

# Analisis Jatuh Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Tepal Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat

*Analysis of Voltage Drop in the Tepal Micro Hydro Power Plant (PLTMH) Low Voltage Network, Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara*

**Rahmat Jaelani, Dr. I Made Ginarsa S.T.,M.T., Dr. Rosmaliati, S.T., M.T\***

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram , Jl. Majapahit no.62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia

---

## INFO ARTIKEL

Article History:  
Received  
Accepted  
Available online

---

Keywords:  
PLTMH Tepal I  
Regulasi Tegangan  
Daya

## Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan vital masyarakat. Penggunaan energi listrik semakin meningkat seiring dengan kebutuhan sehari-hari, dimana setiap peralatan rumah tangga yang digunakan tidak terlepas dari energi listrik. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah telah membangun berbagai pembangkit tenaga listrik baik yang berskala besar maupun yang berskala kecil, sehingga kebutuhan energi listrik dapat terpenuhi. Tepal merupakan salah satu desa yang terletak di Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat yang menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) sebagai sumber listriknya. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Tepal I sudah beroperasi sejak tahun 2009 dengan daya terpasang 1 x 25 kW. Pada penelitian ini penulis melakukan pengukuran dan perhitungan terhadap regulasi tegangan yang terjadi sepanjang saluran distribusi serta melakukan perhitungan daya yang dibangkitkan oleh PLTMH Tepal I. Dari hasil penelitian diperoleh nilai regulasi tegangan PLTMH Tepal I berada dalam nilai yang diperbolehkan menurut SPLN 1 tahun 1995 yaitu +5% dan -10% dari tegangan nominal. Pada penelitian ini dilakukan juga perhitungan terhadap daya yang dibangkitkan dimana didapatkan nilai sebesar 4601,01 watt atau 18,4% dari daya terpasang.

## Abstract

*Electrical energy is one of the vital needs of society. Today the use of electrical energy is increasing along with the daily needs of society where every equipment used is inseparable from electrical energy. To anticipate this, the government has built various large-scale and small-scale power plants, so that the need for electrical energy can be met. Tepal is a village located in Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara Province, which uses a Micro Hydro Power Plant (PLTMH) as a source of electricity. The Tepal I Micro Hydro Power Plant (PLTMH) has been in operation since 2009 with an installed power of 1 x 25 kW. In this study, the authors measured and calculated the voltage regulation that occurs along the distribution channel and calculated the power generated by the PLTMH Tepal I. From the research results, it was found that the voltage regulation value of the PLTMH Tepal I was still within the permissible value according to SPLN 1 of*

*1995, namely + 5% and -10% of the nominal voltage. In this study, we also doing to calculated carried out on the power generated which obtained a value is 4601.01 watts or 18.4% of the installed power.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan vital masyarakat. Dewasa ini penggunaan energi listrik meningkat seiring dengan kebutuhan sehari-hari masyarakat yang dimana setiap peralatan yang digunakan tidak terlepas dari energi listrik. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah telah membangun berbagai pembangkit tenaga listrik baik yang berskala besar maupun yang berskala kecil, sehingga kebutuhan energi listrik dapat terpenuhi.

Sistem tenaga listrik terdiri dari sistem pembangkitan, transmisi dan juga distribusi. Distribusi tenaga listrik merupakan bagian terakhir dari sistem tenaga listrik. Oleh karena itu, sistem distribusi merupakan sistem yang paling dekat dengan pelanggan. Sistem distribusi terbagi menjadi dua bagian yaitu distribusi tegangan menengah (distribusi primer) dengan tegangan 20 kV dan distribusi tegangan rendah (distribusi sekunder) dengan tegangan 380/220 V.

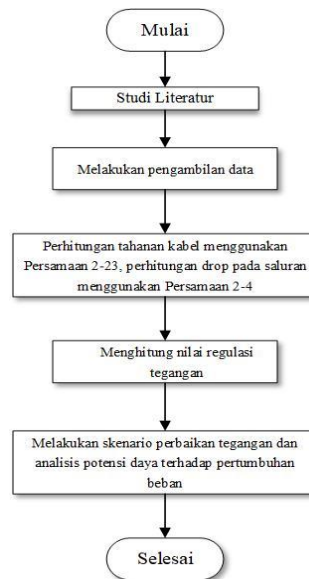
Dalam sistem distribusi tenaga listrik, tegangan rendah sering mengalami gangguan – gangguan yang mengakibatkan terganggunya proses distribusi tenaga listrik ke pelanggan. Berbagai permasalahan yang muncul dalam sistem distribusi seperti drop tegangan yang mengakibatkan tegangan menurun / jatuh tegangan dan susut daya yang diakibatkan oleh pembagian beban yang tidak merata. Jatuh tegangan adalah perbedaan tegangan antara tegangan kirim dan tegangan terima karena adanya impedansi pada penghantar. Semakin besarnya perbedaan tegangan pada sisi kirim dengan tegangan pada sisi terima maka jatuh tegangan akan semakin besar. Apabila perbedaan nilai tegangan tersebut melebihi standar yang telah ditentukan, maka mutu penyaluran tersebut rendah.

PLTMH Tepal terletak di Desa Tepal Kecamatan Batu Lanteh Kabupaten Sumbawa. Pembangkit tersebut berkapasitas 25 kW dengan beban sebanyak 158 rumah. Berdasarkan observasi pada tempat tersebut, PLTMH pada hari Senin sampai dengan Jumat beroperasi saat malam hari saja sedangkan pada hari Sabtu dan Minggu, PLTMH tersebut baru beroperasi 24 jam. Pada saat beroperasi pada malam hari diamati bahwa penerangan yang berada pada beberapa titik saluran, penerangan yang didapatkan redup. PLTMH Tepal selain beroperasi untuk penerangan bagi masyarakat Desa Tepal tetapi juga di manfaatkan untuk kegiatan pengolahan kopi, perbengkelan dan lain-lan. Dalam perkembangannya sejak 2009 pembangkit ini dibangun sampai dengan saat ini tentunya banyak terjadi penambahan beban sehingga perlu dilakukan perhitungan terhadap daya yang dibangkitkan oleh pembangkit terhadap penambahan beban yang terjadi.

Sehingga atas dasar inilah perlu dilakukan analisis sistem distribusi pada pembangkit listrik tenaga mikro hidro di Desa Tepal agar mendapatkan hasil data yang dapat digunakan sebagai acuan apabila akan dilakukan penambahan beban pada pembangkit. Pada penelitian ini membahas tentang analisa sistem pendistribusian tegangan rendah pada PLTMH Tepal I.

## 2. METODOLOGI

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan dalam menyelesaikan penelitian, Adapun tahapan-tahapan penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 2.1 Diagram alir penelitian

### a. Pengambilan data

Penelitian ini menggunakan data primer dimana melakukan pengukuran langsung pada pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Tepal I. Adapun data yang dikumpulkan adalah data tegangan, arus dan  $\cos \phi$ .

### b. Perhitungan Rugi-Rugi pada Penghantar dan Susut Daya Sepanjang Saluran

Sebelum melakukan perhitungan jatuh tegangan dan susut daya, terlebih dahulu mencari nilai tahanan kabel dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad 2.1$$

Keterangan:

$R$  = tahanan jenis bahan ( $\Omega \text{ m}$ )

$L$  = panjang bahan (m)

$A$  = luas penampang ( $\text{m}^2$ )

Setelah nilai tahanan didapatkan kemudian menghitung nilai jatuh tegangan sepanjang saluran dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\Delta V = \frac{\rho \times L \times I \times \cos \phi}{A} \quad 2.2$$

Keterangan:

$\Delta V$  = drop tegangan (V)

$I$  = arus (A)

$L$  = panjang saluran (m)

$\rho$  = tahanan jenis (rho)

$\cos \phi$  = factor daya

$A$  = luas penampang

Rugi – rugi pada penghantar tidak dapat dihilangkan karena setiap penghantar mempunyai nilai tahanan jenis yang menyebabkan adanya daya terserap pada penghantar. Setelah itu dapat dihitung nilai susut daya sepanjang saluran dengan menggunakan persamaan.

$$P_{loss} = I^2 \times R \quad 2.3$$

Keterangan:

$I$  = arus listrik (A)

$R$  = tahanan jenis bahan ( $\Omega$  m)

Sedangkan jatuh tegangan relatif dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan:

$$V_{reg} = \frac{V_s - V_r}{V_r} \times 100\% \quad 2-4$$

Keterangan:

$V_s$  = tegangan ujung pengirim (V)

$V_r$  = tegangan ujung penerima (V)

### c. Daya Listrik

Daya listrik adalah laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Satuan SI daya listrik adalah Watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir persatuan waktu (joule/detik).

untuk menghitung besarnya daya keluaran yang dihasilkan oleh pembangkit dapat menggunakan persamaan berikut:

$$P_{1\phi} = V \times I \times \cos \theta \quad 2-5$$

Keterangan:

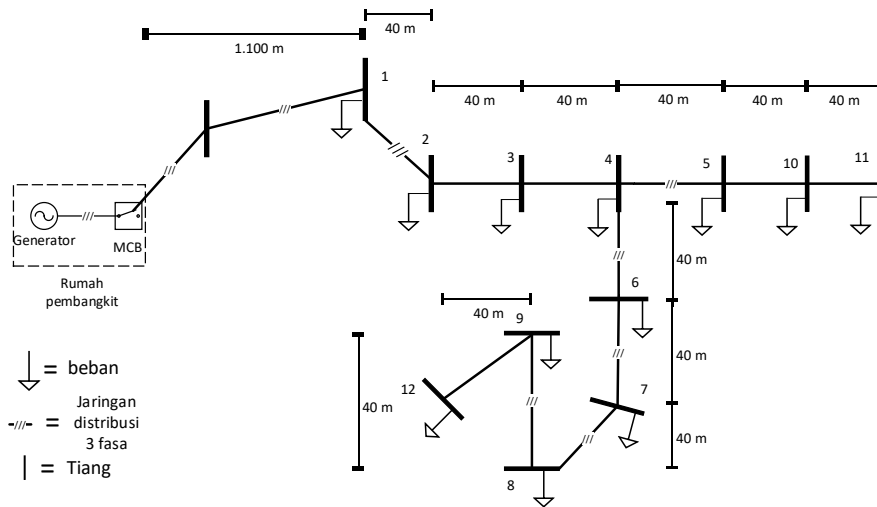
$P$  = daya (Watt)

$I$  = arus listrik (A)

$V$  = tegangan (V)

$\cos \theta$  = faktor daya

### d. Diagram PLTMH Tepal I



Gambar 2.2 Single line diagram PLTMH Tepal I

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Perhitungan Tahanan Kabel

Pada pendistribusian tenaga listrik PLTMH Tepal Panjang jalur distribusinya 1,5 km = 1500 m menggunakan kabel bahan aluminium dengan nilai rho ( $\rho$ ) =  $2,65 \times 10^{-8}$  dan nilai spesifikasi kabel  $3 \times 35 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$ . dari hasil data lapangan tersebut akan dilakukan analisis besar tahanan pada kabel distribusi dan drop tegangan pada saluran dengan menggunakan Persamaan 2-1 dan persamaan 2-3 sebagai berikut:

Diketahui:

$$A = 130 \text{ mm}^2 = 13 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$R = 2.65 \times 10^{-8} \times 1500 / 13 \times 10^{-5} \\ = 305 \times 10^{-3} \Omega$$

Menghitung drop tegangan yang terjadi. Data yang digunakan adalah data pengukuran fasa Rpada pukul 16.00 Wita.

$$\Delta V = \frac{p \times L \times I \times \cos \phi}{A}$$

$$\Delta V = \frac{2.65 \times 10^{-8} \times 1500 \times 9,35 \times 0.93}{13 \times 10^{-5}}$$

$$= 2,66 \text{ volt}$$

Selanjutnya hasil dari perhitungan tahanan kabel akan dilakukan perhitungan rugi-rugi pada penghantar dengan menggunakan persamaan 2-3 sebagai berikut

$$P_{loss} = I^2 \times R$$

$$P_{loss} = 9,35^2 \times 305 \times 10^{-3}$$

$$= 26,66 \text{ watt}$$

Pada perhitungan tahanan kabel, didapatkan nilai tahanan kabel sebesar  $305 \times 10^{-3} \Omega$  sepanjang 1,5 km jalur distribusi tenaga listrik PLTMH Tepal. Rugi-rugi pada penghantar didapatkan sebesar 26,66 watt.

#### b. Analisis Regulasi Tegangan Beban

Dari data pada Tabel 3.1, 3.2, dan 3.3 akan dilakukan analisis regulasi tegangan pada masing-masing beban dengan Persamaan 2-4 sebagai berikut:

Jatuh tegangan pada tiang 1 ( $\Delta V$ ) = 233,4 – 230,8 = 2,6 volt

$$V_{reg} = \frac{V_s - V_r}{V_r} \times 100\%$$

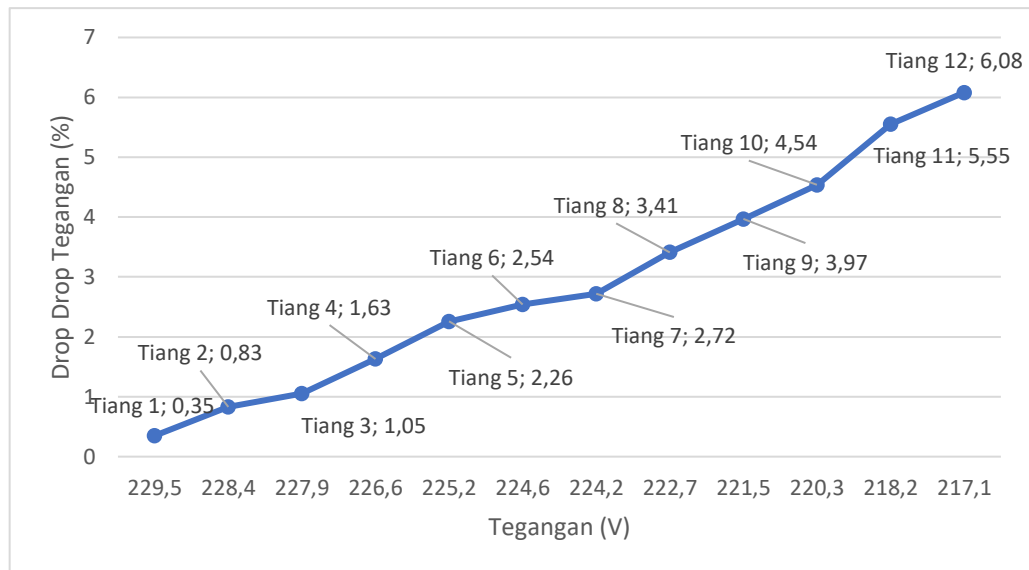
$$V_{reg} = \frac{2,6}{230,8} \times 100\% = 1,13 \%$$

Dengan menggunakan persamaan 2-6 didapatkan hasil persentase regulasi drop tegangan pada fasa R sebagai berikut.

Tabel 3.1 regulasi tegangan fasa R

Lokasi	10		12		14		16	
	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)
Pembangkit	233,4		230,7		232,1		230,3	
Tiang 1	230,8	1,13	229,1	0,70	231,2	0,39	229,5	0,35
Tiang 2	228,8	2,01	228,4	1,01	230,2	0,83	228,4	0,83
Tiang 3	228,2	2,28	228,3	1,05	229,5	1,13	227,9	1,05
Tiang 4	227,6	2,55	225,9	2,12	228,9	1,40	226,6	1,63
Tiang 5	227,0	2,82	224,7	2,67	228,4	1,62	225,2	2,26
Tiang 6	226,3	3,14	223,9	3,04	225,4	2,97	224,6	2,54
Tiang 7	225,8	3,37	223	3,45	224,7	3,29	224,2	2,72
Tiang 8	225,2	3,64	221,8	4,01	224,5	3,39	222,7	3,41
Tiang 9	224,7	3,87	220,7	4,53	222,3	4,41	221,5	3,97
Tiang 10	223,2	4,57	220,1	4,82	221,0	5,02	220,3	4,54
Tiang 11	222,6	4,85	219,3	5,20	220,4	5,31	218,2	5,55
Tiang 12	222,1	5,09	218,6	5,54	219,7	5,64	217,1	6,08

Berdasarkan Tabel 3.1 menunjukkan besarnya *drop* tegangan yang didapatkan dari hasil perhitungan sesuai dengan persamaan 2-6 didapatkan besarnya *drop* tegangan berbeda-beda di setiap jam pengambilan data. *drop* tegangan yang terbesar didapatkan pada pukul 16.00 WITA dengan nilai *drop* sebesar 5,73 %. Hal tersebut dikarenakan pada jam tersebut terjadi lonjakan arus akibat puncak pemakaian beban oleh konsumen. *Drop* tegangan yang terjadi tidak terlalu besar meskipun jarak dari pembangkit hingga ke konsumen paling jauh berjarak 1,5 km. *Drop* yang terjadi sepanjang saluran adalah 2,66 V dan *drop* yang diakibatkan oleh beban konsumen tidak terlalu besar dikarenakan beban yang digunakan didominasi oleh lampu penerangan saja. Berdasarkan SPLN 1 tahun 1995, nilai tersebut masih termasuk dalam batas toleransi jatuh tegangan.



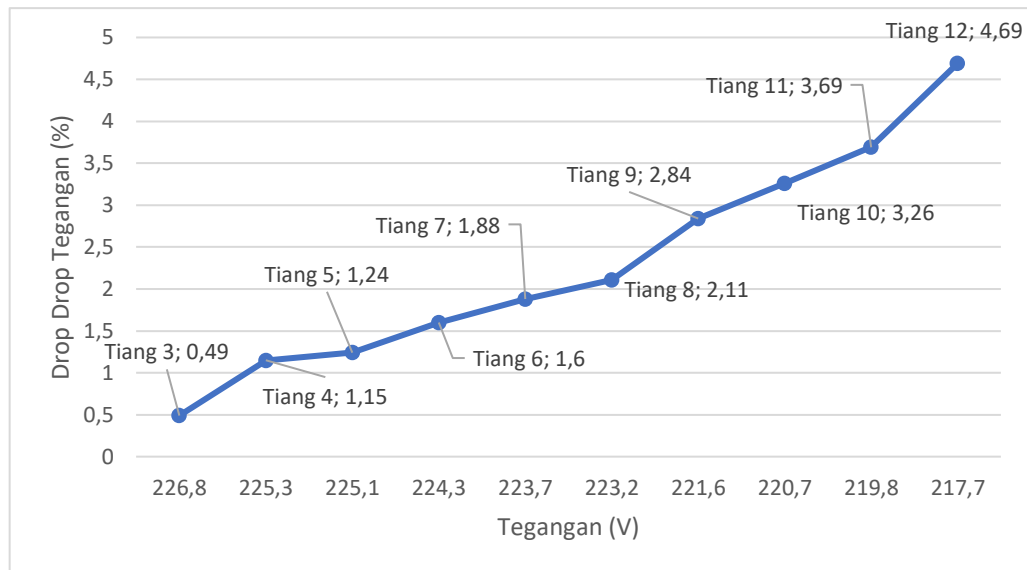
Gambar 3.1 Grafik regulasi tegangan fasa R pukul 16.00 WITA

Berdasarkan Gambar 3.1 menunjukkan bahwa *drop* drop tegangan pada pukul 16.00 WITA fasa S didapatkan nilai *drop* tegangan pada tiang ke-1 sebesar 0,35 %. Nilai *drop* tegangan yang didapatkan hingga tiang ke-12 semakin meningkat yaitu sebesar 6,08%. Nilai *drop* tegangan yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Tabel 3.2 regulasi tegangan fasa S

Lokasi	10		12		14		16	
	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)
Pembangkit	230,2		230,4		228,5		227,9	
Tiang 3	228,8	0,61	228,4	0,88	227,5	0,44	226,8	0,49
Tiang 4	226,8	1,50	226,0	1,95	225,8	1,20	225,3	1,15
Tiang 5	226,2	1,77	225,3	2,26	225,4	1,38	225,1	1,24
Tiang 6	225,9	1,90	224,8	2,49	224,7	1,69	224,3	1,60
Tiang 7	225,1	2,27	224,2	2,77	224,6	1,74	223,7	1,88
Tiang 8	224,7	2,45	223,9	2,90	223,2	2,37	223,2	2,11
Tiang 9	224,0	2,77	223,2	3,23	222,9	2,51	221,6	2,84
Tiang 10	222,8	3,32	222,6	3,50	221,5	3,16	220,7	3,26
Tiang 11	221,5	3,93	221,2	4,16	221,0	3,39	219,8	3,69
Tiang 12	221,2	4,07	220,7	4,40	220,2	3,77	217,7	4,69

Berdasarkan Tabel 3.2 menunjukkan besarnya *drop* drop tegangan yang didapatkan dari hasil perhitungan sesuai dengan persamaan 2-6 didapatkan besarnya *drop* tegangan berbeda- beda di setiap jam pengambilan data. *drop* tegangan yang terbesar didapatkan pada pukul 16.00 WITA dengan nilai *drop* sebesar 4,69 %. Hal tersebut dikarenakan pada jam tersebut terjadi lonjakan arus akibat puncak pemakaian beban oleh konsumen. Berdasarkan SPLN 1 tahun 1995, nilai tersebut masih termasuk dalam batas toleransi jatuh tegangan. Dari Tabel 3.2 diatas dapat dilihat juga, dimana pada tiang ke-1 dan ke-2 tidak terdapat rumah yang menggunakan fasa S.



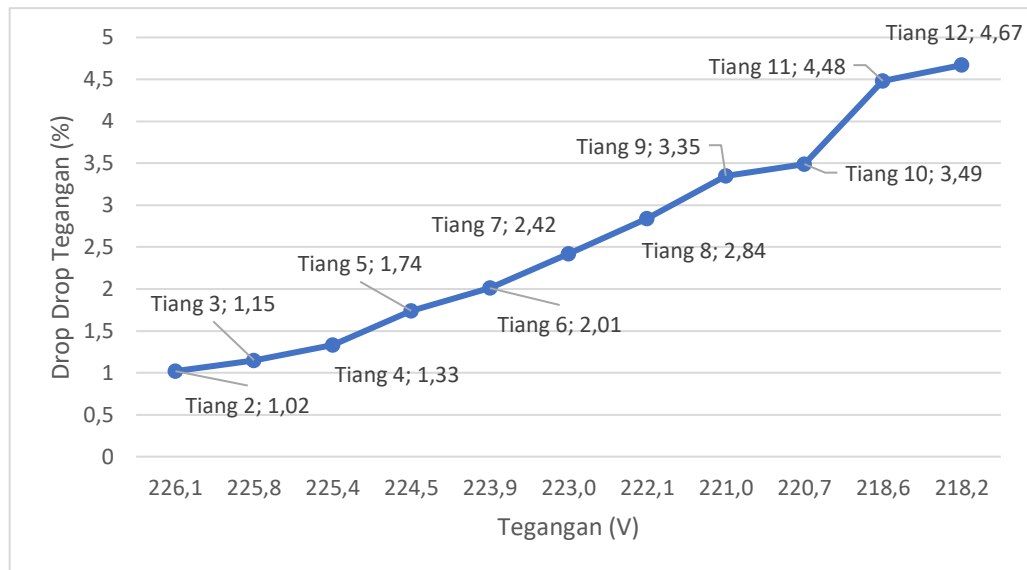
Gambar 3.2 Grafik regulasi tegangan fasa S pukul 16.00 WITA

Berdasarkan Gambar 3.2 menunjukkan bahwa *drop drop* tegangan pada pukul 16.00 WITA fasa S didapatkan nilai *drop* tegangan pada tiang ke-1 sebesar 0,49 %. Nilai *drop* tegangan yang didapatkan hingga tiang ke-12 semakin meningkat yaitu sebesar 4,69%. Nilai *drop* tegangan yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

Tabel 3.3 regulasi tegangan fasa T

Lokasi	10		12		14		16	
	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)	Tegangan V	Drop (%)
Pembangkit	230,9		229,5		228,9		228,4	
Tiang 2	228,8	0,92	228,4	0,48	226,9	0,88	226,1	1,02
Tiang 3	228,2	1,18	228,1	0,61	226,0	1,28	225,8	1,15
Tiang 4	227,9	1,32	227,6	0,83	225,3	1,60	225,4	1,33
Tiang 5	227,1	1,67	226,8	1,19	224,9	1,78	224,5	1,74
Tiang 6	225,8	2,26	225,8	1,64	224,2	2,10	223,9	2,01
Tiang 7	225,3	2,49	225,3	1,86	223,7	2,32	223,0	2,42
Tiang 8	224,5	2,85	224,7	2,14	222,9	2,69	222,1	2,84
Tiang 9	224,1	3,03	224,6	2,18	222,3	2,97	221,0	3,35
Tiang 10	223,0	3,54	223,2	2,82	221,4	3,39	220,7	3,49
Tiang 11	221,8	4,10	222,1	3,33	220,6	3,76	218,6	4,48
Tiang 12	220,7	4,62	221,0	3,85	219,3	4,38	218,2	4,67

Berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan besarnya *drop drop* tegangan yang didapatkan dari hasil perhitungan sesuai dengan persamaan 2-6 didapatkan besarnya *drop* tegangan berbeda- beda di setiap jam pengambilan data. *drop* tegangan yang terbesar didapatkan pada pukul 16.00 WITA dengan nilai *drop* sebesar 4,67 %. Hal tersebut dikarenakan pada jam tersebut terjadi lonjakan arus akibat puncak pemakaian beban oleh konsumen. Berdasarkan SPLN 1 tahun 1995, nilai tersebut masih termasuk dalam batas toleransi jatuh tegangan. Dari Tabel 3.3 dapat dilihat juga, dimana pada tiang ke-1 tidak terdapat rumah yang menggunakan fasa T.



Gambar 3.3 Grafik regulasi tegangan fasa T pukul 16.00 WITA

Berdasarkan Gambar 3.3 menunjukkan bahwa *drop* drop tegangan pada pukul 16.00 WITA fasa T didapatkan nilai *drop* tegangan pada tiang ke-1 sebesar 1,02 %. Nilai *drop* tegangan yang didapatkan hingga tiang ke-12 semakin meningkat yaitu sebesar 4,67%. Nilai *drop* tegangan yang diperoleh masih dalam batas yang diperbolehkan.

### c. Perhitungan Daya Keluaran Pembangkit

Dengan menggunakan data pengukuran pada fasa R pukul 10.00 dapat dilakukan perhitungan daya keluaran dari pembangkit dengan menggunakan persamaan 2-5, maka diketahui:

$$V = 233,4 \text{ V}$$

$$I = 8,16 \text{ A}$$

$$\cos \phi = 0,89$$

$$P = 233,4 \times 8,16 \times 0,89$$

$$P = 1695,04 \text{ watt}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Hasil perhitungan daya keluaran pembangkit fasa R

Hari-ke	fasa R				
	10.00 (W)	12.00 (W)	14.00 (W)	16.00 (W)	rata-rata (W)
1	1695,044	1691,862	1816,415	2002,574	1801,473
2	1558,876	1627,857	1829,543	1947,812	1741,022
3	1577,453	1660,294	1785,263	1976,499	1749,877
4	1715,261	1629,282	1765,933	1943,567	1763,511
5	1316,11	1545,381	1738,348	1899,993	1624,958
$\bar{X}$					1736,168

Tabel 3.5 Hasil perhitungan daya keluaran pembangkit fasa S

Hari-ke	fasa S				
	10.00 (W)	12.00 (W)	14.00 (W)	16.00 (W)	rata-rata (W)
1	1143,012	1250,657	1433,792	1542,245	1342,427
2	1137,504	1171,354	1368,504	1455,447	1283,202
3	1107,475	1217,129	1389,069	1442,784	1289,114
4	1125,816	1252,304	1512,512	1620,907	1377,885
5	1066,128	1192,843	1518,385	1574,288	1337,911
$\bar{X}$					1326,108



Tabel 3.6 Hasil perhitungan daya keluaran pembangkit fasa T

Hari-ke	fasa T				
	10.00 (W)	12.00 (W)	14.00 (W)	16.00 (W)	rata-rata (W)
1	1414,355	1500,127	1614,203	1708,889	1559,393
2	1387,012	1346,64	1580,558	1768,686	1520,724
3	1393,838	1385,813	1612,792	1857,875	1562,579
4	1412,189	1415,455	1595,911	1715,331	1534,721
5	1394,804	1347,311	1634,946	1687,93	1516,248
	$\bar{X}$				1538,733

Berdasarkan tabel 3.4 Tabel 3.5, dan Tabel 3.6 dapat kita lihat nilai daya keluaran oleh pembangkit adalah rata-rata sebesar 1736,168 Watt pada fasa R, 1326,108 Watt pada fasa S dan 1538,733 Watt pada fasa T, sehingga jika ditotal daya keluaran pembangkit adalah sebesar 4601,01 Watt. Berdasarkan hasil tersebut dapat kita ketahui bahwa daya keluaran pembangkit sebesar 18,4% dari daya yang terpasang pada PLTMH Tepal I. Sehingga potensi untuk penambahan beban kedepannya masih dimungkinkan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan berdasarkan tujuan yang ada sebelumnya, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Besarnya nilai tegangan yang terdistribusi ke pelanggan pada masing-masing fasenya yaitu fasa R 233,4 V, 230,7V, 232,1 V, dan 230,3 V pada masing-masing jam nya. Fasa S 230,2 V, 230,4 V, 228,5 V, 227,9 V pada masing-masing jam nya. Fasa T 230,9 V, 229,5 V, 228,9 V, 228,4 V pada masing-masing jam nya.
2. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan didapatkan besarnya nilai *drop* tegangan tertinggi adalah 6,08%. Nilai tersebut masih dalam rentang nilai pelayanan tegangan yang diperbolehkan menurut SPLN 1 tahun 1995.
3. Berdasarkan hasil penelitian, regulasi tegangan masih dalam batas diperbolehkan sehingga untuk saat ini belum diperlukan tindakan untuk memperbaiki regulasi tegangan. Daya yang dibangkitkan baru sekitar 18,4% dari daya terpasang pada PLTMH Tepal I sehingga masih dimungkinkan untuk penambahan beban oleh pelanggan.

#### 5. SARAN

Adapun saran yang penulis untuk instansi tempat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya yang akan meneliti pada pembangkit ini untuk melakukan penelitian terkait dengan pemerataan pembagian beban pada PLTMH Tepal I dan II.
2. Selalu memperhatikan dan melakukan perawatan terhadap peralatan pembangkit agar keandalan dari peralatan dapat terjaga.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan penguji atas arahan dan masukan terhadap penelitian ini. Terima kasih juga kepada pengelola PLTMH Tepal sudah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Serta kepada berbagai pihak yang terlibat dalam menyelesaikan penelitian ini penulis ucapkan terima kasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Oktaviani, W. A., Saputri, D. G., & Barlian, T. (2019). *Analisis Drop Tegangan Untuk Menilai Tingkat Keandalan Saat Manuver*. 13(3), 1–5.
- PT. Perusahaan Listrik Negara (PERSERO). (1993). *Kabel Pilin Udara Tegangan Pengenal 0,61/1 KV (NFA2X-T/NFA2X/NF2X)*.
- PT. Perusahaan Listrik Negara (PERSERO). (1995). *Tegangan Standar*.
- Sitorus, Imam Riki Hamdanu. (2017). *Analisis Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Pada PLTMH Bintang Asih Setelah Kapasitas Pembangkit Ditingkatkan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Suripto, S., (2014). *SISTEM TENAGA LISTRIK Oleh: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- Suswanto, Daman. (2009). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik Edisi Pertama*. Teknik Elektro. Universitas Negeri Padang.
- Yanuar, Asmar, & Rudy Kurniawani (2017). *ANALISIS PERBAIKAN DROP TEGANGAN DAN SUSUT JARINGAN PENYULANG JAMBI PLN AREA BELITUNG*. Universitas Bangka Belitung.