

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN *ELECTRONIC LOAD CONTROL*
DAN *DUMMYLOAD* PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO (PLTMH) DI MADRASAH JAMIAH AL-
MUAWANAH RANTAU DEDAP**



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

Disusun Oleh :
Julio Prasetyo
132022077

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN *ELECTRONIC LOAD CONTROL*
DAN *DUMMYLOAD* PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO (PLTMH) DI MADRASAH JAMIAH AL-
MUAWANAH RANTAU DEDAP**



SKRIPSI

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan didepan dewan penguji

21 Agustus 2026

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Julio Prasetyo 132022077

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2026

Saya membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
10000
B0076AOX146032105

Julio Prasetyo

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Bekerjalah sampai rasa lelah berubah menjadi rasa syukur, dan keraguan berubah menjadi keyakinan.
2. Kesabaran mengubah beban menjadi pengalaman, dan pengalaman mengubah usaha menjadi pencapaian.

Persembahan :

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, kesehatan, kemudahan, serta kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
- ❖ Bapak tercinta Sudarman, sosok yang menjadi teladan, penyemangat, dan pahlawan dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas seluruh pengorbanan, kerja keras, doa, kasih sayang, serta perjuangan yang tiada henti demi memberikan pendidikan dan masa depan terbaik bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, umur yang panjang, serta membalas segala kebaikan bapak dengan keberkahan yang berlimpah.
- ❖ Ibunda tercinta Dwi wintanti, wanita luar biasa yang selalu menghadirkan doa, kasih sayang, perhatian, kesabaran, dan dukungan tanpa batas. Terima kasih telah menjadi tempat pulang, sumber kekuatan, dan penyemangat dalam setiap langkah penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, serta keberkahan kepada Ibu.
- ❖ Kepada keluarga, terima kasih atas segala motivasi, nasihat, bantuan, perhatian, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan. Semoga kebersamaan dan kasih sayang di antara kita selalu terjaga.

- ❖ Untuk Milam Haliza Martha, A.Md. Kep sebagai pendamping dan penyemangat selama proses penyusunan skripsi ini Terima kasih atas doa, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan.
- ❖ Dosen pembimbing skripsi, Ibu rika Noverianty S.T , M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng selaku Pembimbing II, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. atas ilmu, pengalaman, dan bimbingan yang sangat berharga baik di lingkungan kampus maupun di lapangan.
- ❖ Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, pelayanan, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
- ❖ Sahabat, teman seperjuangan Semende Renewable Energy Team, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas doa, bantuan, kebersamaan, dan semangat yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
- ❖ Almamater tercinta, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu, mengembangkan kemampuan, dan meraih cita-cita.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ANALISIS PENGGUNAAN *ELECTRONIC LOAD CONTROL* DAN *DUMMY LOAD* PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *MIKRO HIDRO* (PLTMH) DI MADRASAH JAMIAH AL-MUAWANAH RANTAU DEDAP” yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

- Ibu Rika Noverianty S.T., M.T., selaku Pembimbing I
- Bapak Ir.Zulkiffli Saleh, M.Eng selaku Pembimbing II

dan tak lupa pula 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 Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, April 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Julio', with a stylized flourish underneath.

Penulis,

Julio Prasetyo

ABSTRAK

Salah satu kendala pada sistem PLTMH adalah perubahan beban konsumen yang menyebabkan tegangan dan frekuensi generator menjadi tidak stabil sehingga memengaruhi kualitas daya listrik yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan *Electronic Load Control* (ELC) dan *dummy load* dalam menjaga kestabilan tegangan, frekuensi, arus, dan daya pada sistem PLTMH. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, observasi lapangan, pengukuran langsung, serta analisis data. Pengambilan data dilakukan dengan membandingkan kondisi sistem sebelum dan sesudah penerapan ELC dan dummy load. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan, frekuensi, arus, dan daya pada generator, (*Automatic Voltage Regulator*) AVR, ELC, serta beban lampu, mesin bor, dan mesin serut kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ELC dan *dummy load* mampu meningkatkan kestabilan sistem PLTMH. Tegangan keluaran ELC memiliki rata-rata 217 V, sedangkan tegangan pada sisi konsumen sebesar 208 V. Frekuensi meningkat dari rata-rata 46,4 Hz menjadi 48,3 Hz. ELC juga mampu mengalihkan kelebihan daya ke *dummy load* sehingga kualitas daya, kestabilan operasi, dan keandalan sistem PLTMH menjadi lebih baik.

Kata Kunci: PLTMH , ELC, *Dummy Load*, Kualitas Daya Listrik.

ABSTRACT

One of the main challenges in a Micro Hydro Power Plant (MHPP) system is the variation in consumer loads, which causes the generator voltage and frequency to become unstable, thereby affecting the quality of the electrical power produced. This study aims to analyze the effect of using an Electronic Load Control (ELC) and a dummy load in maintaining the stability of voltage, frequency, current, and power in the MHPP system. The research method consisted of a literature review, field observations, direct measurements, and data analysis. Data were collected by comparing the system performance before and after the implementation of the ELC and dummy load. The parameters analyzed included voltage, frequency, current, and power at the generator, Automatic Voltage Regulator (AVR), ELC, and electrical loads consisting of lighting, an electric drill, and a woodworking planer. The results showed that the implementation of the ELC and dummy load improved the stability of the MHPP system. The average output voltage of the ELC was 217 V, while the average voltage on the consumer side was 208 V. The average frequency increased from 46.4 Hz to 48.3 Hz. In addition, the ELC successfully diverted excess power to the dummy load, thereby improving power quality, operational stability, and the overall reliability of the MHPP system.

Keywords: Micro Hydro Power Plant (MHPP), Electronic Load Control (ELC), Dummy Load, Electric Power quality.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).....	5
2.1.1 Prinsip Kerja PLTMH.....	7
2.1.2 Komponen PLTMH	8
2.1.3 Kelebihan dan keterbatasan PLTMH.....	17
2.2 Turbin <i>cross-flow</i>	17
2.2.1 Prinsip kerja turbin <i>cross-flow</i>	20
2.2.2 Karakteristik Turbin <i>Cross Flow</i>	23
2.3 Generator	24
2.3.1 Cara Kerja Generator	26
2.3.2 Karakteristik Generator.....	27
2.4 <i>Electronic Load Control</i> (ELC)	28
2.4.1 Komponen ELC	30
2.4.2 Cara Kerja ELC	32
2.4.2 Karakteristik ELC	33
2.4.3 Pengaruh ELC terhadap Sistem	34
2.5 <i>Dummy load</i>	36
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	39
3.1 Tempat dan Waktu	39
3.2 Diagram Penelitian	39
3.3 Mekanisme Penelitian	41
3.4 Alat dan Bahan	41

BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN DAN ANALISIS	43
4.1 Data Sistem PLTMH	43
4.1.1 Data pada PLTMH.....	43
4.1.2 Data beban konsumen	45
4.1.3 Data Daya listrik	47
4.2 Perhitungan.....	48
4.2.1 Pembagian daya pada ELC	48
4.2.2 <i>Voltage</i> regulasi ELC	49
4.2.3 Frekuensi.....	49
4.2.4 Arus.....	50
4.2.5 Daya listrik.....	50
4.3 Analisis dan pembahasan	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTMH (Sumber: data penelitian)	7
Gambar 2. 2 <i>Reservoir</i> (Sumber: data penelitian)	8
Gambar 2. 3 <i>Intake</i> (Sumber : data penelitian)	9
Gambar 2. 4 <i>TailRace</i> (Sumber : data penelitian).....	10
Gambar 2. 5 <i>Trash Rack</i> (Sumber : data penelitian).....	11
Gambar 2. 6 Pintu pengatur air (Sumber : data penelitian).....	11
Gambar 2. 7 <i>Forebay</i> (Sumber : data penelitian).....	12
Gambar 2. 8 Pipa Pesat (Sumber : data penelitian).....	13
Gambar 2. 9 Bangunan pembangkit (Sumber : data penelitian)	13
Gambar 2. 10 Turbin <i>CrossFlow</i> (Sumber: data penelitian).....	14
Gambar 2. 11 Generator (Sumber: data penelitian)	14
Gambar 2. 12 AVR (Sumber : data penelitian).....	15
Gambar 2. 13 ELC (Sumber : data penelitian).....	16
Gambar 2. 14 <i>Dummy Load</i> (Sumber : data penelitian).....	16
Gambar 2. 15 Turbin <i>CrossFlow</i> (Sumber : data penelitian).....	21
Gambar 2. 16 Rotor (Sumber : data penelitian)	22
Gambar 2. 17 Generator (Sumber : data penelitian)	25
Gambar 2. 18 ELC (Sumber : data penelitian).....	29
Gambar 2. 19 komponen ELC (Sumber: data penelitian).....	30
Gambar 2. 20 Cara Kerja ELC (Sumber : data penelitian)	32
Gambar 2. 21 Sistem ELC (Sumber : Rosyadi dan setiawan)	33
Gambar 2. 22 <i>Dummy Load</i> (Sumber : data penelitian).....	36
Gambar 2. 23 Skema <i>Dummy load</i> pada PLTMH (Sumber: Sofyan et al., 2022)	38
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (Sumber: data penelitian).....	39
Gambar 3. 2 Diagram Alir	40
Gambar 4. 1 Diagram Profil tegangan pada sistem PLTMH	54
Gambar 4. 2 Diagram Profil frekuensi pada sistem PLTMH	56
Gambar 4. 3 Diagram profil arus pada sistem PLTMH	57
Gambar 4. 4 Diagram profil daya pada sistem PLTMH	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan untuk pengukuran	41
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan pada PLTMH Madrasah	42
Tabel 4. 1 Data PLTMH.....	44
Tabel 4. 2 Data beban konsumen	46
Tabel 4. 3 Data Daya Listrik	47
Tabel 4. 4 Perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan ELC	51
Tabel 4. 5 Perbandingan variasi beban	53
Tabel 4. 6 Data Tegangan	53
Tabel 4. 7 Data frekuensi	55
Tabel 4. 8 Data Arus	57
Tabel 4. 9 Data Daya.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L. 1 Kolam Tando dan pipa pesat.....	66
Lampiran L. 2 Didalam Rumah Turbin.....	66
Lampiran L. 3 Pemasangan ELC	67
Lampiran L. 4 Pemasangan Dummy Load	67
Lampiran L. 5 Pengukuran pada ELC.....	68
Lampiran L. 6 SRE Team 2026	68
Lampiran L. 7 Perbaikan Seminar Proposal	69
Lampiran L. 8 Perbaikan Seminar Proposal	69
Lampiran L. 9 Perbaikan Seminar Hasil	70
Lampiran L. 10 Perbaikan Seminar Hasil	70

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia yang terus berkembang seiring waktu untuk menunjang dan mempermudah berbagai aktivitas. Sumber energi listrik secara umum dibagi menjadi dua, yaitu sumber energi tak terbarukan dan sumber energi terbarukan. Sumber energi tak terbarukan adalah energi yang ketersediaannya akan semakin berkurang karena penggunaannya mengandalkan sumber daya alam yang terbatas. Sebaliknya, sumber energi terbarukan adalah energi yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan tanpa menghabiskan sumber daya alamnya (Basri & Naim, 2021).

Ketersediaan energi listrik nasional di daerah pedesaan dan lokasi terpencil menjadi aspek krusial dalam mendukung pemerataan pembangunan, karena listrik merupakan kebutuhan utama dalam menunjang kehidupan modern. Salah satu solusi penyediaan listrik yang efisien dan ramah lingkungan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat dalam skala kecil dengan memanfaatkan aliran sungai yang ada. Pada PLTMH skala kecil, penggunaan generator induksi sering dipilih karena biayanya yang relatif murah, konstruksinya yang sederhana dan kuat, serta kemudahan dalam pengoperasian dan perawatan. Selain itu, motor induksi juga banyak digunakan sebagai generator dalam berbagai sistem pembangkit energi terbarukan, termasuk dalam pembangkit mikrohidro dan minihidro (Kinanda, 2022).

Kebutuhan listrik di sektor pendidikan, khususnya di madrasah yang terletak di lokasi terpencil seperti Madrasah Jamiah Al-Muawanah yang ada di Dusun Rantau Dedap, Desa Segamit, Kecamatan Semende Darat Ulu, Kabupaten Muara Enim, menjadi aspek penting untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Keterbatasan dalam mengakses jaringan listrik utama mendorong penggunaan

sumber energi alternatif, salah satunya adalah melalui PLTMH. PLTMH hadir sebagai solusi yang efektif karena memanfaatkan potensi sumber daya air lokal, sehingga dapat menyediakan energi listrik secara mandiri, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

Dalam kondisi ideal, sistem PLTMH seharusnya dapat mempertahankan keseimbangan antara daya yang dihasilkan dan beban yang ada agar generator berfungsi dengan optimal. Dalam situasi ini, frekuensi dan tegangan dapat dipertahankan pada level nominal sehingga kualitas daya tetap terjaga. Namun, dalam kenyataan, beban listrik di madrasah bersifat tidak tetap, disebabkan oleh penggunaan alat seperti lampu, komputer, dan perangkat lainnya. Ketidakseimbangan antara daya yang diproduksi dan beban ini bisa mengakibatkan frekuensi dan tegangan menjadi tidak stabil, yang berpotensi menurunkan kualitas daya dan merusak peralatan listrik.

Untuk memastikan kualitas daya tetap terjaga, sistem PLTMH harus memenuhi standar seperti Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan IEEE, yang mengharuskan frekuensi berada pada angka 50 Hz dengan batas toleransi tertentu dan tegangan berdasarkan toleransi tegangan SPLN 198-231 Volt, dan penggunaan komponen ber-SNI dalam kisaran yang diperbolehkan. (Standar Perusahaan Listrik Negara, 1995). Maka dari itu, diperlukan sistem kontrol yang dapat secara otomatis menjaga keseimbangan daya. Salah satu solusi yang digunakan adalah *Electronic Load Control* (ELC), yang bekerja dengan cara mengalihkan kelebihan daya ke beban tambahan atau *dummy load* agar beban total pada generator tetap konsisten.

Penelitian Utomo menunjukkan bahwa penggunaan ELC pada PLTMH mampu meningkatkan kestabilan frekuensi dengan mendeteksi perubahan beban dan mengalihkan daya ke beban komplemen (*dummy load*) (Utomo et al., 2021). Selanjutnya, penelitian oleh Hidayatulloh menyatakan bahwa penerapan ELC pada sistem pikohidro mampu menstabilkan tegangan keluaran dan menjaga daya tetap konstan meskipun terjadi perubahan beban konsumen (Hidayatulloh et al., 2022).

Dari berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ELC dan *dummy load* sangat penting dalam menjaga kestabilan sistem PLTMH. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada simulasi atau skala laboratorium, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dalam bentuk aplikasi nyata. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan penggunaan ELC dan *dummy load* pada PLTMH di madrasah rantau dedap guna meningkatkan kestabilan tegangan dan frekuensi serta memastikan sistem kelistrikan dapat bekerja secara optimal dan berkelanjutan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengevaluasi penerapan *Electronic Load Control* (ELC) dan *dummy load* pada sistem PLTMH di Madrasah Rantau Dedap dalam menjaga kestabilan tegangan, frekuensi dan daya konsumen.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada penerapan ELC dan *dummy load* pada sistem PLTMH skala kecil di Madrasah Rantau Dedap.
2. Parameter yang dianalisis terbatas pada tegangan, frekuensi, arus, dan daya, dengan *dummy load*.
3. Pengujian dilakukan dengan variasi perubahan beban untuk melihat respon sistem, tanpa membahas sistem distribusi listrik secara luas maupun analisis ekonomi.

1.4 Sistematika Penulisan

Metode penulisan dilaksanakan dengan cara yang teratur, logis, dan konsisten agar dapat menganalisis penelitian dengan baik dan mengikuti prosedur yang ditetapkan, maka disusunlah Metode Penulisan yang terhubung antara sub bab dan bab lainnya sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai Latar Belakang, Tujuan Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas Tinjauan Pustaka yang relevan, Landasan Teori, PLTMH, *Electronic Load Control*, dan *Dummy load*.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini memberikan gambaran dan penjelasan mengenai metode yang diterapkan dalam penelitian.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab empat berisi data-data yang didapatkan melalui pengukuran dan perhitungan parameter listrik pada sebelum dan sesudah menggunakan ELC dan 3 beban pada PLTMH.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab lima berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Hadi, M., Anggara, M., & Syaukani, I. (2026). *Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro(Pltmh) Desa Tepal,Kabupaten Sumbawa Pada Kondisi Beban Puncak*. 4(3).
- 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.
- Anhar, N. F. (2024). *Msi Transaction On Education Simulasi Pengontrolan Tegangan Arus Dan Frekuensi Generator Induksi Tiga Fasa Menggunakan Electronic Load Controller Tipe Ac-Dc Konverter Tiga Fasa Msi Transaction On Education*. 5(3), 129–140.
- Ardianto, W., Muljono, A. B., & Natsir, A. (2026). *Perancangan Teknis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Pada Irigasi Bendungan Sedau*. April 2026, 1–14. <https://doi.org/10.14710/Jeht.2026.31746>
- Ardo, B. (2022). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Desa Tanjung Raman Talang Air Selepah Kecamatan Pendopo Kabupaten Empat Lawang*. 19(April), 81–92.
- As, M. A., Jannus, P., & Ulfiana, A. (2021). *Potensi Hybrid Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Crossflow Dan Turbin Archimedes*. 1503–1511.
- Awaludin, S., Surya Arcana, Putu A., Partha Indra, C. G., & Wijaya Arta, I. Wayan. (2025). *Cross-Flow*. Pada. 12(3), 185–198.
- Basri, M. A., & Naim, K. (2021). *Rancang Bangun Electronic Load Control Generator Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Mikrokontroler Dan Iot*. September, 288–293.
- Chapman, J. S. (2005). *Electric Machinery Fundamentals*.
- Daryanto. (2021). *Teori Dan Aplikasi Teknik Listrik*.
- Hardi, S., & Safitri, N. (2022). *Implementasi Kendali Proportional Integral Derivative Pada Putaran Turbin Dan Kestabilan Tegangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro A-141 A-142*. 6(1), 141–145.
- Hendrasari, S. R., & Nerlaeli, M. (2024). *Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Sungai Ciseel*. 7(2), 145–152.
- Hidayatulloh, A. N., Yahya, S., Rafi, A., Tahtawi, A., & Kunci, K. (2022). *Perancangan Dan Simulasi Penyearah 6 Pulsa , Buck Boost Konverter , Dan*

- Electronic Load Controller (Elc) Untuk Pembangkit Listrik Pikohidro*. 13–14.
- I Putu Andrean Wiranata, I Gusti Ngurahjanardana, I Wayan Arta Wijaya. (2021). *Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Menggunakan Turbin Cross-Flow*. 7(4).
- Irawan, D., Teknik, J., Universitas, M., & Metro, M. (2022). *Pembuatan Turbin Mikrohidro Tipe Cross-Flow Sebagai Pembangkit Listrik Di Desa Bumi Nabung Timur*. 3(116), 7–12.
- Kanaya, A. (2024). *Rancang Bangun Stabilizer Tegangan Pada Pembangkit Listrik Tenaga*. 9(Sens 9), 740–772.
- Kevin Hadin Nahar, Et Al. (2024). *Desain Pltmh Berbasis Cad Dan Analisa Elektrikal Pltmh Pada Brine Blowdown Line Desalination Pltgu Priok*. 1827–1835.
- Kinanda, O. (2022). *Msi Transaction On Education Rancang Bangun Electronic Load Controller Menggunakan Konverter Buck Pada Generator Induksi 3 Fasa*. 03(03).
- Making, L. S., & Pakan, Y. (2023). *Penentuan Ukuran Sabuk Pada Trainer Turbin Cross Flow*. 8(2), 58–64.
- Muhandis, I. D., Pramitasari, R. E., & Rosadi, M. M. (2024). *Terhadap Daya Generator Pada Prototype*. 1(5), 136–141.
- Natih Evan Bayu, S. (2024). *Potensi Pltmh Di Bendungan Sidan, Desa Belok Sidan, Kabupaten Badung*. 11(1), 138–144.
- Parhusip, S., & Rangkuti, H. H. (2025). *Studi Perencanaan Pltmh Dengan Menggunakan Electronic Load Controller Sebagai Penstabil Frekuensi , (Penelitian Di Sungai Siboli-Boli Dusun Siboli-Boli Desa Huta Bagasan Kabupaten Asahan)*. 1099, 37–44.
- Praptodiyono, S., Maghfiroh, H., Nizam, M., Hermanu, C., & Wibowo, A. (2021). *Design And Prototyping Of Electronic Load Controller For Pico Hydropower System*. 7(3), 461–471. <https://doi.org/10.26555/Jiteki.V7i3.22271>
- Prasetyo, B. H., & Rahmadian, R. (2023). *Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Menggunakan Prototype Turbin Vortex* Haris Budi Prasetyo Reza Rahmadian , Aditya Chandra Hermawan , Dan Mahendra Widyartono. 65–73.
- Prasetyo, N. J., Muljanto, W. P., & Agustini, N. P. (2023). *Mikrokontroler Arduino*. 07, 390–399.

- Qudus, A. R., Almardiyah, A. Z., Maulana, C. A., Ahsan, T., Tauhid, M. F., Febrianti, R., Azzahra, S. F., Wulandari, T. D., Padilia, T. P., Listiani, Y. P., & Taufik, A. (2024). *Perancangan Dan Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Kampung Cukang Kawung Desa Sirnajaya Garut*. 2(7), 3093–3097.
- Rahmanto, D. E., Joko Wibowo, M., Fahriannur, A., & Ghofur, A. G. (2022). *Investigasi Listrik Mikrohidro Di Perkebunan Gunung Pasang Kecamatan Panti, Jember*. 16(01).
- Rantererung, C. L., Tandiseno, T., Mallisa, M., Jurusan, D., Mesin, T., Kristen, U., Paulus, I., Jurusan, D., Elektro, T., Kristen, U., Paulus, I., Akuntansi, D. J., Kristen, U., & Paulus, I. (2022). *Pengujian Turbin Cross Flow Empat Nossel Vertikal*. 83–88.
- Ridwan, K. A., Lestari, S. P., Rusnadi, I., Rahayu, A., & Mahendra, E. (2021). *Simulasi Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Crossflow Ditinjau Dari Ketinggian , Debit Dan Arah Aliran Prototype Simulation Microhydro Power Plant Crossflow Turbine In Terms Of Head Potential , Discharge And Flow Direction*. 12(01), 40–44.
- Rimbawati, Cholish, Eko Saputro. (2021). *Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan*. 3(2), 62–70.
- Rosyadi, M. A., & Setiawan, I. (2019). *Perancangan Electronic Load Control (Elc) Sebagai Pengaturan Daya Generator Sinkron Dengan Menerapkan Algoritma Successive*. 8(4), 267–272.
- Rusadi, D. (2022). *Pemilihan Dan Pemasangan Generator Serta Turbin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Desa Ciasihan , Kecamatan Pamijahan , Kabupaten Bogor Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 7 Tahun 2022*. 7, 60–64.
- Saleh, Z., Ariyanto, E., Hastiana, Y., Robiah, & Hastarina, M. (2024). *Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Sebagai Solusi Untuk Mewujudkan Desa Mandiri Energi*.
- Santoso, D., Arsyad, I., & Danial. (2026). *Studi Potensi Air Gemuruh Sebagai Sumber Energi Terbarukan Di Desa Padang Kepulauan Karimata Dhimas*. 11(2), 1–17.
- Setiawan, I. N., & Kumara, I. N. S. (2024). *Perancangan Pltmh Sungai Yeh Ha Di*. 11(1), 256–268.
- Setiyoko, A. S., Sasmita, D., Pambudi, A., & Widodo, H. A. (2025). *Jurnal Cakrawala Maritim Optimasi Kinerja Dan Efisiensi Pltmh Melalui Penerapan Sistem*. 8(1).

- Simanjourang, I. B., Siahaan, I. S., & Hutabarat, J. L. (2021). *Studi Analisis Eksitasi Dan Governor Untuk Mengatur Tegangan Dan Frekuensi Keluaran Generator Pada Pltmh Aek Raison I*. 4(2).
- Sofyan, S., Naim, K., & Basri, M. A. (2022). *Rancang Bangun Electronic Load Control Generator Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Mikrokontroler Dan Iot*. 19(1), 23–29.
- Standar Perusahaan Listrik Negara, 1995. (1995). *Spln-1:1995* (Issue 135).
- Subandono, A. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh)*.
- Syafiudin, M., Dwi, R., Kartika, J., & Arifuddin, R. (2025). *Potensi Dan Perbandingan Turbin Crossflow Dengan Turbin Kaplan Pltmh Wisata Telaga*. 12(2).
- Tasrif A.S , Marhatang, Z. N. (2022). *Rancang Bangun Sistem Electronic Load*. 20(2), 259–268.
- Utomo, I. T., Ardhenta, L., Sc, M., Yusuf, R., & Tamimi, A. (2021). *Rancang Bangun Elc (Electronic Load Controller) Sebagai Pengendali Beban Pltmh (Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro) Kali Jari*. 15(2), 36–42.
- Valuby, A. H., Shalahudidin, Y., Yumono, F., & Rizal, R. F. (2022). *Jurnal Teknik Elektro Dan Informatika Rancang Bangun Pltmh Menggunakan Turbin Pelton*. 4(2), 100–111.