

SKRIPSI
ANALISIS HARMONISA ELECTRONIC LOAD CONTROL PADA
PLTMH SEGAMIT



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Strata
Satu pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

CHORIL ROHMAN

132018198

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2022

SKRIPSI
ANALISIS HARMONISA ELECTRONIC LOAD CONTROL
PADA PLTMH SEGAMIT



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
11 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:
CHOIRIL ROHMAN

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng
NIDN : 0212056402

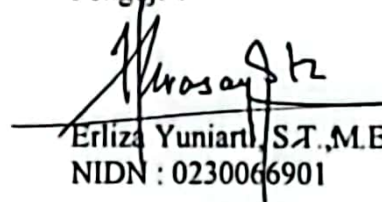
Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T.,MT
NIDN : 0213048201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T.,IPM
NIDN : 0227077004


Penguji 1


Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng
NIDN : 0230066901

Penguji 2


Sofrah, S.T.,M.T
NIDN : 0209047302

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian, S.T.,M.Eng
NIDN : 0218017202

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang di acu dalam naskah dan ditentukan dari daftar pustaka.

Palembang, 11 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan



Choiril Rohman

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Berdo'a dan berusaha
- ❖ Kepuasan pada keberhasilan yang telah diperoleh tergantung seberapa besar usaha yang telah dilakukan
- ❖ Jangan pernah takut mencoba hanya karena pernah gagal
- ❖ Bersyukurlah, maka Allah akan menambahkan nikmatmu
- ❖ Usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil.

Kupersembahkan skripsi kepada:

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Joko Pitoyo dan Ibu Sri Anita yang sangat aku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan Doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
- ❖ Kepada semua keluarga besarku yang selalu mengerti keadaan dan membuat saya untuk bersemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- ❖ Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Serta Pembimbing II saya Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

ABSTRAK
ANALISIS HARMONISA ELECTRONIC LOAD CONTROL PADA
PLTMH SEGAMIT

Choiril Rohman*

*Email : choiril.rohman1@gmail.com

Beban memiliki peralatan yang menggunakan rangkaian semikonduktor atau komponen elektronika daya yang dapat menimbulkan harmonisa yang disebabkan oleh adanya distorsi atau gangguan yang terjadi pada gelombang sinusoidal pada tegangan dan arus. Uji coba yang dilakukan pada electronic load control yang terdapat pada PLTMH desa Segamit dengan melakukan penelitian dan pengambilan data yang kemudian dianalisis. Untuk melihat harmonisa yang ada pada electronic load control kapasitas 5 kW dengan tingkat sensitifitas 1000 Watt dilakukan dengan cara menggunakan *osciloscop* yang dapat disimulasikan pada aplikasi ETAP 12.6.0 dengan hasil pengujian terhadap beban motor AC kapsitas 0.25 kW didapatkan nilai *Total Harmonic Distortion* (THD) sebesar 23,65%.

Kata kunci : PLTMH, ELC, generator

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS HARMONISA ELECTRONIC LOAD CONTROL PADA PLTMH SEGAMIT** 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,

- Bapak Ir. Zulkifli Saleh., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I
- Ibu Yosi Apriani, S.T , M.T. Selaku Dosen Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis penelitian ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

8. Orangtuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta kakak dan keluargaku.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 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, 01 Agustus 2022

Penulis,

Choiril Rohman

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
MOTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	4
2.1.1 Prinsip kerja PLTMH.....	4
2.1.2 Komponen PLTMH	5
2.2. Turbin air	8
2.3 Turbin crossflow	11
2.3.1 Komponen turbin crossflow.....	12
2.3.2 Prinsip kerja turbin crossflow	13
2.3.3 Kelebihan dan kekurangan turbin crossflow	13
2.5. Electronic load control	15
2.5.1 Komponen ELC	16
2.6. Harmonisa	22
2.6.1 Total Harmonic Distortion	23
2.6.2 Standar distorsi harmonisa	23
2.7. Filter Harmonisa	24
2.7.1. Filter pasif	24
2.7.2. Filter aktif.....	25
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan waktu	23
3.2 Diagram Fishbone	23

3.3	Diagram Blok.....	25
3.4	Alat dan Bahan.....	25
BAB 4 DATA DAN ANALISIS.....		26
4.1	Uji Coba Dan Analisi	26
4.2	Spesifikasi peralatan	26
4.3	Kurva cross flow	31
4.4	Hasil kerja dan pembahasan kerja ELC pada system	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN.....		38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen-komponen Besar dari sebuah Skema Mikrohidro	4
Gambar 2. 2 Dam/Bendungan Pengalih (intake)	5
Gambar 2. 3 Bak Pengendap (Settling Basin).....	6
Gambar 2. 4 Saluran Pembawa (headrace).....	6
Gambar 2. 5 Pipa Pesat (Penstock).....	6
Gambar 2. 6 Turbin crossflow	7
Gambar 2. 7 generator.....	7
Gambar 2. 8 panel control.....	8
Gambar 2. 9 Pengalih Beban (Ballast load).....	8
Gambar 2. 10 Grafik Turbin berdasarkan	10
Gambar 2. 11 turbin francis	11
Gambar 2. 12 Turbin crossflow	12
Gambar 2. 13 Konstruksi turbin ossberger atau turbin Cross-flow Sumber: (Mafruddin & Irawan, 2014).....	13
Gambar 2. 14 turbin crossflow.....	13
Gambar 2. 15 Prinsip Kerja generator sinkron	14
Gambar 2. 16 ELC (Electronic Load Control).....	15
Gambar 2. 17 Pilot lamp	16
Gambar 2. 18 Ampere meter.....	16
Gambar 2. 19 Trafo.....	17
Gambar 2. 20 Hour meter	17
Gambar 2. 21 Thyristor.....	18
Gambar 2. 22 Kontaktor	19
Gambar 2. 23 Current transformator.....	19
Gambar 2. 24 Mcb (miniature circuit breaker)	20
Gambar 2. 25 Bentuk gelombang harmonisa.....	22
Gambar 3. 1 peta segamit.....	23
Gambar 3. 2 diagram Fisbone	23
Gambar 3. 3 Diagram Blok.....	25
Gambar 4. 1 Single Line Diagram	26
Gambar 4. 2 <i>Waveform</i> tegangan.....	27
Gambar 4. 3 <i>Waveform</i> tegangan	27
Gambar 4. 4 Data Beban.....	29
Gambar 4. 5 kurva arus beban	30
Gambar 4. 6 kurva tegangan beban.....	30
Gambar 4. 7 kurva frekuensi beban	31
Gambar 4. 8 kurva cross flow	31
Gambar 4. 9 perbandingan daya dan tegangan	32
Gambar 4. 10 Tegangan sebagai fungsi dari daya yang mengalir ke beban	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Turbin Berdasarkan Klasifikasinya.....	10
Tabel 2. 2 Batas Distorsi Arus (120 V sampai 69 kV).....	24
Tabel 2. 3 Batas Distorsi Tegangan	24
Tabel 4. 1 Data Beban.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Tabel perbandingan daya dan tegangan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

L.1 Turbin	38
L.2 Flow Watch	38
L.3 Pengukuran Beban.....	39
L.4 Pengukuran Beban.....	39
L.5 Tang Ampere	40
L.6 Multimeter	40
L.7 Dummy Load.....	41
L.8 Pengukuran Aliran.....	41
L.9 Menuju Lokasi.....	42
L.10 Pengukuran Beban.....	42
L.11 Air Terjun	43
L.12 Sarwan Renewable Energy Team.....	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar belakang

Energi listrik adalah kebutuhan pokok manusia. Sumber energi sekarang lebih banyak di gunakan sumber energi listrik yang berbahan dasar minyak bumi, gas, batubara dan gas alam, dengan terus menerus penggunaan energi tersebut mulai menipis dan tidak merata nya penggunaan energi listrik . karena masih ada daerah yang belum tersentuh listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PT.PLN). oleh karena itu untuk mencegah menipisnya dan membantu agar wilayah yang belum tersentuh listrik mendapat pasokan listrik. Maka dari itu membutuhkan sumber energi alternative yaitu pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH). Memilih PLTMH adalah salahsatu hal yang baik karena sumber energi terbarukan ini strategis dengan letak geografis dan sumber air yang begitu kaya di Indonesia. Mikrohidro ialah pembangkit listrik yang terbatas dengan memanfaatkan ketinggian aliran air pada tingkatan tertentu di sungai, yang selajut nya di gunakan untuk memutar turbin dan di hubungkan dengan generator, jadi generator menghasilkan sumber energi listrik yang bisa dimanfaatkan untuk hal-hal yang berguna (RAHMAN, 2018).

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan dan memiliki jumlah pulau yang banyak di dunia, sehingga kebutuhan energi di Indonesia sangat besar. Hal ini juga menjadi perhatian pemerintah di bidang energi. Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertanggung jawab untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut juga memiliki keterbatasan yang di akibatkan semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar fosil. Oleh sebab itu PLN sedang mengembangkan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dengan memanfaatkan sumber daya alam yang lain seperti matahari, angin dan air.(Sidiq & Gazali, 2019)

Salah satu sumber EBT yang sudah dikembangkan menjadi energi listrik adalah energi air. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan air sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan turbin. PLTMH adalah pembangkit listrik skala kecil yang dapat

memanfaatkan potensi air seperti di saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan debit air.(Putra et al., 2018)

Banyak jenis turbin yang dipakai pada PLTMH, salah satunya adalah turbin crossflow. Kelebihan turbin crossflow adalah tidak memerlukan sukucadang yang mahal dan dapat di perbaiki langsung di lapangan juga dapat digunakan dalam sistem air bersih gravitasi, bahkan di saluran yang sangat panjang, ataupun tidak menyebabkan dampak yang tidak diinginkan secara hidrolis dan dengan demikian tidak mempengaruhi kualitas air minum selama pengoperasian (OCTARIANSYAH, 2021).

Electrical Load Control (ELC) adalah alat pengontrol beban pengganti yang mana alat ini dapat untuk mengetahui pemakaian beban listrik pada konsumen. . Electronic Load Controller mengatur daya dummy load ketika daya yang mengalir ke beban berubah-ubah. Electronic Load Controller ini menjaga tegangan agar tetap konstan dan menjaga daya keluaran dari Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (generator).(Basri & Naim, 2021)

Berdasarkan penelitian sebelumnya penulis (Mashar & Sodik, 2011) merancang “ANALISIS HARMONISA ELECTRONIC LOAD CONTROL (ELC) PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) “ELC yang menggunakan triac dalam pengaturan daya ballast-nya menjadi sumber harmonisa pada sistem PLTMH.

Berdasarkan penelitian sebelum nya yang dilakuakn oleh (PUTRA, 2021) dengan judul “ANALISIS PENGARUH HARMONISA PADA BEBAN MOTOR AC KAPASITAS 0,5 HP SISTEM PLTMH SARWAN” Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian diatas adalah, Harmonisa merupakan gangguan atau cacat gelombang. Efek dari harmonisa sendiri salah satu nya isolasi menjadi panas. Nilai THD sebelum menggunakan filter yaitu 8,92 % sedangkan setelah menggunakan *filter pasif* nilai THD nya 4,58 %.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian difokuskan pada analisis harmonisa elektronik load control pada PLTMH segamit

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini hanya membahas analisis harmonisa elektronik load control pada PLTMH segamit

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, Batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori pendukung 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 membahas secara rinci tentang metode skripsi.alat dan bahan yang digunakan,serta data penelitian sampai selesai

BAB 4 DATA DAN ANALISI

Pada penelitian ini hanya membahas analisis harmonisa (ELC) Electronic load control PLTMH segamit

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, A., Winarso, W., & Dwiono, W. (2019). Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Karakteristik Generator Sinkron. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 1(1), 37–53.
<https://doi.org/10.30595/jrre.v1i1.4928>
- Basri, M. A., & Naim, K. (2021). *Rancang Bangun Electronic Load Control Generator Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Mikrokontroler dan IoT*. September, 288–293.
- Damastuti, A. P. (1997). Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *Wacana No. 8 / Mei - Juni 2017*, 7(8), 11–12.
- Darius, I., & Bahar, M. F. (2020). ANALISIS PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO DI DESA BATU PATANETEANG KABUPATEN BANTAENG Oleh. *Digilibadmin.Unismuh.Ac.Id*, 1–49.
https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/6545-Full_Text.pdf
- Dewangga, Y. A., Kholis, N., Baskoro, F., & Haryudo, S. I. (2022). *Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Air Terhadap Kinerja Generator Pembangkit Listrik Tenaga Air*. 79–84.
- Dietzel, F. (2018). *Tipe Turbin Air*. 4–15.
- Dwiyanto, V., Kusumastuti, D. I., & Tugiono, S. (2018). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 4(3), 407–422.
- Erdyan Setyo W, Mochammad Rif'an, ST., MT., , Teguh Utomo, Ir., M. (2018). *Perancangan electronic load controller (elc) sebagai penstabil frekuensi pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro (pltmh)*. 4(2), 0–5.
- Firdaus, M., Adam, K. B., Elektro, F. T., Telkom, U., Listrik, P., & Mikro, T. (2016). Perancangan Dan Implementasi Electronic Load Controller Dengan Menggunakan Proportional Integratif Kontroler. *E-Proceeding of Engineering*, 3(3), 4200–4210.
- Haryani, T., Wardoyo, W., & Hidayat, A. (2015). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Saluran Irigasi Mataram. *Jurnal Hidroteknik*, 1(2), 75.
<https://doi.org/10.12962/jh.v1i2.1672>
- Hasanah, A. W., Koerniawan, T., & Yuliansyah, Y. (2019). Kajian Ketelitian Current Transformer (CT) Terhadap Kesalahan Rasio

- Arus pada Pelanggan 197 kVA. *Energi & Kelistrikan*, 11(1), 9–16. <https://doi.org/10.33322/energi.v11i1.390>
- Khalil, tristan. (2020). *PENGUKUR LAMA WAKTU KERJA ALAT (HOUR METER)*.
- Maali, N. (2017). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kepung Kabupaten Kediri*. 96. <http://repository.its.ac.id/47366/>
- Mafruddin, M., & Irawan, D. (2014). Pembuatan Turbin Mikrohidro Tipe Cross-Flow Sebagai Pembangkit Listrik Di Desa Bumi Nabung Timur. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 3(2), 7–12. <https://doi.org/10.24127/trb.v3i2.12>
- Mafruddin, M., & Irawan, D. (2018). Pengaruh Diameter Dan Jumlah Sudu Runner Terhadap Kinerja Turbin Cross-Flow. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 7(2), 223–229. <https://doi.org/10.24127/trb.v7i2.766>
- Mashar, A., & Sodik, D. (2011). Analisis Harmonisa Electronic Load Control (Elc) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh). *Politeknologi*, 10(2), 2022.
- Pendidikan, P., Sumber, P., Air, D., & Konstruksi, D. (2017). Modul 8 Desain Bangunan Pelengkap. *Pendidikan, Pusat Sumber, Pelatihan Air Dan Daya Konstruksi*, 25–55.
- Prasetyadi, W., Wibowo, R. S., & Penangsang, O. (2020). Evaluasi Harmonisa dan Perencanaan Filter Pasif pada Sisi Tegangan 20 kV Akibat Penambahan Beban pada Sistem Kelistrikan Pabrik Semen Tuban. *Jurnal Teknik Its*, 1(1), 1–6. <https://www.neliti.com/id/publications/134431/evaluasi-harmonisa-dan-perencanaan-filter-pasif-pada-sisi-tegangan-20-kv-akibat>
- PUTRA, D. P. (2021). *ANALISIS PENGARUH HARMONISA PADA BEBAN MOTOR AC KAPASITAS 0,5 HP SISTEM PLTMH SARWAN*. 3(March), 6.
- Putra, I. G. W., Weking, A. I., & Jasa, L. (2018). Analisa Pengaruh Tekanan Air Terhadap Kinerja PLTMH dengan Menggunakan Turbin Archimedes Screw. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(3), 385. <https://doi.org/10.24843/mite.2018.v17i03.p13>
- Rakhmawati, T., Hadiani, R. R. R., & Solichin, S. (2018). Optimasi

- Diameter Pipa Pesat Pada Model Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh). *Matriks Teknik Sipil*, 4(3), 759–765.
<https://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/view/568>
- Ramadhan, M. F., Studi, P., Teknik, S., Teknologi, F., & Bisnis, D. A. N. (2020). *CROSSFLOW UNTUK MENINGKATKAN DAYA PLTMH MENJADI 3 kW DI DESA BABAKAN BANTEN*.
- Sciences, H. (2016). 濟無 *No Title No Title No Title*. 4(1), 1–23.
- Sembodo, B. P. (2019). Ampere Meter DC Menggunakan ADC 0804 Sebagai Interface Pada Central Processing Unit (CPU) Komputer. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 9(1), 8–15.
<https://doi.org/10.36456/waktu.v9i1.898>
- Siburian, J. (2019). Karakteristik transformator. *Jurnal Teknologi Energi UDA*, VIII(21), 21, 23.
- Sidiq, A., & Gazali, A. (2019). Perancangan Turbin Air Tipe Aliran Silang Dengan Variasi 3 Kecepatan Pompa. *Al-Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2), 67–70. <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v4i2.2646>
- Sudaryana, I. G. S. (2019). Pemanfaatan Relai Tunda Waktu Dan Kontaktor Pada Panel Hubung Bagi (Phb) Untuk Praktek Penghasutan Starting Motor Star Delta. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 12(2).
<https://doi.org/10.23887/jptk.v12i2.6478>
- Sugiarto, H. (2012). Kajian Harmonisa Arus Dan Tegangan Listrik di Gedung Administrasi Politeknik Negeri Pontianak. *Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak*, 8(2), 80–89.
- Sukarno, W. A., & Indorama, P. E. (2019). *Thyristor Semi-Konverter Satu Phasa*. 2(1), 32–42.
- Sunarlik, W. (2017). Prinsip Kerja Generator. *Prinsip Kerja Generator Sinkron*, 6.
- Surakarta, U. M. (2019). Jurusan elektro fakultas teknik universitas muhammadiyah surakarta 2009. *Universitas Stuttgart*.
- Ujang, H. (20 C.E.). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Pada Daerah Aliran Sungai Ongkak Mongondow Di Desa Muntoi Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Energi*, 16(2), 160–171.

- Wijaya, I, K. (2018). Penggunaan Dan Pemilihan Pengaman Mini Circuit Breaker (Mcb). *Teknologi Elektro*, 6(2), 1–4.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/JTE/article/download/244/197/>
- Yosua, P., Santoso, D. B., & Stefanie, A. (2020). Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System untuk Mesin Pencuci Cylinder Block Motor. *Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System Untuk Mesin Pencuci Cylinder Block Motor*, 6(3), 295–307. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5167080>
- Zamrodah, Y. (2018). . *Sejarah Singkat Desa Segamit Kecamatan Semende Darat Ulu Kabupaten Muara Enim*. 15(2), 1–23.
- Zamrodah, Y. (2019). *PERANCANGAN TURBIN AIR TIPE PROPELLER*. 15(2), 1–23.