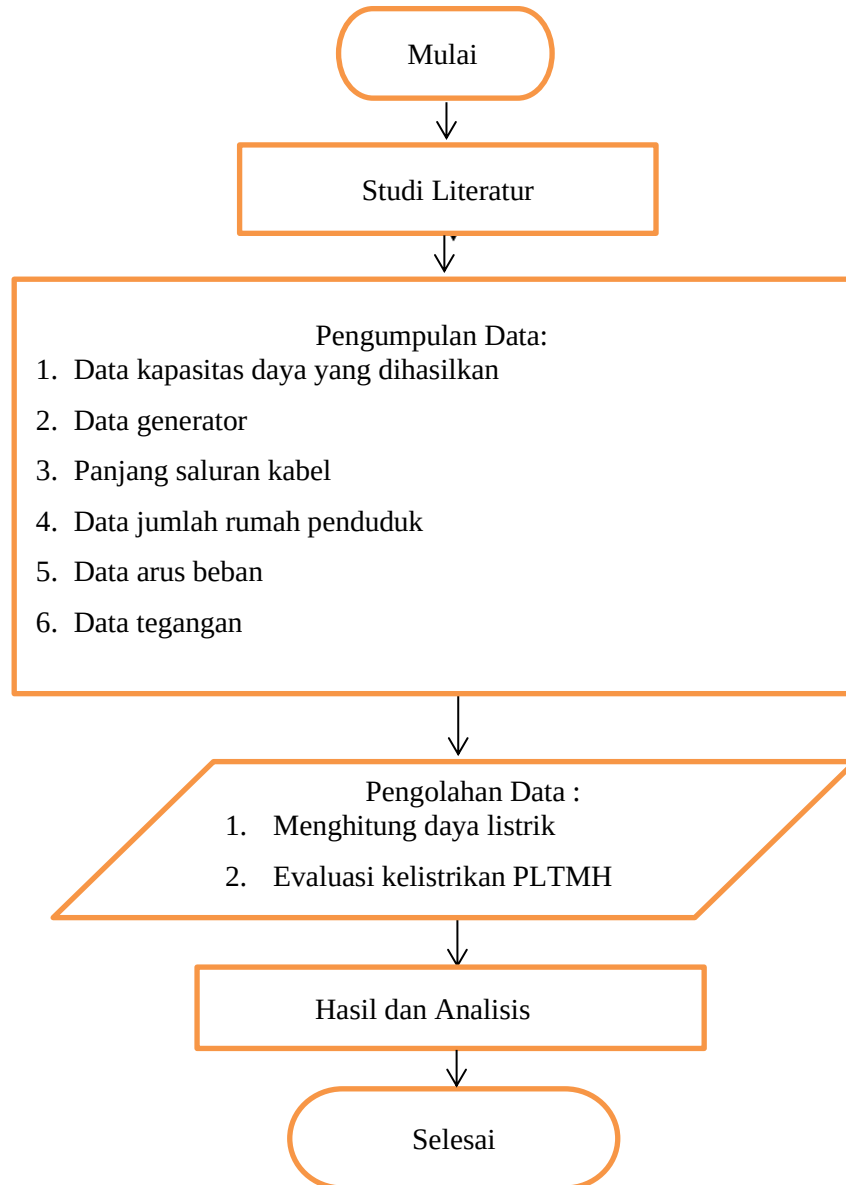
Pembangkit listrik Mikrohidro mengacu pada pembangkit listrik dengan skala di bawah 100 kW. Banyak daerah pedesaan di Indonesia yang dekat dengan aliran sungai yang memadai untuk pembangkit listrik pada skala yang demikian [3]. Diharapkan dengan memanfaatkan potensi yang ada di desa-desa tersebut dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri dalam mengantisipasi kenaikan biaya energi atau kesulitan jaringan listrik nasional untuk menjangkaunya [4].

Mikrohidro atau yang dimaksud dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air [5,6]. Pada sungai Bayang Janiah terdapat potensi ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun, debit yang dapat diandalkan, memiliki kontur yang sesuai dan telah dimanfaatkan untuk PLTMH. Namun PLTMH Bayang Janiah ini mengalami penurunan daya listrik yang dihasilkan. Oleh karena itu, pada PLTMH Bayang

Janiah ini perlu dilakukan analisis dan menghitung kembali daya listrik yang dihasilkan PLTMH Bayang Janiah ini [7].

2. METODE PENELITIAN

Adapun alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

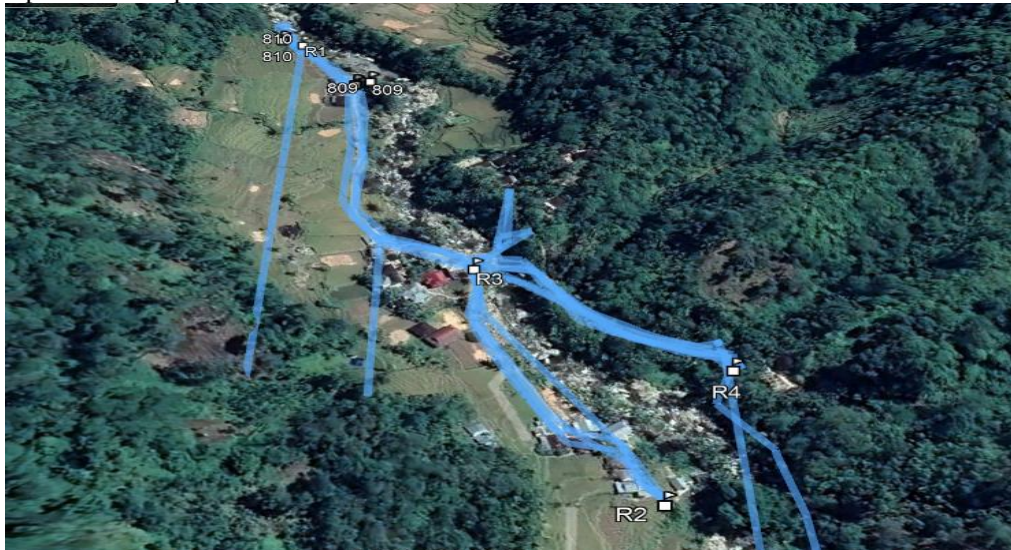
2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis kuantitatif pengumpulan data terkait kapasitas daya PLTMH, perhitungan daya listrik, Evaluasi PLTMH bayang Janiah.

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di PLTMH Bayang Janiah, Kecamatan Bayang, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat, dimulai pada awal bulan mei 2024. Kegiatannya berupa persiapan, pengumpulan data dan analisa terhadap PLTMH Bayang Janiah data untuk

mendapatkan hasil penelitian.



Gambar 2. Lokasi penelitian

Berikut adalah komponen utama dan alur listrik dalam skema PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro) di Bayang Janiah:

1. Intake atau Saluran Masuk

Air dari sungai atau sumber air dialirkan melalui intake ke pipa pesat. Intake ini dilengkapi dengan saringan untuk mencegah masuknya kotoran besar yang dapat merusak sistem.

2. Pipa pesat atau penstock

Pipa ini berfungsi mengarahkan aliran air dari intake dengan tekanan tinggi ke turbin. Kecepatan dan tekanan air dalam penstock sangat mempengaruhi daya yang dihasilkan.

3. Turbin

Air bertekanan dari penstock akan memutar turbin. Jenis turbin yang digunakan, seperti Pelton, Francis, atau Kaplan, dipilih berdasarkan karakteristik aliran air. Turbin ini mengubah energi kinetik air menjadi energi mekanik rotasi.

4. Generator

Generator yang terhubung langsung ke turbin mengubah energi mekanik dari turbin menjadi energi listrik, yang umumnya berupa arus AC (Alternating Current).

5. Control panel atau panel kontrol

Panel ini mengatur tegangan dan frekuensi listrik yang dihasilkan agar sesuai dengan standar untuk konsumsi atau distribusi. Panel kontrol juga berfungsi untuk menjaga kestabilan daya keluaran.

6. Saluran distribusi

Listrik dari generator disalurkan melalui jaringan distribusi ke konsumen. Saluran ini dapat menggunakan trafo jika tegangan perlu dinaikkan atau diturunkan sesuai kebutuhan distribusi.

Alur listriknya sebagai berikut:

- Aliran air diarahkan ke turbin melalui penstock untuk menghasilkan rotasi.
- Turbin memutar generator yang mengubah energi mekanik menjadi listrik.
- Panel kontrol menjaga kestabilan tegangan dan frekuensi sebelum listrik masuk ke saluran distribusi untuk digunakan atau disalurkan ke jaringan listrik.

2.3 Tahapan Analisa Data

Ada beberapa langkah untuk dapat menganalisa data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Diawali dengan pengumpulan data-data terkait kapasitas daya PLTMH, kemudian data-data tersebut dianalisa dengan sistem kontrol ELC dan ballast sehingga di dapat daya yang di hasilkan dari debit sungai. Data Primer digunakan untuk mencari daya yang dihasilkan oleh PLTMH Bayang Janiah, sedangkan data sekunder digunakan untuk menghitung debit andalan dengan menggunakan metode FDC (Flow Duration Curve).

Flow Duration Curve (FDC) digunakan untuk menganalisis distribusi debit aliran dalam periode tertentu. Langkah-langkahnya adalah:

- Kumpulkan Data : Kumpulkan data debit aliran selama waktu tertentu.
- Urutkan Data : Susun data dari debit terbesar hingga terkecil.
- Hitung Persentase Durasi : Gunakan $P = \frac{i}{N+1} \times 100\%$ dimana i adalah urutan dan N jumlah data
- Plot Kurva : Buat grafik dengan persentase durasi di sumbu X dan debit di sumbu Y.

FDC bermanfaat untuk melihat ketersediaan air sepanjang tahun dan mendukung pengelolaan sumber daya air.

2. Perhitungan Daya listrik

Perhitungan daya listrik dilakukan saat beban puncak yaitu pada malam hari pukul 20.00 WIB. Penelitian ini menggunakan alat tang ampere dan multimeter.

3. Evaluasi PLTMH Bayang Janiah

Evaluasi PLTMH Bayang Janiah ini dilakukan dengan menghitung adanya penurunan daya terbangkit. Kemudian daya terbangkit yang mengalami penurunan dibandingkan dengan daya terbangkit rencana.

Ketidakeimbangan arus antar fasa dapat menyebabkan panas berlebih, efisiensi rendah, dan getaran pada mesin, yang merusak komponen dan mengurangi umur sistem. Solusi lakukan penyeimbangan beban, gunakan kompensator, dan lakukan monitoring rutin.

2.4 Alat Yang Digunakan

Dalam evaluasi sistem kelistrikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Desa Bayang Janiah, beberapa alat utama yang digunakan meliputi multimeter digital, power quality analyzer, dan oscilloscope. Multimeter digital berguna untuk mengukur parameter dasar seperti tegangan, arus, dan resistansi, yang diperlukan untuk memastikan komponen sistem berfungsi dengan baik. Sementara itu, power quality analyzer digunakan untuk mengukur kualitas daya, termasuk tegangan, arus, faktor daya, harmonik, dan kestabilan frekuensi, sehingga masalah kualitas daya dapat terdeteksi. Selain itu, oscilloscope memungkinkan pengukuran dan analisis bentuk gelombang tegangan dan arus, memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi sinyal dalam sistem kelistrikan PLTMH. Alat-alat ini sangat penting dalam mengevaluasi performa dan kestabilan sistem kelistrikan secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data

- Fata Kebutuhan Energi Listrik

Kebutuhan listrik dibagi dalam 2 kelompok, yaitu :

1. kelompok konsumen tenaga listrik untuk kebutuhan rumah tangga adalah kelompok konsumen berupa perumahan, yang mana pada umumnya daya dan energi listrik digunakan untuk keperluan penerangan dan kebutuhan peralatan rumah tangga. Beban maksimum (waktu beban puncak) kelompok konsumen ini terjadi pada malam hari yaitu pada pukul 18.00 – 22.00 WIB.
2. kelompok konsumen tenaga listrik untuk kebutuhan sosial adalah kelompok konsumen yang konsumsi energinya ditujukan untuk keperluan sosial seperti ; untuk masjid/mushalla, sarana sekolah dan penerangan jalan umum. Waktu beban puncak untuk kategori ini bervariasi, untuk penerangan jalan umum beban puncak terjadi sepanjang malam, sedangkan untuk masjid/mushalla beban puncaknya antara pukul 18.00-20.00 WIB.

Dari data survei yang dilakukan di Desa Bayang Janiah, Kecamatan Bayang Utara, kondisi

demografi dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1. Survey Data Penduduk

Lokasi	Penduduk	Fasilitas
Desa Bayang Janiah, Kecamatan Bayang Utara.	55 KK	1. 40 Rumah 2. 1 Masjid 3. 1 Polindes 4. 1 Sekolah 5. 1 Posko

Pada lokasi pengamatan terhadap kebutuhan daya listrik, memiliki beberapa asumsi yang dipakai untuk menghitung kebutuhan daya listrik masyarakat sebagai berikut :

- Jumlah rumah tangga yang dihubungkan ke jaringan listrik PLTMH adalah 40 unit rumah dan 4 fasilitas umum.
- Konsumen yang dipakai adalah golongan II : konsumen dengan kapasitas sambungan 220 VA atau 176 Watt.
- Jenis arus yang dianjurkan untuk digunakan oleh keseluruhan konsumen rumah tangga terdiri dari tipe I (2 Ampere), tipe II (4 Ampere)
- Waktu beban puncak terjadi pada pukul 18.00 – 22.00 WIB

- Data Pelanggan PLTMH Bayang Janiah

Tabel 2. Pelanggan PLTMH Bayang Janiah

Pelanggan PLTMH Bayang Janiah								
Fasa R			Fasa S			Fasa T		
No	Nama	Ampere	No	Nama	Ampere	No	Nama	Ampere
1	Yuli	4A	1	Izal	2A	1	Aguh	4A
2	Elda	4A	2	Amai	4A	2	Janizar	4A
3	Iyun	2A	3	Niko	2A	3	Sadirmi	2A
4	Abral	4A	4	Evin	4A	4	Siar	4A
5	Syair	2A	5	Samsir	2A	5	Usni	2A
6	Adi	2A	6	Ison	4A	6	Inof	2A
7	Simuh	4A	7	Mardius	2A	7	Fauzan	4A
8	Siam	4A	8	Ramli	2A	8	Iwen	2A
9	Rika	4A	9	Abdur R	4A	9	Zulkifli	2A
10	Masrida	4A	10	Diana	4A	10	Awin	4A
11	Almudar	4A	11	Puso	2A	11	Liwarni	2A
12	Ilas	2A	12	Malih	2A	12	Erman	4A
13	Polindes	4A	13	Mawan	4A	13	Nur	4A
14	Sekolah	4A	14	Iseh	2A	14		
15	Masjid	4A	15	Posko	4A	15		
Total arus pelanggan = 134 A								

Pada tabel 2 terdapat data pelanggan 40 rumah, dan ada fasilitas umum terdiri dari masjid, sekolah, polindes, dan posko. Dimana fasa 1 berjumlah 12 rumah dan 3 fasilitas umum, fasa 2 berjumlah 14 rumah dan 1 fasilitas umum, dan fasa 3 berjumlah 13 rumah.

- **Data PLTMH**

Generator yang digunakan di PLTMH Desa Bayang Janiah pada awalnya 25 kW dengan adanya kenaikan beban akibat pertumbuhan penduduk, maka generator dinaikan menjadi 30 kW, maka digunakan generator dengan spesifikasi seperti dibawah ini:

1. Generator sinkron 3 fasa
2. Daya = 30 kW
3. Tegangan 380 V line to line dan 220 V line to netral
4. Putaran = 1500 rpm
5. Frekuensi = 50 Hz
6. $\cos \phi = 0,8$
7. Panjang saluran TC Al = 659 m
8. Tahan TC Al 4 x 25 mm²
9. Rating MCCB 3p = 80 - 100 A
10. Jenis Turbin = Cross Flow

Data eksisting:

1. Generator sinkron 3 fasa
2. Daya = 25 kW
3. Putaran = 1500 rpm
4. Tegangan = 380 V
5. Frekuensi = 50 Hz
6. $\cos \phi = 0,8$
7. Panjang saluran = 659 m
8. Rating MCCB 3p = 50 A
9. Jenis Turbin = Cross Flow
10. Kabel = TC AL 4x16 mm²

- **Data Pengukuran Dilapangan**

Pengukuran ini dilakukan pada Rabu 3 Juli 2024 pukul 20.00 WIB dengan menggunakan alat tang Ampere meter.

Arus beban puncak :

IR = 10,19 A

IS = 11,99 A

IT = 10,75 A

In = 11,60 A

Tegangan line to netral :

VRN = 216 V

VSN = 216 V

VTN = 218 V

Tegangan line to line:

VRS = 376 V

VRT = 378 V

VST = 377 V

3.2. Perhitungan

- **Perhitungan Kapasitas Daya PLTMH**

Kapasitas daya terbangkit di Desa Bayang Janiah di uraikan dengan empiris sebagai berikut :

Pelanggan yang menggunakan MCB 4 Ampere (900 VA) berjumlah 20 unit rumah, maka daya yang terpasang 18.000 VA, yang menggunakan MCB 2 Ampere (450VA) berjumlah 20 unit rumah, maka daya yang terpasang 9.000 VA, fasilitas umum sebanyak 4 unit menggunakan 4

Ampere, maka daya yang terpakai 3.600 VA. Maka jumlah total daya yang terpasang 30.600 VA, $I = \frac{30.600}{\sqrt{3} \cdot 380} = 46,54 \text{ A}$.

Data eksisting 25 kW, maka

$$S = \frac{25 \text{ KW}}{0,8} = 31,25 \text{ kVA}$$

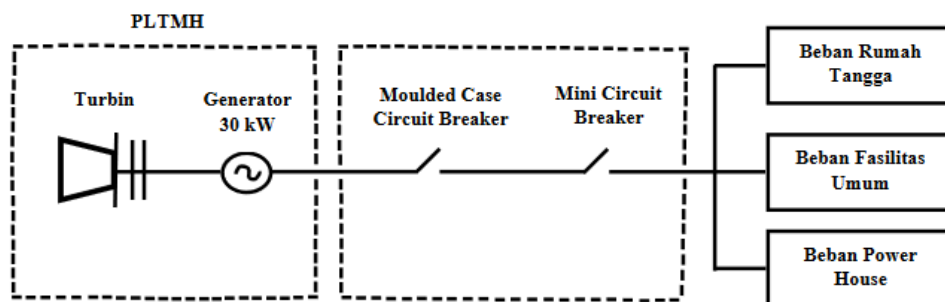
Dengan kondisi PLTMH yang sering mengalami drop tegangan, maka generator yang digunakan dinaikan menjadi 30 kW, maka

$$S = \frac{30 \text{ KW}}{0,8} = 37,5 \text{ KVA}$$

Dengan adanya kenaikan daya generator, maka penampang kabel juga diperbesar menjadi 4x25 mm².

➤ Jaringan listrik pada PLTMH

Untuk instalasi mikro hidro, jarak power house ke jaringan terjauh untuk TR 659 m. Pada kasus tertentu dapat lebih jauh dengan catatan potensi daya nya besar sehingga tingkat kelayakan ekonominya terpenuhi. Untuk mendistribusikan daya listrik yang dibangkitkan di generator pada konsumen dirumah-rumah dan pusat beban lainnya digunakan kabel penghantar. Pada PLTMH transmisi listrik dilakukan pada tegangan rendah (220/380) Volt.



Gambar 3. Diagram skema PLTMH Bayang Janiah

Untuk menentukan rating arus MCCB yang akan digunakan sebagai pengaman pada panel maka dicari terlebih dahulu beberapa rating arus yang dihasilkan oleh generator 3 fasa 30 kW dengan menggunakan persamaan berikut :

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$I_n = \frac{30.000}{1,73 \times 380 \times 0,8}$$

$$I_n = \frac{30.000}{525,92}$$

$$I_n = 57,04 \text{ A}$$

Maka,

$$I_{\text{rating}} = 1,25 \times I_n$$

$$I_{\text{rating}} = 1,25 \times 57,04 \text{ A}$$

$$I_{\text{rating}} = 71,3 \text{ A}$$

MCCB yang digunakan sebagai pengaman pada panel adalah MCCB 3p dengan rating sebesar 71,3 A atau yang ada dipasaran adalah 80 A.

Kabel saluran yang digunakan adalah kabel jenis twisted (NFA2X) dengan kapasitas 30 kw, yaitu :

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$$

$$\text{Maka, } I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$I = \frac{30.000}{1,73 \times 380 \times 0,8}$$

$$I = \frac{30.000}{525,92} = 57,04 \text{ A}$$

Daya masing-masing fasa, adalah

$$\begin{aligned} Pr &= V \times I \times \cos\phi \\ &= 216 \times 10,19 \times 0,8 \\ &= 1.760,83 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ps &= V \times I \times \cos\phi \\ &= 216 \times 11,99 \times 0,8 \\ &= 2.071,87 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pt &= V \times I \times \cos\phi \\ &= 218 \times 10,75 \times 0,8 \\ &= 1.874,8 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{total} &= Pr + Ps + Pt \\ &= 5.707,5 \text{ W} \end{aligned}$$

Drop tegangan masing-masing fasa, adalah

$$\begin{aligned} V_{dr} &= I_r \times R \times L \\ &= 10,19 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 8,05 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{dr} (\%) &= \frac{8,05}{256,4} \times 100\% \\ &= 3,13\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ds} &= I_s \times R \times L \\ &= 11,99 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 9,48 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{ds} (\%) &= \frac{9,48}{258,6} \times 100\% \\ &= 3,66\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{dt} &= I_t \times R \times L \\ &= 10,75 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 8,50 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{dt} (\%) &= \frac{8,50}{256,7} \times 100\% \\ &= 3,31\% \end{aligned}$$

Drop tegangan dibawah 5% yang berarti drop tegangan PLTMH Bayang Janiah masih sesuai standar.

Rugi-rugi daya masing-masing fasa, adalah

$$\begin{aligned} Pl_r &= I_r^2 \times R \times L \\ &= (10,19)^2 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 82,11 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pl_s &= I_s^2 \times R \times L \\ &= (11,99)^2 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 113,68 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Plt} &= I_t^2 \times R \times L \\ &= (10,75)^2 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 91,38 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pln} &= I_n^2 \times R \times L \\ &= (11,60)^2 \times 1,2 \times 0,659 \\ &= 106,41 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ptotal} &= \text{Plr} + \text{Pls} + \text{Plt} + \text{Pln} \\ &= 393,58 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_n &= [(I_r^2 + I_s^2 + I_t^2) - (I_r \times I_s + I_r \times I_t + I_s \times I_t)]^{1/2} \\ &= [(10,19^2 + 11,99^2 + 10,75^2) - (10,19 \times 11,99 + 10,19 \times 10,75 + 11,99 \times 10,75)]^{1/2} \\ &= 2,54 \text{ A} \end{aligned}$$

• Analisa

PLTMH Bayang Janiah menggunakan generator sinkron 3 fasa berkapasitas 30 kW yang melayani 40 unit rumah dan 4 fasilitas umum. Dengan batas daya 2A (450 VA) dan 4A (900 VA). Total beban 30 kW dengan rating yang terpasang 80 - 100 A, dan menggunakan ukuran kabel TC Al 4×25mm².

Dengan perhitungan diatas dapat disimpulkan generator 30 kW lebih efisien dari generator 25 kW, dan penampang kabel 4x25 mm² lebih kecil dropnya dari pada penampang kabel 4x16 mm².

Tiang listrik untuk TR biasanya terdiri dari tiang tunggal, untuk di Desa Bayang Janiah, ini menggunakan tiang listrik beton bulat dengan ketinggian 7 m/100 dan dengan jarak gawang 50 meter dan pemakaian jenis TR nya disesuaikan dengan kondisi lapangan, karena jarak dari rumah pembangkit ke konsumen lebih kurang 659 m, maka jumlah tiang yang dipakai adalah sebanyak 14 tiang.

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan Irating = 71,3 A, masing-masing arus fasa Ir = 10,19 A, Is = 11,99 A, It = 10,75 A, In = 11,60 A, Ptotal = 5.722,68 W, drop tegangan masing-masing fasa Vdr = 3,13 %, Vds = 3,66 %, Vdt = 3,31 %. Rugi-rugi daya masing-masing fasa Plr = 82,11 W, Pls = 113,68 W, Plt = 91,38 W, Pln = 106,41 W, total rugi-rugi daya Plt + Pls + Plr + Pln = 393,58 W, Pl (%) = , dan In = 2,54 A. Drop tegangan dibawah 5% yang berarti drop tegangan PLTMH Bayang Janiah masih sesuai standar.

Kekurangan PLTMH Bayang Janiah belum menggunakan kWh meter. Penggunaan kWh meter pada rumah pelanggan lebih efisien, karena kWh meter dapat melihat jumlah pemakaian listrik dirumah konsumen. kWh meter menggunakan listrik pascabayar, maka konsumen dapat menyesuaikan tagihan biaya listrik dengan jumlah pemakaian.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Di Desa Bayang Janiah, Kecamatan Bayang Utara terdapat sebanyak 55 Kepala Keluarga penduduk yang mana penduduk disini terbagi kedalam 40 unit rumah dan 4 fasilitas umum. Untuk konsumen dibagi menjadi 2 yaitu golongan konsumen 1 dan golongan konsumen 2. Konsumen rumah tangga yang akan digunakan adalah golongan 2 dengan kapasitas sambungan 220 VA atau 176 Watt. Total daya 30.600 VA.
2. Berdasarkan hasil perhitungan masing-masing arus fasa Ir = 10,19 A, Is = 11,99 A, It = 10,75 A, In = 11,60 A, Ptotal = 6.778,28 W, drop tegangan Vdr = 3,13 %, Vds = 3,66 %, Vdt = 3,31 %, rugi-rugi daya Plr = 82,11 V, Pls = 113,68 V, Plt = 91,38 V, Pln = 106,41 V, total rugi-rugi daya Plt + Pls + Plr + Pln = 393,58 W

4.2. Saran

Dalam penelitian ini tentunya banyak kekurangan yang dilakukan oleh peneliti, oleh Karena itu peneliti menyarankan :

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut lagi dalam penelitian in.
2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya di lakukan dengan pengambilan sampel yang banyak.
3. Waktu penelitian yang relatif lebih lama agar tidak tergesa-gesa untuk menyelesaikan apa yang akan di teliti oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Almanda and R. Kartono, ‘Analisi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Sistem Distribusi Air di P.T. Astra Honda Motor Plant 5 Karawang’, *Resist. Elektron. KEndali Telekomun. Tenaga List. Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 1, May 2020, doi: 10.24853/resistor.3.1.1-8.
- [2] M. I. Bs, ‘Evaluasi Jaringan Listrik Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Cokro Tulung Kabupaten Klaten’, vol. 6, no. 1, 2013.
- [3] A. Nugroho, H. I. Yusuf, and K. H. Kwee, ‘Evaluasi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kapasitas 40 KVA Desa Rirang Jati Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau’.
- [4] A. Gunawan, A. Oktafeni, and W. Khabzli, ‘Pemantauan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)’, *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 10, no. 4, Mar. 2014, doi: 10.17529/jre.v10i4.1113.
- [5] I. Ardiansyah, ‘Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Dengan Pompa Air Menggunakan Turbin Pelton Skala Prototype’.
- [6] M. S. Qolbi and A. E. Purkuncoro, ‘Perencanaan Kelistrikan PLTMH Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan’, vol. 03, 2019.
- [7] S. Sukamta and A. Kusmantoro, ‘Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Jantur Tabalas Kalimantan Timur’, vol. 5, no. 2, 2013.