

**STUDI ANALISA DAYA YANG TERSALURKAN
OLEH PLTM SANGIR HULU LUBUK GADANG SOLOK SELATAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

ARISKA MARYENI

NPM : 1810017111003



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
STUDI ANALISA DAYA YANG TERSALURKAN
OLEH PLTM SANGIR HULU LUBUK GADANG SOLOK SELATAN

SKRIPSI

*Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*


Oleh :

ARISKA MARYENI

NPM : 1810017111003

Disetujui Oleh:

Pembimbing

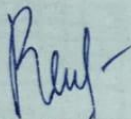
 11/8/2022

Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.

NIK: 201810683

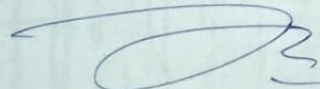
Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



Ir. Arzul, MT
NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI
STUDI ANALISA DAYA YANG TERSALURKAN
OLEH PLTM SANGIR HULU LUBUK GADANG SOLOK SELATAN

SKRIPSI

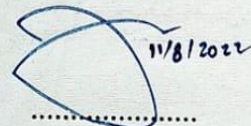
ARISKA MARYENI
NPM : 1810017111003

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Rabu, 27 Juli 2022

No. Nama

Tanda Tangan

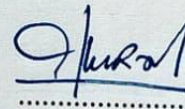
1. **Dr. Ir. Indra Nisia, M.Sc.**
(Ketua dan Penguji)


11/8/2022

2. **Ir. Cahavahati, MT.**
(Penguji)



3. **Mirzazoni, ST., MT.**
(Penguji)



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi mengenai Studi Analisa Daya yang Tersalurkan oleh PLTM Sangir Hulu Lubuk Gadang Solok Selatan. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada penghulu para nabi, nabi Muhammad SAW, beserta segenap keluarga dan sahabatnya serta para pengikutnya yang telah membawa kita dari kehidupan jahiliyah kepada kehidupan yang beradab dan berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Dalam menyelesaikan penulisan laporan ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka dari itu, dengan segala hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
2. Orang tua tercinta yaitu bapak Maridin dan ibu Eni Nurita serta adinda Farhan Fadhilah yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan penulis.
3. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc selaku Pembimbing.
6. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T. selaku penasehat akademik.
7. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu penulis mengharapkan kritikan maupun saran demi kesempurnaannya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padang, 14 Agustus 2022

Ariska Maryeni

INTI SARI

Penelitian ini telah dilakukan di Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) Sangir Hulu 2×5 MW Lubuk Gadang Solok Selatan. Lokasi PLTM Sangir Hulu ini dekat dengan aliran sungai Batang Sangir. Pembangkit minihidro tersebut menggunakan turbin berjenis francis, generator sinkron dan debit air $7,1 \text{ m}^3/\text{s}$ serta head dengan tinggi 57 meter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa rugi-rugi daya dan drop tegangan dalam penyaluran energi listrik sehingga mengetahui daya yang dapat tersalurkan. Penelitian ini diawali dengan survey lokasi, pengambilan data, melakukan perhitungan dan analisa hasil. Energi listrik yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) Sangir Hulu dijual ke PLN melalui saluran distribusi dengan tegangan 20 kV. Panjang saluran 30 km menggunakan penghantar AAAC 240 mm^2 . Rugi-rugi daya dari hasil perhitungan mencapai 9,0 % dan drop tegangan 7,8 %.

Kata kunci : PLTM, Rugi-rugi daya, Drop tegangan.

ABSTRACT

The research was conducted at Sangir Hulu Mini-hydro Power Plant (PLTM) 2×5 MW in Lubuk Gadang Solok Selatan. The location Sangir Hulu Mini-hydro Power Plant (PLTM) is close to the Batang Sangir river flow. The mini-hydro plant using a Francis turbine, synchronous generator with water flow rate of $7.1 \text{ m}^3/\text{s}$ and water height of 57 meters. This study aims to analyze power losses and voltage drops in the distribution of electrical energy so as to find out the power distributed. This research begins with a site survey, data collection, calculations and results analysis. Electrical energy that produce by Mini-hydro Power Plant (PLTM) Sangir Hulu was sent PLN the distribution line with voltage of 20 kV. The length of distribution line is 30 km, with AAAC 240 mm^2 conductors. The power losses from calculation and voltage drop are about 9 % and 7,8 % respectively.

Keywords : PLTM, Power Loss, Voltage drop.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PENGUJI	
LEMBARAN PERNYATAAN	
PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
INTI SARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian	II-5
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro	II-7
2.2.1 Prinsip Kerja PLTM	II-9
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan PLTM	II-10
2.3 Komponen-komponen Pada PLTM	II-11
2.3.1 Kontruksi Sipil	II-12
2.3.2 Komponen Mekanikal	II-15
2.3.3 Komponen Electrical	II-22
2.4 Daya yang Dibangkitkan	II-27
2.5 Faktor Daya	II-28
2.6 Sistem Distribusi	II-29

2.7 Daya Listrik	II-31
2.8 Rugi-rugi daya	II-33
2.9 Drop tegangan	II-34
2.10 Jenis-jenis kabel listrik	II-36
2.11 Hipotesis	II-40

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Penelitian	III-31
3.1.1 Alat Penelitian	III-31
3.1.2 Bahan Penelitian	III-31
3.2 Alur Penelitian	III-32
3.3.1 Diagram Alur Penelitian	III-33
3.3.2 Langkah-langkah Penelitian	III-34
3.3 Deskripsi Sistem dan Analisis	III-34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian	IV-45
4.2 Menentukan Arus Nominal	IV-49
4.3 Menentukan Ukuran Saluran Distribusi 20 kV	IV-50
4.4 Perhitungan Daya	IV-50
4.5 Drop tegangan Rugi-rugi dan Penyaluran Listrik ke PLN	IV-51
4.5.1 Drop tegangan	IV-52
4.5.2 Rugi-rugi daya	IV-54
4.6 Analisa Hasil	IV-56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-60
5.2 Saran	V-60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema tata letak PLTM	II-7
Gambar 2.2 Bendungan	II-11
Gambar 2.3 Saluran transisi	II-12
Gambar 2.4 Bak pengendap	II-13
Gambar 2.5 Bak penenang	II-13
Gambar 2.6 Tail race	II-14
Gambar 2.7 Power House	II-14
Gambar 2.8 Pipa penstock	II-15
Gambar 2.9 Turbin 1 PLTM Sangir Hulu	II-16
Gambar 2.10 Turbin 2 PLTM Sangir Hulu	II-16
Gambar 2.11 Turbin pelton	II-18
Gambar 2.12 Turbin crosflow	II-19
Gambar 2.13 Runner turbin francis	II-20
Gambar 2.14 Runner turbin kaplan	II-21
Gambar 2.15 Transformator	II-22
Gambar 2.16 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron	II-25
Gambar 2.17 Kabel N2XSY	II-37
Gambar 2.18 Kabel N2XSEBY	II-38
Gambar 2.19 Kabel NYY	II-39
Gambar 2.20 Kabel NYFGby	II-39
Gambar 3.1 Langkah-langkah pelaksanaan penelitian	III-43
Gambar 4.1 Lokasi PLTM Sangir Hulu	IV-45
Gambar 4.2 Sistem sederhana kelistrikan pembangkit	IV-48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengelompokan Turbin	IV-16
Tabel 2.2. Standar kecepatan putaran generator	IV-23
Tabel 4.1. Data tegangan dan arus kirim 3 juni 2022	IV-50
Tabel 4.2. Data tegangan dan arus kirim 4 juni 2022	IV-51
Tabel 4.3. Data tegangan dan arus kirim 5 juni 2022	IV-51
Tabel 4.4. Data tegangan dan arus kirim 6 juni 2022	IV-51