

SKRIPSI
ANALISIS JATUH TEGANGAN PADA SISI KONSUMEN
UNTUK PLTMH MADRASAH JAMIYAH AL-MUAWANAH 5
KW DENGAN MENGGUNAKAN ETAP 19.0.1



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan disusun oleh

Riski Wardanu

132022037

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026

SKRIPSI
ANALISIS JATUH TEGANGAN PADA SISI KONSUMEN
UNTUK PLTMH MADRASAH JAMIYAH AL-MUAWANAH 5
KW DENGAN MENGGUNAKAN ETAP 19.0.1



SKRIPSI

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah di pertahankan di depan dewan penguji

24 Agustus 2026

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Riski Wardanu

132022037

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026

SKRIPSI
ANALISIS JATUH TEGANGAN PADA SISI KONSUMEN
UNTUK PLTMH MADRASAH JAMIYAH AL-MUAWANAH 5
KW DENGAN MENGGUNAKAN ETAP 19.0.1



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
24 Agustus 2026

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
RISKI WARDANU

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Asri Indah Lestari, S.T., M.T
NIDN. 0230129701

Penguji 1

Muhammad Hurairah, S.T., M.T
NIDN. 0228098702

Pembimbing 2

Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

Penguji 2

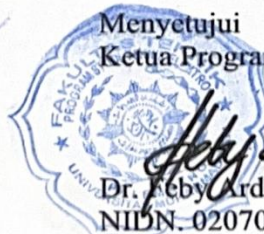
Sofiah, S.T., M.T
NIDN. 0209047302

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



H. A. Sunardi, M.T
NIDN. 0202026502

Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan Bahwa dalam skripsi ini tidak dapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang ,lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam dalam naskah ini disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 25 juli 2026

Yang membuat pernyataan



Riski Wardanu

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

laa yastawiii ash-haabun-naari wa ash-haabul-jannah, ash-haabul-jannati humul-faaa-izuun

“Tidak sama para penghuni neraka dengan penghuni surga; para penghuni surga itulah orang-orang yang memperoleh kemenangan”

(Al-Hasyr ayat 20)

Kupersembahkan Skripsi kepada:

1. Dengan Mengucapkan rasa syukur, dan terima kasih kepada Allah swt atas perjuangan Saya ini.
2. Untuk ibu tercinta Halimah, terima kasih atas setiap doa yang selalu dipanjatkan, setiap pengorbanan yang tidak pernah berkurang. Di setiap langkah dalam menyelesaikan pendidikan ini, doa dan dukungan ibu yang menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Untuk ibu, terimakasih atas segalanya, skripsi ini adalah salah satu persembahan kecil dari penulis untuk membahagiakanmu.
3. Terima kasih Ayah atas setiap perjuangan, pengorbanan, nasihat, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama ini. Mungkin tidak semua lelah Ayah dapat penulis lihat, tetapi setiap perjuangan tersebut menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah dan menyelesaikan pendidikan ini. Untuk Ayah, terima kasih telah menjadi salah satu alasan terbesar bagi penulis untuk terus berjuang hingga sampai di titik ini.
4. Terima kasih kepada saudara/i tercinta, Riko Andika, Dedi Gunawan, Dan Betha Triana Fitri, yang selalu memberikan doa,dukungan,semangat,motivasi, serta perhatian kepada penulis selama menjalani proses pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, kebersamaan, canda, dan kasih sayang yang telah di berikan, yang menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis dalam menghadapi berbgai tantangan.
5. Terima kasih Kepada keluarga saya yang telah memberikan support dan mendukung penuh perjuangan saya.

6. Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Ibu Asri Indah Lestari, S.T.,M.T. Yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini. dan pembimbing II Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.CS. yang telah membimbing penulisan skripsi ini. Terima kasih telah membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Kepada Pembimbing Lapangan Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. Atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang telah diberikan selama proses penelitian ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Rekan-rekan seperjuangan Semende Renewable Energi yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat dan Teman-teman dekat saya yang telah membantu saya dalam setiap prosesnya.

KATA PENGANTAR

Asslamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi yang berjudul **“ANALISIS JATUH TEGANGAN PADA SISI KONSUMEN UNTUK PLTMH MADRASAH JAMIYAH AL-MUAWANAH 5 KW DENGAN MENGGUNAKAN ETAP 19.0.1”**.

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Asri Indah Lestari, S.T.,M.T., Selaku Pembimbing I
2. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.CS., Selaku Pembimbing II

dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad hurairah, S.T., M.T, Selaku Seketaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Orang tuaku Yang Tak pernah lelah memberikan dukungan dan Do'a yang terbaik.

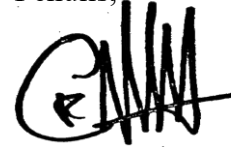
8. Kepada Keluarga saya yang telah memberi support dan mendukung penuh perjuangan saya.
9. Rekan-rekan Semende Renewable Energi yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
10. Sahabat dan Teman-teman dekat saya yang telah membantu saya dalam setiap prosesnya.

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua dengan pahala dan berkah tiada tara. Penulis Berharap, Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bernilai ibadah disisi Allah SWT.Amiin.

Wassalamu 'alaikum Watahmatullah Wabarakatuh.

Palembang, 14 April 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Riski Wardanu', written over a faint circular stamp.

Riski Wardanu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis besarnya jatuh tegangan pada sisi konsumen Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Madrasah Jamiyah Al-Muawanah berkapasitas 5 kW untuk mengetahui kualitas penyaluran energi listrik sesuai standar SPLN No 1:1995. Penelitian dilakukan melalui pengukuran parameter kelistrikan meliputi tegangan, arus, frekuensi, dan daya aktif pada generator, AVR, ELC, serta sisi konsumen. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak ETAP 19.0.1 untuk mengevaluasi kondisi sistem distribusi dan besarnya jatuh tegangan pada saluran sepanjang 1 km yang menggunakan transformator step-up dan step-down. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan rata-rata pada sisi konsumen sebesar 209 V, sedangkan tegangan keluaran generator rata-rata sebesar 189 V. Frekuensi sistem berada pada kisaran 47,5–49 Hz, sedangkan daya aktif bervariasi sesuai jenis beban. Analisis menunjukkan bahwa sistem distribusi PLTMH mampu mempertahankan kestabilan tegangan pada sisi konsumen sehingga kualitas penyaluran energi listrik tetap baik dan memenuhi batas jatuh tegangan yang dipersyaratkan untuk menunjang operasional Madrasah Jamiyah Al-Muawanah.

Kata kunci: PLTMH, jatuh tegangan, ETAP 19.0.1, kualitas daya, sistem distribusi.

ABSTRACT

This study aims to analyze the voltage drop on the consumer side of the 5 kW Micro Hydropower Plant (PLTMH) at Madrasah Jamiyah Al-Muawanah in order to evaluate the quality of electrical power distribution in accordance with the PUIL 2011 standard. The research was conducted by measuring electrical parameters, including voltage, current, frequency, and active power at the generator, Automatic Voltage Regulator (AVR), Electronic Load Controller (ELC), and consumer side. The collected data were then analyzed using ETAP 19.0.1 software to evaluate the distribution system performance and the voltage drop along a 1 km distribution line equipped with step-up and step-down transformers. The results show that the average consumer-side voltage was 209 V, while the average generator output voltage was 189 V. The system frequency ranged from 47.5 Hz to 49 Hz, and the active power varied depending on the connected load. The analysis indicates that the PLTMH distribution system is capable of maintaining voltage stability at the consumer side, thereby ensuring good power quality and meeting the allowable voltage drop limits required to support the operation of Madrasah Jamiyah Al-Muawanah.

Keywords: *Micro Hydropower Plant (PLTMH), voltage drop, ETAP 19.0.1, power quality, distribution system.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistem Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	4
2.1.1 Prinsip Kerja PLTMH	5
2.1.2 Kelebihan PLTMH.....	6
2.1.3 Kekurangan PLTMH.....	6
2.1.4 Komponen PLTMH	7
2.2 Sistem Transmisi Tenaga Listrik.....	18
2.2.1 Klasifikasi saluran transmisi.....	18
2.2.2 Klasifikasi saluran Transmisi JTET dan JTT	19
2.2.3 Klasifikasi saluran transmisi berdasarkan panjang.....	20
2.2.4 Komponen utama sistem transmisi	20
2.3 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	21
2.4 Bentuk Jaringan Distribusi	23
2.4.1 Jaringan radial.....	23
2.4.2 Jaringan hantaran penghubung (Tie Line)	24
2.4.3 Jaringan spindel	24

2.4.4 Jaringan sistem gugus	24
2.4.5 Jaringan lingkaran (Loop)	25
2.5 Kualitas Daya Listrik (Power Quality).....	25
2.6 Rugi-Rugi Daya Pada Saluran Distribusi	25
2.7 Analisis Aliran Daya (Load Flow Analysis).....	26
2.8 Konsep Jatuh Tegangan	26
2.8.1 Faktor penyebab jatuh tegangan	27
2.8.2 Rumus perhitungan jatuh tegangan.....	29
2.9 Mengurangi Terjadinya Jatuh Tegangan	29
2.10 Daya Listrik	31
2.11 Arus Sistem Satu Fasa	31
2.12 Standar Tegangan Pelayanan	32
2.13 ETAP (Electric Transient and Analysis Program).....	33
2.14 Penelitian Terdahulu	34
BAB 3	37
METODE PENELITIAN	37
3.1 Tempat dan Lokasi	37
3.2 Alat dan Bahan	37
3.3 Flowchart Penelitian	38
BAB 4	42
DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN, DAN ANALISIS	42
4.1 Data Sistem PLTMH	42
4.1.1 Spesifikasi PLTMH.....	42
4.1.2 Data PLTMH.....	42
4.1.3 Data konsumen	44
4.1.4 Grafik tegangan tanpa beban	48
4.1.5 Grafik tegangan berbeban	48
4.2 Perhitungan.....	49
4.2.1 Jatuh tegangan (<i>Vdrop</i>) pada sistem satu fasa dapat di hitung dengan persamaan	49
4.2.2 <i>Single Line Diagram</i> (SLD) PLTMH Madrasah.....	50
4.3 Analisa	51
4.3.1 Analisis Jatuh Tegangan.....	51
4.3.2 Analisis SLD PLTMH Madrasah.....	52

BAB 5	55
KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTMH.....	5
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja PLTMH	6
Gambar 2. 3 Reservoir	8
Gambar 2. 4 Intake	9
Gambar 2. 5 Saluran Pembuangan	9
Gambar 2. 6 Tras Rack.....	10
Gambar 2. 7 Pintu Pengatur	11
Gambar 2. 8 Headrace.....	11
Gambar 2. 9 Forebay.....	12
Gambar 2. 10 Pipa Pesat	13
Gambar 2. 11 Turbine Crossflow	13
Gambar 2. 12 Generator	15
Gambar 2. 13 Trafo	15
Gambar 2. 14 ELC	16
Gambar 2. 15 Dummi Load	17
Gambar 2. 16 Kabel Saluran	17
Gambar 2. 17 Distribusi Tenaga Listrik	22
Gambar 2. 18 Segitiga Daya	31
Gambar 2. 19 Etap !9.0.1	34
Gambar 3. 1 Lokasi Pembangunan PLTMH	37
Gambar 3. 2 Diagram Flowchart.....	38
Gambar 4. 1 Grafik Tegangan Tanpa Beban	48
Gambar 4. 2 Grafik Tegangan Berbeban.....	48
Gambar 4. 3 SLD PLTMH	50

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	37
Tabel 4. 1 Spesifikasi PLTMH	42
Tabel 4. 2 Data PLTMH	42
Tabel 4. 3 Data Pembebanan Konsumen.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengukuran Tegangan AVR	60
Lampiran 2 Turbin Crossflow	60
Lampiran 3 Tim Semende Renewable Energy	61
Lampiran 4 Tim Semende Renewable Energy dan Tim LLDIKTI.....	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang terafiliasi dari Sumber Energi Setempat (SES) khususnya untuk daerah terpencil yang belum dapat dijangkau oleh jaringan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) setidaknya mengandalkan potensi panjang gelombang matahari dan energi potensial air. Potensi terbukti daya listrik berbasis minihidro dan mikrohidro yang dirilis dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) sebesar 448 MW dengan asumsi berdasarkan konsumsi listrik provinsi per kapita dan ketersediaan potensi terkait (RUEN, 2017).

Desa Rantau Dedap terletak di kecamatan Semende, kabupaten Muara Enim, Sumatra Selatan. Merupakan wilayah dataran tinggi dan memiliki bukit-bukit dan memiliki potensi sumber daya air. Desa ini memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi baru terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) karena memiliki banyak aliran sungai.

Sebelum pemanfaatan energi mikro hidro digunakan, masyarakat tidak memiliki cukup listrik untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Ini berdampak pada kegiatan rumah tangga, pendidikan, dan usaha masyarakat yang membutuhkan listrik, yang belum berjalan secara optimal, terutama pada malam hari.

Pengembangan PLTMH untuk Madrasah Jamiyah Al-Muawanah yang dikhususkan untuk mensuplai daya listrik untuk mendukung peningkatan kualitas proses pembelajaran saat ini memiliki prediksi kendala penurunan kualitas tegangan diatas 5%. Hal ini dipengaruhi oleh perkiraan panjang saluran distribusi daya listrik 1 km, sistem belum dilengkapi dengan transformator *step up* untuk menaikkan tegangan dalam kisaran 100-2000 Volt dan Transformator *step down* pada sisi konsumen hingga tegangan nominal 220 Volt, dan diameter kabel saluran sepanjang 1 km di sesuai kan dengan peninggkatan tegangan dari sisi PLTMH

Aspek yang perlu dipertimbangkan adalah tingkat kualitas daya listrik ditentukan oleh stabilitas dan kontinuitas parameter tegangan dan frekuensi yang dihasilkan oleh sistem pembangkit. Penurunan tegangan antara terminal pelanggan dan sembarang titik dari instalasi tidak boleh melebihi 4 % dari tegangan pengenal pada terminal pelanggan bila semua konduktor dari instalasi dialiri arus yang ditetapkan PUIL 2011 (Indonesia, 2011).

Agar kualitas pelayanan konsumen dapat berlangsung dengan baik, kestabilan tegangan merupakan salah satu tujuan utama proses perindustrian energi listrik. Dalam SPLN : 1995, PLN menetapkan standar untuk tegangan standar di perbolehkan maksimum 5% dan minimum 10% terhadap tegangan normal (SPLN & (Persero), 1995)

Penelitian ini difokuskan pada analisis penurunan tegangan pada sisi konsumen. Pengukuran ini penting untuk menilai efisiensi dan keandalan operasional untuk di Madrasah Jamiyah Al-Muawanah, dan merupakan komponen yang sangat penting dalam analisis kualitas sistem tenaga listrik, diharapkan analisis yang dilakukan terbentuknya stabilitas tegangan sesuai standar yang diacu dalam SPLN 1995.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah Menganalisis besarnya jatuh tegangan yang terjadi pada sisi konsumen pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Madrasah

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada analisis jatuh tegangan pada sisi konsumen yang terhubung dengan sistem PLTMH Madrasah.

1.4 Sistem Penulisan

Secara sistematis Penulisan skripsi ini akan ditulis sebagai Berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, dan batasan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori pendukung yang yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan secara rinci mengenai metode apa yang digunakan dalam pengerjaan skripsi serta diagram yang menjelaskan tahapan dalam melakukan penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi data-data yang di dapatkan melalui pengukuran dan perhitungan parameter elektris pada sistem PLTMH.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, M. S., Sunaryantiningsih, I., & Yuniahastuti, I. T. (2022). Analisa Potensi Sumber Daya Air Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). 3(1), 8–18.
- Anugrah, A. Van, & Eteruddin, H. (2020). Studi Pemasangan *Express Feeder* Jaringan Distribusi 20 Kv Untuk Mengatasi Drop Tegangan Pada *Feeder* Sorek PT PLN (Persero) Rayon Pangkalan Kerinci. 4(2), 65–71.
- Aprillia, I. R., Akmalia, I. F., & Wulandari, D. A. (2024). Penyulang Jaringan Tegangan Menengah Untuk Mengurangi Drop Tegangan Di PT . PLN (PERSERO) ULP PACET. JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan), 12(1).
- Aribowo, D., & Ootong, M. (2014). Remote Terminal Unit (RTU) SCADA Pada Jaringan Tegangan Menengah 30 KV. 3(2), 2–7.
- Cekdin, C., & Barlian, T. (2013). Transmisi Daya Listrik.
- Chyntia Gunawan, A., Simamora, Y., Syaifulloh, & Batubara, Y. (2025). Simulasi Pembelajaran Analisis Aliran Daya Metode *Newton-Raphson* Berbasis ETAP Pada Perkuliahan Sistem Tenaga Listrik. 12(1), 20–28.
- Faruq1, U. (2021). Analisa Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Menggunakan. Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri, 6(1), 16–22. <https://doi.org/10.31849/Sainetin.V6i1.7031>
- Ferdiansah, B., & Ahmad, F. (2023). Analisis Pengaruh Kapasitor Bank Terhadap Nilai Faktor Daya Dan Nilai Jatuh Tegangan. *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering*, 5, 234–241.
- Ginting, S. B. (2025). Perancangan Dan Pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). 1130–1133.
- Haryudo, S. I. (2024). Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Menggunakan Turbin Tipe Cross - Flow Moh . Aprilianto Nafian Subuh Isnur Haryudo , Widi Aribowo , Mahendra Widyartono Abstrak. 9, 251–260.
- Indonesia, S. N. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011. 2011(Puil).
- J. Chapman, S. (2005). Electric Machinery Fundamental.

- Kariongan, Y. (2021). Kajian Potensi Dan Pengembangan Kapasitas Pltmh (*Feasibility Study*) Sebagai Energi Baru Terbarukan. *Survei* 2020, 64–78.
- Kurniawan, M. I., Apriani, Y., Saleh, Z., & Lestari, A. I. (2024). Kajian Pengaruh Frekuensi Terhadap Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro (Pltph). 5(2).
- Malik, N., Zulhajji, & Wahidah, N. (2021). Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Rugi-Rugi Daya Listrik Pada Jaringan Distribusi Primer Di PT. PLN (PERSERO) UP3 Makassar Utara. 18(1), 149–159.
- Mujiburrahman, M., Elektro, S. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2021). Analisis Tegangan Jatuh (Drop Voltage) Pada Unit Boiler Di Ppsdm Migas Cepu Menggunakan ETAP 12.6.0. 72, 757–768.
- Nike Dauhan, R., Kusumawardana, A., Fathur Rizal, R., & Mustika, N. (2025). Perbaikan Kualitas Daya Listrik Pemakaian Sendiri Plta Wlingi Melalui Implementasi Kapasitor Bank Dan Filter Lc. 21(2), 89–94.
- Nurainun Septiani, Sarma Thaha, N. M. (2021). Analisis Drop Tegangan Pada Jaringan Tegangan Rendah PT . PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Panakkukang. 3(September), 129–135.
- Pratiwi, R. W., & Haurissa, M. A. F. (2023). Analisa Rugi Daya Berbasis ETAP Pada Jaringan Distribusi 20kv Penyulang Ahuru. 328–337.
- Putri, F. R., Minfatkhun, R., & Ma, M. S. (2025). Analisis Kerusakan Saluran Pelimpah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Kepala Curup. *Jurnal Statika*, Volume XI NO 2 2025 Analisis, XI(2), 7–12.
- Rizkiana, A. F., & Mulya Saputra, Y. (2024). Perbaikan Jatuh Tegangan Dan Rugi Daya Dengan Rekonfigurasi Jaringan Sambungan Rumah Dan Rekonduktor Jaringan Tegangan Rendah Pada Gardu Distribusi MI-44-150-21 PT PLN ULP Magelang Kota. 5(1), 1–8.
- Rizky, M., Prasetyo, A., Effendi, H., S, T. E., Industri, F. T., Sains, I., Moh, J., Ii, K., Indah, B. S., & Selatan, J. (2022). Analisa Keandalan Pada Sistem Distribusi 20 Kv. XXIV, 43–54.
- RUEN. (2017). Umum Energi Nasional; B. Bahwa Berdasarkan Sidang Paripurna Dewan Energi.
- Saleh, Z., Ariyanto, E., Hastiana, Y., Robiah, & Hastarina, M. (2024). Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

- Sawit, P., Pala, J., & Heryan, M. (2022). Perencanaan Sistem *Loop* Jaringan 20 Kv Menggunakan *Load Breaking Switch*. 17(1).
- Setiyoko, A. S., Sasmita, D., Pambudi, A., & Widodo, H. A. (2025). Jurnal Cakrawala Maritim Optimasi Kinerja Dan Efisiensi PLTMH Melalui Penerapan Sistem. 8(1).
- Shofiyah, O., Gunardar Mutia, C., & Vincensia Tasha Devi Ariyanti. (2023). Efektivitas Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Penyedia Energi Baru Terbarukan Berbasis Komunitas. 1(1), 63–77.
- SPLN. (2013). Standar PT PLN (Persero) Tegangan Standar (Issue 391).
- SPLN, & (Persero), P. T. P. L. N. (1995). Standar Perusahaan Listrik Negara (Issue 135).
- Sumiyati, A., Rahman, P. S., Habil, M., Gusti, C., Melkior, D. A., Hidayat, J., & Aribowo, D. (2024). Konsep Dasar Transmisi Tenaga Listrik : Klasifikasi , Komponen Serta Gangguannya. 11(2), 612–617.
- Tera, J., Iqball, M., & Pratiwi, G. F. (2021). Rancangan Pemodelan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Microhydro (PLTMH). 1(2), 139–154.
- Tiro, J., & Ruslan, L. (2019). Analisis Penempatan Transformator Distribusi Berdasarkan Jatuh Tegangan Di PT PLN (Persero) ULP Malino. 16(2), 69–72.
- WIDIARTO, H. (2023). Analisis Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik Di Bandara Internasional Supadio Menggunakan Software ETAP 19. Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan, 3(4), 307–318.
- Yahya, F., Apriani, Y., Saleh, Z., & Indah Lestari, A. (2024). Evaluasi Kinerja Turbin Crossflow DengaN. 1, 41–48.
- Yahya, Muliadi, & Syukuri. (2024). Perhitungan Jatuh Tegangan Pada Gardu Distribusi ULP Kota Fajar Aceh Selatan. 4, 4–8.