

SKRIPSI
PERANCANGAN DUMMY LOAD SEBAGAI PERALATAN PENGALIH
DAYA PADA SISTEM PLTMH SEGAMIT



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana telah dipertahankan di depan
dewan Dipersiapkan dan Disusun Oleh

REDHO NOVIANSYAH
132018029

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022

SKRIPSI

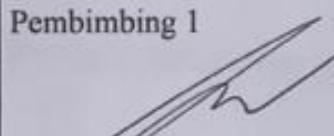
**PERANCANGAN DUMMY LOAD SEBAGAI PERALATAN PENGALIH
DAYA PADA SISTEM PLTMH SEGAMIT**



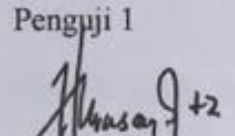
Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
10 Agustus 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:
REDHO NOVIANSYAH
Susunan Dewan Penguji

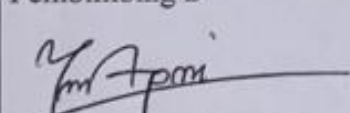
Pembimbing 1


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


Penguji 1


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


Pembimbing 2


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


Penguji 2


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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


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

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, 10 Agustus 2022

Yang Membuat Pernyataan


Redho Noviansyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Berdo'a dan berusaha.
- ❖ Kepuasan pada keberhasilan yang diperoleh seberapa besar usaha yang telah dilakukan.
- ❖ Bersyukur.
- ❖ Kita boleh saja kecewa dengan apa yang telah terjadi, tetapi jangan pernah kehilangan harapan untuk masa depan yang lebih baik.
- ❖ Rahasia untuk maju adalah memulai.
- ❖ 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.
- ❖ Ayah dan Ibu telah melalui banyak perjuangan dan rasa sakit. Tapi saya berjanji tidak akan membiarkan semua itu sia-sia. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh, untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untukk ayah dan ibu.
- ❖ 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.

- ❖ Team *Sarwan Renewable Energy* yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan serta dilapangan.
- ❖ Terkadang saya merasa seperti tidak berada di tempat lain. Saya hanya merasa tidak ada yang bisa memahami saya. Tetapi kemudian saya ingat bahwa saya memiliki kalian, teman. Sejujurnya saya tidak tahu apa yang akan saya lakukan tanpa kalian temanku. Terima kasih telah menjadi manusia terbaik di dunia.
- ❖ Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pasangan saya Teta Regista Cahyani yang telah membantu saya dalam pembuatan skripsi ini saya berhasil mengatasi semua tantangan ini hanya karenamu. Kamu merupakan sosok yang istimewa dalam hidupku. Terima kasih atas segala perhatian yang kamu berikan kepada saya dalam hal apapun itu, terima kasih juga telah hadir di dalam hidupku yang penuh kekurangan. Dan sekarang saya memiliki harapan untuk masa depan yang lebih baik.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**PERANCANGAN DUMMY LOAD SEBAGAI PERALATAN PENGALIH DAYA PADA SISTEM PLTMH SEGAMIT**” yang disusun untuk memenuhi 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. Zulkiffli 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. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Berlian, S.T., M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, 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. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh
8. Rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2018 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
9. Orang tua dan pasangan tercinta yang sudah menjadi support sistem dalam pembuatan skripsi ini.

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

Palembang, 30 Juli 2022

Penulis,



Redho Noviansyah

ABSTRAK

PERANCANGAN *DUMMY LOAD* SEBAGAI PERALATAN PENGALIH DAYA PADA SISTEM PLTMH SEGAMIT

Redho Noviansyah*

*Email : redho977@gmail.com

Dengan mentransfer daya ke beban buatan dan memutuskan beban saat generator induksi kelebihan beban, beban dummy dalam sistem PLTMH mengontrol ketidakseimbangan beban. Tujuan pengaturan adalah untuk mencapai keseimbangan antara daya kontinu generator dan beban (daya) dari pelanggan. Berdasarkan penurunan nilai arus netral yang berkisar antara 4,72 Ampere sampai 0,04 Ampere pada pembebanan maksimum pada setiap fasa. limit. Dengan beban dummy, nilai arus rata-rata adalah 21,9 Ampere. Dengan menjaga keseimbangan beban yang diukur dari nilai arus mendekati 0 Ampere, sistem kontrol beban dummy dapat meningkatkan kinerja PLTMH.

Kata kunci : Dummy load, PLTMH, Ampere

ABSTRACT

DESIGN OF DUMMY LOAD AS A POWER SWITCHING EQUIPMENT IN THE SEGAMIT PLTMH SYSTEM

*Redho Noviansyah**

**Email : redho977@gmail.com*

By transferring power to the artificial load and disconnecting the load when the induction generator is overloaded, the dummy load in the MHP system controls load imbalance. The purpose of the arrangement is to achieve a balance between the continuous power of the generator and the load (power) from the customer. Based on the decrease in the value of the neutral current which ranges from 4.72 Ampere to 0.04 Ampere at maximum loading in each phase. limit. With a dummy load, the average current rating is 21,9 Ampere. By maintaining a load balance measured from a current value close to 0 Ampere, the dummy load control system can improve the performance of the MHP.

Keywords: Dummy Load, PLTMH, Ampere

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Sitematika 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
2.1.3. Keunggulan dan Kekurangan PLTMH.....	6
2.2. Pengontrol Tegangan AC.....	7
2.2.1. Prinsip kontrol fasa	8
2.2.2. Kontrol satu fasa beban resistif	8
2.3. Sistem Kontrol ELC (<i>Electronic Load Control</i>).....	8
2.3.1. Dummy Load	9
2.3.2. Beban Semu (<i>Ballast Load</i>)	9
2.4. Turbin Air.....	10
2.4.1. Prinsip kerja turbin air.....	10
2.4.2. Klasifikasi Turbin Air	11
2.5. Turbin <i>Cross-Flow</i>	12
2.5.1. Prinsip pengoperasian turbin aliran silang.....	12
2.5.2. Karakteristik Turbin <i>Cross-flow</i>	13
2.5.3. Kelebihan dan kekurangan turbin <i>crossflow</i>	14
2.6. Electronic Load Control (ELC).....	14
2.6.1. Prinsip Kerja Electronic Load Controller	15

2.6.2. Komponen Electronic load controller (ELC)	16
2.7. Generator	21
2.7.1. Prinsip Kerja Generator	22
2.7.2. Rotor	23
2.7.3. Stator	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1. Tempat dan Waktu	26
3.2. Diagram Fishbone	26
3.3. Metode Pengambilan dan Analisis Data	26
3.4. Alat dan Bahan	27
3.5. Rangkaian Beban <i>Dummy Load</i> Menggunakan Heater	27
3.6. Cara Kerja Dummy Load Pada PLTMH	28
3.7. Proses Perancangan Alat	28
3.8. Proses Pengujian Alat	29
BAB 4 DATA DAN ANALISIS	30
4.1. Data dan hasil penelitian	30
4.2. Spesifikasi Generator	30
4.3. Data Beban	31
4.3.1. Data Arus ELC	32
4.3.2. Data Tegangan ELC	32
4.3.3. Data Frekuensi ELC	33
4.3.4. Data Arus (A) Dummy Load	34
4.4. Analisis Pembahasan	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Generator 10kW	30
Tabel 4.2 Pengukuran Beban <i>Dummy Load</i>	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema PLTMH	4
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLTMH Pembangunan	5
Gambar 2.3 Turbin tenaga air a.Pelton, b. Francis, c. Propeller	10
Gambar 2.4 Turbin <i>cross flow</i>	12
Gambar 2.5 Dua Tipe Turbin <i>Cross-Flow</i>	13
Gambar 2.6 Model Rakitan Turbin <i>Cross-Flow</i>	14
Gambar 2.7 Panel ELC	15
Gambar 2. 8 Pilot Lamp	16
Gambar 2.9 Ampere Meter	17
Gambar 2.10 Trafo	18
Gambar 2.11 Thyristor	19
Gambar 2.12 Kontaktor.....	19
Gambar 2. 13 Current transformator.....	20
Gambar 2. 14 Mcb (Miniature Circuit Breaker)	21
Gambar 2.15 Generator	22
Gambar 2.16 Rotor.....	24
Gambar 2.17 Stator	25
Gambar 3.1 Diagram Fishbone	26
Gambar 3.2 Rangkaian Dummy Load	27
Gambar 3.3 Cara Kerja Dummy Load Pada PLTMH.....	28
Gambar 4.1. Grafik Arus ketika di bebani	32
Gambar 4.2 Grafik Data Tegangan ELC.....	33
Gambar 4.3 Grafik Data Frekuensi ELC.....	33
Gambar 4. 4 Grafik data arus <i>dummy load</i>	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan bakar fosil merupakan salah satu sumber energi yang masih banyak digunakan oleh masyarakat dunia. Namun ketersediaan bahan bakar fosil di dunia semakin menipis. Hal ini disebabkan bahan bakar fosil merupakan suatu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Bila keadaan tersebut dibiarkan terus-menerus tanpa ada penggantian dengan energi alternatif maka akan mempercepat terjadinya krisis energi (Novianti, 2016). Indonesia mungkin akan segera menjadi importir minyak murni karena pertumbuhan konsumsi yang cepat tanpa sumber energi baru dan langkah-langkah efisiensi energi. Pemerintah telah mengambil inisiatif untuk meningkatkan penggunaan sumber energi terbarukan untuk mengurangi proporsi penggunaan bahan bakar fosil, khususnya untuk pembangkit listrik. Karena ribuan pulau di kepulauan Indonesia, secara fisik dan finansial sulit untuk membangun sistem distribusi listrik yang saling terhubung. Namun, penggunaan energi terbarukan untuk elektrifikasi pedesaan memiliki potensi.(Tharo & Andriana, 2019).

Diversifikasi energi, kebijakan pengembangan energi baru dan terbarukan, kebijakan efisiensi energi, konservasi energi, dan lainnya adalah semua bidang yang harus dicarikan solusi oleh pemerintah Republik Indonesia untuk memenuhi kebutuhan energi nasional. Bauran energi nasional diatur dengan Peraturan Presiden (Perpres).) Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). Menyikapi tingginya penggunaan energi tak terbarukan yang berasal dari bahan bakar fosil, maka pada tahun 2007 Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi untuk Penggunaan Energi Nasional. Sumber energi terbarukan berpotensi menggantikan bahan bakar fosil (minyak bumi) sebagai sumber energi tak terbarukan.(Dzulfikar & Broto, 2016). Pembangkit listrik tenaga mikrohidro merupakan salah satu sumber energi baru terbarukan yang dapat dimanfaatkan. Untuk menghasilkan listrik, Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) menggunakan tenaga air untuk menggerakkan turbin. Tenaga air adalah

sumber energi terbarukan yang paling banyak digunakan untuk tenaga listrik. Tenaga air digunakan untuk menghasilkan listrik di hampir 150 negara di seluruh dunia. sumber energi utama di Indonesia, terutama untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang menyediakan listrik.(Setyono et al., 2019). Akan tetapi pemanfaatan PLTMH kadang tidak maksimal karena sering ketidak seimbangan beban mengakibatkan kerusakan, hal ini dapat merusak belitan generator, sehingga perlu digunakan opsi lain untuk memperbaiki ketidakseimbangan daya yang disebabkan oleh generator menggunakan PLTMH. Penelitian ini dilakukan agar kita dapat mengurangi kerusakan pada perangkat elektronik yang terhubung ke generator.

Berdasarkan pemersalahan di atas diperlukan sebuah alat yang dapat meminimalisir hal tersebut yaitu dengan menciptakan beban tiruan (*Dummy Load*). Tujuan pengaturan adalah untuk menjaga keseimbangan antara daya kontinu generator dan beban (daya) pelanggan. Daya PLTMH berfluktuasi dengan beban konsumen. Daya generator akan diserap ke dalam beban dummy sesuai dengan nilai pengurangan daya beban konsumen ketika daya beban konsumen berkurang. Oleh karena itu, tegangan dan frekuensi generator tetap konstan sedangkan beban total tidak berubah. Untuk pemeliharaan skala yang lebih sederhana, sistem beban buatan ini lebih cocok.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Prameswari, 2014) dengan judul “Rancang bangun dummy load sebagai peralatan pengalih daya” dari hasil yang didapat berupa beban pelengkap yang terhubung ke keluaran triac yang memanfaatkan beban resistif pada rangkaian bintang (Y) dan memiliki kapasitas untuk menyerap daya 120 KW. Beban palsu dimaksudkan untuk menyeimbangkan nilai tegangan dan rekurensi mengingat perubahan pada primer harga tegangan beban. Perubahan frekuensi beban utama tercermin dalam nilai frekuensi beban nyata ini.

1.2. Tujuan Penelitian

Perancangan suatu alat yang dapat menstabilkan daya beban pada suatu sistem dengan beban semu sebagai pengganti beban semula akan menjadi fokus

penelitian ini. Manfaat penelitian ini adalah pengurangan kerusakan peralatan elektronik yang dihubungkan dengan generator.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas lebih jauh seputar Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).
2. *Dummy Load* untuk beban maksimum 10 kilo watt.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan digunakan dalam penyusunan penelitian ini akan disusun secara metodis dan akan dipecah menjadi beberapa bab, antara lain sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Sejarah masalah, tujuan, dan batasan semuanya dijelaskan dalam bab ini.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Teori pendukung yang dibahas dalam bab ini dijelaskan, seperti cara kerja alat dan bahan pendukung dan karakteristik komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

jelaskan alat dan bahan yang digunakan, metode yang digunakan, dan tahapan penelitian dari awal sampai akhir dalam diagram.

BAB 4 PENGUJIAN DAN HASIL

Data pengukuran dibahas dalam bab ini.

BAB 5 KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dan saran dari skripsi yang telah di buat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, D. (2019). Bab II Landasan Teori. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Aplikasi, K. D. A. N., & Hasad, A. (n.d.). *Struktur, karakteristik dan aplikasi thyristor*. 2–5.
- Ardianto, M., Pratilastiarso, J., & ... (2019). Electric Load Controller Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. ... *Dan Infrastruktur*), 2, 1–6. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/download/139/107>
- Desember, J., Sukamta, S., & Kusmantoro, A. (2013). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Jantur Tabalas Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Elektro Unnes*, 5(2), 58–63.
- Dr. Vladimir, V. F. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64. *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local.*, 1(69), 5–24.
- Dwiyanto, V., Kusumastuti, D. I., & Tugiono, S. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 4(3), 407–422. <https://www.neliti.com/id/publications/127987/analisis-pembangkit-listrik-tenaga-mikro-hidro-pltmh-studi-kasus-sungai-air-anak>
- Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). *Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga*. 1(1), SNF2016-ERE-73-SNF2016-ERE-76. <https://doi.org/10.21009/0305020614>
- Farhan, M. (2021). *PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP ARUS EKSITASI GENERATOR UNIT 2 PLTMH CURUG*. 11(1), 398–403.
- Haekal, M. 2020. (n.d.). *ampere meter. Dc*.
- Hajar, D. I. (2020). *Evaluasi Kondisi Isolasi Pada Current Transformator Bay Unit Trafo 1 Gi Cikupa 150 Kv*.
- Hatib, R., & Larasakti, A. A. (2013). Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Kinerja Turbin Crossflow. *Jurnal Mekanikal*, 4(2), 416–421.
- Ikrar Hanggara dan Harvi Irvani. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa

- Timur. *Jurnal Reka Buana*, 2(2), 149–155.
- JESCE. (2019). *Implementation of Resistive and Inductive Loads*. 3(1), 30–41.
- Latupeirissa, H. L. (2017). Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Arus Netral dan Losses Daya Pada Trafo Distribusi. *Jurnal Simetrik*, 7(2), 68–73.
<https://doi.org/10.31959/js.v7i2.43>
- Madiawati, H., & Suharno, D. N. (2020). Perancangan Load Controller 1300 Watt Sebagai Pengendali Tegangan Generator Induksi Tiga Fasa. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(2), 185.
<https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i2.2020.185-190>
- Muis, A. (2010). Turbin Air Pada PLTA Larona. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 7, 61–69.
- Novianti, A. R. (2016). Struktur Dan Morfologi Elektrolit Apatit Lantanum Silikat Berbahan Dasar Silika Sekam Padi. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 06(02), 1–6.
- Nurdin. (2017). Analisis Teknis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Dengan Pembuatan Kolam Tando Studi Kasus Sungai Way Kunyir Menggunakan Jenis Turbin Crossflow. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 5–12.
- Nusyirwan, N. (2017). Kajian Perancangan dan Evaluasi PLTMH Jorong Patamuan Kabupaten Pasaman dalam Mengatasi Kekurangan Listrik Pedesaan. *METAL: Jurnal Sistem Mekanik Dan Termal*, 1(1), 40.
<https://doi.org/10.25077/metal.1.1.40-46.2017>
- Ointu, S., Surusa, F. E. P., & Zainuddin, M. (2020). Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berdasarkan Potensi Air yang Ada di Desa Pinogu. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(2), 30–38.
<https://doi.org/10.37905/jjee.v2i2.4618>
- Pangkung, A., Jurusan, D., Mesin, T., Negeri, P., & Pandang, U. (2021). *Prosiding 5. 1*, 155–159.
- Prameswari, D. (2014). Bab ii dasar teori 2.1. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.
- Sakura, A., Supriyanto, A., & Surtono, A. (2017). Rancang Bangun Generator

- Sebagai Sumber Energi Listrik Nanohidro. *Universitas Lampung*, 05(02), 129–134.
- Salah, M., & Syarat, S. (2012). *TUGAS AKHIR DUMMY LOAD UNTUK BEBAN 450 WATT FINAL PROJECT DUMMY LOAD FOR 450 WATT LOAD*.
- Saleh, E. (2019). *Kata kunci* 57–50), 2(11). □.
- Setiawan, E., Sujana, I., & Ivanto, M. (2021). Evaluasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Untuk Mengetahui Efisiensi Turbin Pada Desa Rirang Jati Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau. *JTRAIN: Jurnal Teknologi Rekayasa* ..., 2(2), 90–96.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtm/article/view/47142>
- Setyono, J. S., Mardiansjah, F. H., & Astuti, M. febrina K. (2019). Potensi pengembangan energi baru dan energi terbarukan di kota semarang. *Riptek*, 13(2), 177–186.
- Shields, C. L. (2001). Age, 25.5. *Ophthalmology*, 3(2), 2001–2001.
- Slamet. (2012). Pengendali Beban Elektronik Tiga Fasa Menggunakan Mikro Kontroler Pada Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH). *Ketenagalistrikan Dan Energi Terbarukan*, 11(1), 67–80.
- Solihat, I. (2020). Rancang Bangun Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). *Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(2), 151–156.
- Sudaryana, I. G. S. (2015). 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>
- Tharo, Z., & Andriana, M. (2019). Pembangkit Listrik Hybrid Tenaga Surya Dan Angin Sebagai Sumber Alternatif Menghadapi Krisis Energi Fosil Di Sumatera. *Semnastek UISU*, 2(4), 141–144.
- 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. (2016). 濟無 *No Title No Title No Title*. 15(2), 1–23.