

SKRIPSI
RANCANG BANGUN RANGKAIAN FILTER UNTUK
MEREDUKSI NILAI HARMONISA PADA KELUARAN INVERTER 500
WATT PADA PANEL SURYA 100 WP



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MEIFTAH FATRISKAWATI
132017095

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

SKRIPSI

RANCANG BANGUN RANGKAIAN FILTER UNTUK
MEREDUKSI NILAI HARMONISA PADA KELUARAN
INVERTER 500 WATT PADA PANEL SURYA 100 WP



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MEIFTAH FATRISKAWATI
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M. Sc
NIDN. 0021073001

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077064

Penguji 1

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

Penguji 2

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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

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 di dalam daftar pustaka.

19 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Meiftah Fatriskawati

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

1.1 Motto

- ❖ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S Al-Baqarah : 286)
- ❖ Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (Q.S Al-Baqarah : 153)
- ❖ Jika kamu menerapkan ikhlas dan sabar dalam hidupmu, percayalah dibalik setiap masalahmu akan diberi kemudahan oleh Allah SWT (Meiftah fatriskawati)

1.2 Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Yang telah memberikan nikmat kesehatan, selalu diberikan perlindungan disetiap langkah, selalu memberikan kemudahan disaat kesulitan itu datang dan Allah SWT selalu memberikan pertolongan diwaktu yang tepat.
- ❖ Kepada kedua orang tuaku Bapak Ahmad dan Ibu Khairul Sarni yang sangat saya cintai dan saya sayangi. Terimakasih atas doa, dukungan dan motivasi yang selalu diberikan selama saya menyelesaikan perkuliahan ini. Yang selalu ada disaat saya sedang merasa sedih dan selalu memberikan solusi disetiap permasalahan saya. Yang selalu menasehati saya untuk selalu menjadi pribadi yang sabar dan ikhlas.
- ❖ Seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan, semangat dan motivasi sehingga penulis selalu bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Kepada pembimbing 1 saya Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng yang berperan penting dalam penyusunan skripsi ini, yang telah membantu menyelesaikan skripsi dan selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada saya. Serta permbimbing 2 saya Ibu Wiwin. A Oktaviani, S.T., M.Sc yang

telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini dan selalu memberikan semangat dan motivasi agar saya selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

- ❖ Kepada Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng yang telah mengajarkan penulis sekaligus menjadi sosok Ayah, Guru, dan Panutan selama penelitian di laboratorium Universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- ❖ Teman satu angkatan teknik elektro 2017 yang telah berjuang bersama menjalani dunia perkuliahan selama 4 tahun.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **RANCANG BANGUN RANGKAIAN FILTER UNTUK MEREDUKSI NILAI HARMONISA PADA KELUARAN INVERTER 500 WATT PADA PANEL SURYA 100 WP** 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 Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku pembimbing 1
- Ibu Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc, selaku pembimbing 2

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 Barlian, 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 Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng M.T yang telah membantu dan memberi bimbingan selama penyusunan skripsi.
6. Bapak Taufik, S.T., M.T yang telah membantu dalam proses penelitian data skripsi.
7. Mbak Hary Rachmadian Sari, S.E., M.M yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan skripsi
8. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
9. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

10. Kedua orang tua saya papa Ahmad dan mama Khairul Sarni yang selalu memberi semangat, motivasi, dukungan, dan doa dalam menyelesaikan kuliah.
11. Adik-adik saya Muhammad Fajri Assajad, Iffah Jazilah Wijaya, dan Ishma Mumtadzah Wijaya yang saya sayangi.
12. Sahabat-sahabat saya Winda Wulandari Rahma dan Nendy Oky Suya yang telah berjuang bersama dan saling memberi dukungan selama penyusunan skripsi ini.
13. Sahabat seperjuangan saya dari semester 1 sampai akhir ini Nabilla Utami Ryonasti dan Annisa Dwiwana.
14. Sahabat-sahabat saya Deni, Haikal, Rihadi, Surahman, Niko, Dewa, Alfa, Putu, dan Iyeng yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
15. Sahabat-sahabat saya Indah, Nartok, Dandi, Riko, Lukman, Juniko dan Tyo yang selalu ada dari SMA hingga sekarang.
16. Seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
17. Teman-teman saya Sarwan Renewable Energy team yang selalu ada disaat penyusunan skripsi.
18. Teman-teman Fakultas Teknik khususnya Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang 19 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Meiftah Fatriskawati

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN RANGKAIAN FILTER UNTUK MEREDUKSI
NILAI HARMONISA PADA KELUARAN INVERTER 500 WATT PADA
PANEL SURYA 100 WP**

Meiftah Patriskawati*

*Email: meiftahwati@gmail.com

Energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan di bidang tenaga listrik adalah *solar cell*. Keluaran daya yang dihasilkan oleh *solar cell* sangat bergantung pada intensitas cahaya karena *solar cell* bersifat fluktuatif. Akan tetapi permasalahan ini dapat diatasi oleh baterai. Pada sistem *solar cell*, Penggunaan peralatan elektronika daya dan beban non linier merupakan penyebab utama masalah distorsi bentuk gelombang yang disebabkan oleh harmonisa.

Umumnya, distorsi gelombang arus dan tegangan tidak terjadi pada saluran transmisi listrik. Dalam sistem interferensi harmonisa, gelombang yang dihasilkan oleh inverter tidak dapat dihindari. Oleh karena itu, terapan filter untuk membuat gelombang menjadi gelombang sinus. penelitian ini membahas Rancang bangun rangkaian filter menggunakan *software Proteus 8.12*. untuk mereduksi nilai harmonisa pada keluaran inverter. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter listrik pada rangkaian filter untuk mengurangi harmonisa yang ada pada beban *Direct Current (DC)*.

Kata kunci : PLTS, Harmonisa, Filter

ABSTRACT

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF FILTER CIRCUIT TO REDUCE
HARMONIC VALUE AT 500 WATT INVERTER OUTPUT ON 100 WP
SOLAR PANEL**

Meiftah Patriskawati*

*Email:meiftahwati@gmail.com

Renewable energy that can be used in the field of electric power is solar cells. The power output produced by solar cells is highly dependent on light intensity because solar cells are volatile. However, this problem can be solved by the battery. In solar cell systems, the use of power electronic equipment and non-linear loads is the main cause of waveform distortion problems caused by harmonics.

Generally, distortion of current and voltage waves does not occur in power transmission lines. In harmonic interference system, the wave generated by the inverter is unavoidable. Therefore, a filter is applied to make the waveform into a sine wave. This study discusses the design of a filter circuit using *Proteus 8.12 software*. to reduce the harmonics at the inverter output. This study aims to analyze the electrical parameters in the filter circuit to reduce the harmonics present in the *Direct Current (DC) load*.

Keywords: PLTS, Harmonics, Filter

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN^{iv}	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI^x	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	3
2.1.1 Prinsip kerja PLTS	3
2.2 Komponen-komponen pada PLTS	4
2.2.1 Solar charge controller (SCC)	4
2.2.2 Baterai	5
2.3 Inverter.....	6
2.3.1 Panel surya.....	8
2.4 Harmonisa	8
2.4.1 Jenis-jenis Harmonisa	9
2.4.2 Perhitungan Harmonisa	10
2.5 Filter.....	10

2.6 Total Harmonic Distortion (THD)	12
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan waktu	14
3.2 Diagram Flowchart Penelitian.....	14
3.3 Metode Pengambilan data.....	15
3.4 Alat dan Bahan	15
3.4.1 Bahan.....	15
3.4.2 Alat.....	15
BAB 4 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	17
4.1 Data penelitian.....	17
4.1.1 Data komponen	17
4.1.2 Data beban yang diujikan	19
4.2. Hasil simulasi sebelum dan setelah dipasang filter di proteus	20
4.2.1 Simulasi proteus rangkaian sebelum dipasang filter	20
4.2.2 Simulasi proteus setelah dipasang filter	24
4.3 Grafik perbandingan arus dan tegangan	29
4.3.1 Grafik perbandingan arus dan tegangan sebelum dipasang filter	30
a. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 5 Watt	30
b. Perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 15 Watt	31
c. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 25 Watt	32
d. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 60 Watt	33
e. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 100 Watt	34
f. Perbandingan arus dan tegangan Solder 35 Watt	35
g. Perbandingan arus dan tegangan Trafo 1 ampere 220 Volt	36
h. Perbandingan arus dan tegangan kipas angin 60 Watt	37
4.3.2 Grafik perbandingan arus dan tegangan setelah dipasang filter	38
a. Perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 5 watt setelah dipasang filter	38
b. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 15 watt setelah dipasang filter	39
c. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 25 watt setelah dipasang filter.....	40
d. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 60 watt setelah dipasang filter	41

e. Perbandingan arus dan tegangan lampu pijar 100 watt setelah dipasang filter...	42
f. Perbandingan arus dan tegangan solder 35 watt setelah dipasang filter	43
g. Perbandingan arus dan tegangan trafo 1 ampere 220 volt setelah dipasang filter.....	44
h. Perbandingan arus dan tegangan kipas angin 60 watt setelah dipasang filter	45
4.4 Grafik perbandingan daya dan cos phi	46
4.4.1 Grafik perbandingan daya dan cos phi sebelum dipasang filter	46
a. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 5 Watt	46
b. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 15 Watt	47
c. Perbandingan data daya dan cos phi lampu pijar 25 Watt.....	48
d. Perbandingan data daya dan cos phi lampu pijar 60 Watt.....	49
e. Perbandingan data daya dan cos phi lampu pijar 100 Watt	50
f. Perbandingan data daya dan cos phi solder 35 Wat.....	51
g. Perbandingan data daya dan cos phi trafo 1 ampere 220 Volt.....	52
h. Perbandingan data daya dan cos phi kipas angin 60 Watt.....	53
4.4.2 Grafik perbandingan daya dan cos phi setelah dipasang filter	54
a. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 5 watt setelah dipasang filter	54
b. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 15 watt setelah dipasang filter	55
c. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 25 watt setelah dipasang filter.....	56
d. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 60 watt setelah dipasang filter	57
e. Perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 100 watt setelah dipasang filter.....	58
f. Perbandingan daya dan cos phi elemen pemanas 35 watt setelah dipasang filter	59
g. Perbandingan daya dan cos phi trafo 1 ampere 220 volt setelah dipasang filter	60
h. Perbandingan daya dan cos phi kipas angin 60 watt setelah dipasang filter	61
4.5 Analisa Penelitian	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 baterai.....	6
Gambar 2.2 inverter	7
Gambar 2.3 Gelombang Arus dan Tegangan Beban Non Linier	8
Gambar 2.4 Bentuk Gelombang Terdistorsi	9
Gambar 2.5 Rangkaian Passive Filter dalam Sistem	11
Gambar 2.6 Jenis-jenis filter pasif	12
Gambar 4.1 rangkaian filter pada proteusi	17
Gambar 4.2 Filter Low Pass	18
Gambar 4.3 Dengan beban Lampu pijar 5 watt sebelum dipasang filter	20
Gambar 4.4 Dengan beban lampu pijar 15 watt sebelum dipasang filter	20
Gambar 4.5 Dengan beban lampu pijar 25 watt sebelum dipasang filter	21
Gambar 4.6 Dengan beban lampu pijar 60 watt sebelum dipasang filter	22
Gambar 4.7 Dengan beban lampu pijar 100 watt sebelum dipasang filter	22
Gambar 4.8 Dengan beban elemen pemanas 35 watt sebelum dipasang filter	23
Gambar 4.9 Dengan beban trafo 1 ampere 220 volt sebelum dipasang filter	23
Gambar 4.10 Dengan beban kipas angin 60 watt sebelum dipasang filter	24
Gambar 4.11 Dengan beban lampu pijar 5 watt sesudah dipasang filter	24
Gambar 4.12 Dengan beban lampu pijar 15 watt setelah dipasang filter	25
Gambar 4.13 Dengan beban lampu pijar 25 watt sesudah dipasang filter	25
Gambar 4.14 Dengan beban lampu pijar 60 watt sesudah dipasang filter	26
Gambar 4.15 Dengan beban lampu pijar 100 watt sesudah dipasang filter	27
Gambar 4.16 Dengan beban elemen pemanas 35 watt sesudah dipasang filter	27
Gambar 4.17 Dengan beban trafo 1 ampere 220 volt sesudah dipasang filter	28
Gambar 4.18 Dengan beban kipas angin 60 watt sesudah dipasang filter	29
Gambar 4.19 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB lampu pijar 5 Watt	30

Gambar 4.20 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB lampu pijar 15 Watt.....	31
Gambar 4.21 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB lampu pijar 25 Watt.....	32
Gambar 4.22 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB lampu pijar 60 Watt.....	33
Gambar 4.23 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB lampu pijar 100 Watt.....	34
Gambar 4.24 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB solder 35 Watt.....	35
Gambar 4.25 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB trafo 1 ampere 220 Volt.....	36
Gambar 4.26 Perbandingan arus dan tegangan pada rentang waktu 09:04 – 15:04 WIB kipas angin 60 Watt.....	37
Gambar 4.27 perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 5 watt setelah dipasang filter.....	38
Gambar 4.28 perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 15 watt setelah dipasang filter.....	39
Gambar 4.29 perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 25 watt setelah dipasang filter.....	40
Gambar 4.30 perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 60 watt setelah dipasang filter.....	41
Gambar 4.31 perbandingan arus dan tegangan pada lampu pijar 100 watt setelah dipasang filter.....	42
Gambar 4.32 perbandingan arus dan tegangan pada elemen pemanas 35 watt setelah dipasang filter.....	43
Gambar 4.33 perbandingan arus dan tegangan pada trafo 1 ampere 220 volt setelah dipasang filter.....	44
Gambar 4.34 perbandingan arus dan tegangan pada kipas angin 60 watt setelah dipasang filter.....	45

Gambar 4.35 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 lampu pijar 5 Watt	46
Gambar 4.36 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 lampu pijar 15 Watt	47
Gambar 4.37 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 lampu pijar 25 Watt	48
Gambar 4.38 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 lampu pijar 60 Watt	49
Gambar 4.39 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 lampu pijar 100 Watt	50
Gambar 4.40 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 Solder 35 Watt.....	51
Gambar 4.41 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 Trafo 1 ampere 220 Volt	52
Gambar 4.42 Perbandingan daya dan cos phi pada rentang waktu 09:04 – 15:04 Kipas angin 60 Watt.....	53
Gambar 4.43 perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 5 watt setelah dipasang filter.....	54

Gambar 4.44 perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 15 watt setelah dipasang filter.....	55
Gambar 4.45 perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 25 watt setelah dipasang filter.....	56
Gambar 4.46 perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 60 watt setelah dipasang filter.....	57
Gambar 4.47 perbandingan daya dan cos phi lampu pijar 100 watt setelah dipasang filter	58
Gambar 4.48 perbandingan daya dan cos phi elemen pemanas 35 watt setelah dipasang filter	59
Gambar 4.49 perbandingan daya dan cos phi trafo 1 ampere 220 volt setelah dipasang filter	60
Gambar 4.50 perbandingan daya dan cos phi kipas angin 60 watt setelah dipasang filter.....	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3 1 Bahan-bahan yang digunakan	15
Tabel 3 2 Alat-alat yang digunakan	15
Tabel 4 1 komponen-komponen filter.....	19
Tabel 4 2 Beban-beban yang di ujikan	19

DAFTAR PUSTAKA

- Prayogo, S. (2019). Pengembangan Sistem Manajemen Baterai Pada PLTS. *jurnal teknik energi*, vol 9., 58-63.
- Alfanz, R., Maulana K, F., & Haryanto, H. (2015). *SETRUM*, 34-42.
- Arso Pambudi, A., & Nurhalim . (2016). Rancang Bangun Filter Harmonik Untuk Perbaikan Kualitas Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya 320 WP. *Jom FTEKNIK*, 1-8.
- Bachtiar, M. (2006). Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System). *Jurnal SMARTek*, 177-182.
- C.H.M., E., ST., MSc, E., & Adam, ST., MT, K. (2015). Desain Dan Implementasi Harmonisa Meter Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Rectifier, Harmonic, Harmonic Passive Filter, and THD*, 1-10.
- Eda, J., Mulyadi, M., Kartadinata, B., & Tanudjaja, H. (2017). Analisis Dampak Pemasangan Grid Tie Inverter Pada Interkoneksi Antara Jaringan Pln Dan Solar Cell Terhadap Faktor Daya Dan Harmonisa Sistem. *Jurnal Elektro*, Vol. 10, No. 2, 127-138.
- Febriyansyah Juwito, A., Pramonohadi, S., & Haryono, T. (2012). Optimalisasi Energi Terbarukan pada Pembangkit Tenaga Listrik dalam. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 22 - 34.
- Gunawan, I. A., Rinas, I., & Wijaya, I. A. (2015). Analisis Distorsi Harmonisa Pada Penyulang. *E-Journal SPEKTRUM Vol. 2*, 130-135.
- Kumala N., H. N., & Setiarini, A. (2016). Kajian Harmonisa Arus pada Gedung M.Nuh Lantai 3 . *JEECAE Vol.1, No.1*, 13-16.
- Napitupulu, J. (2019). Studi Harmonisa Pada Gardu Induk. *Jurnal Teknologi Energi Uda*, 1-8.
- Rinas, I. (2011). Analisis Perbandingan Penggunaan Filter Pasif Dan Filter Aktif Untuk Menanggulangi Thd Pada Sistem Kelistrikan Di Ruang Puskom Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. *Analisis Perbandingan Penggunaan Filter* , 20-26.

- Rochibi, M., Supratno, S., & Sikki, M. (2018). Analisa Perancangan Filter Pasif Untuk Meredam . *seminar nasional teknik elektro 2018*, 89-95.
- Rohi, D., Utomo, D. D., & Penangsang , O. (2009). Distorsi Harmonisa Pada Pelanggan Domestik Dengan Daya $250 \text{ VA} \leq \text{daya} \leq 2200 \text{ VA}$. *Jurnal EECCIS Vol. III No. 1*, 1-5.
- Samman, F. A., Ahmad, R., & Mustafa, M. (2015). Perancangan, Simulasi dan Analisis Harmonisa. *JNTETI, Vol.4, No.1*, 62-70.
- Sampeallo, A., Galla, W., & Mbakurawang, F. (2015). Analisis Kinerja Plts 25 Kwp Di Gedung Laboratorium Riset . *Jurnal Media Elektro*, 13-21.
- Sianipar, R. (2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik . *JETri, Volume 11, Nomor 2*, 61 - 78.
- Suweden, I., & Rinas, I. (2009). Analisa Penanggulangan Thd Dengan Filter Pasif Pada Sistem Kelistrikan Di Rsup Sanglah. *Analisa Penanggulangan THD*, 7-9.
- Tanoto, Y., Limantara, L., & Lestanto, C. K. (2005). Simulasi Active Filter dan Sistem Kerja Rangkaian Dalam Meredam Casting Induction Furnace Dengan Daya 9 kW,. *Jurnal Teknik Elektro Vol. 5, No. 1*, 6-12.