

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Simulasi dan Analisa Reduksi Harmonisa dengan menggunakan *Three Phase Passive Power Filter* studi kasus di Mayasari Plaza pada Sub Distribution Panel PP Kios 3B dan Sub Distribution Panel PP Kios 2A”. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Siliwangi. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang atas kontribusi secara langsung maupun tidak langsung membantu kelancaran skripsi ini, diantaranya kepada :

1. Kedua Orang Tua Penulis dan semua keluarga tercinta yang telah memberikan doa restu, kasih sayang, pengertian, kesabaran, dorongan baik moril, serta materil yang tiada batasnya.
2. Bapak Prof. Aripin Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
3. Bapak Nurul Hiron M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro .
4. Bapak Asep Andang S.T., M.T., selaku Dosen Wali serta Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, petunjuk, dan arahan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak. Sutisna, M.T, selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, petunjuk, dan arahan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini
6. Muhammad Iqbal Maulid, rekan yang selalu mendukung dan membantu selama proses pengerjaan tugas akhir
7. Resti Ayu Pratiwi, rekan yang selalu membantu menyediakan fasilitas
8. Raushan Fikr, rekan yang sudah bersedia dipinjami laptop.
9. Rekan-rekan mahasiswa teknik elektro yang telah memberikan doa, dorongan dan selalu membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini

10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi semua pembaca umumnya, serta dapat berguna bagi kemajuan ilmu pendidikan, khususnya pada bidang Teknik Elektro

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Tasikmalaya, 01 Desember 2021

Cakra Wirasuta

## DAFTAR ISI

|  |                              |
|--|------------------------------|
| HALAMAN JUDUL .....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| PERNYATAAN ORISINALIAS ....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| HALAMAN PENGESAHAN .....   | iii                          |
| KATA PENGANTAR.....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| DAFTAR ISI.....  | III                          |
| DAFTAR TABEL .....   | V                            |
| DAFTAR GAMBAR.....   | III                          |
| BAB I.....   | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| PENDAHULUAN.....   | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| 1.1 Latar Belakang .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | Error! Bookmark not defined. |
| 1.3 Tujuan .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 1.5 Batasan Masalah.....   | Error! Bookmark not defined. |
| 1.6 Metode Penulisan .....   | Error! Bookmark not defined. |
| BAB II .....   | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| LANDASAN TEORI.....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| 2.1 Beban Linear .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Beban Non Linear .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Harmonisa pada Sistem Tenaga Listrik .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.1 Pengertian Harmonisa .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.2 Sumber Harmonisa.....  | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.3 Distorsi Harmonisa .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 Filter Pasif.....  | Error! Bookmark not defined. |
| BAB III.....   | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| METODE PENELITIAN .....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| 3.1 Flowchart Penilitan .....  | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2 Metode Penelitian.....   | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3 Lokasi Penelitian.....   | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4 Matlab Simulink.....   | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5 Blok Diagram Model.....  | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6 Parameter yang Digunakan .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 3.7 Tahapan Penelitian .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 3.8 Pengumpulan Data .....   | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV .....   | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| PERANCANGAN DAN SIMULASI.....  | ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED. |
| 4.1 Perancangan dan Pemodelan.....   | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.1 Pemodelan beban SDP PP 2A dan SDP PP 3B ...  | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1.2 Perancangan dan Pemodelan Passive Power Filter .....   | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2 Simulasi.....  | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2.1 Simulasi Pengujian Beban Non Linear ..   | Error! Bookmark not defined. |

|                             |  |                                     |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| 4.2.2                       | Simulasi Pengujian Beban Linear .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3                         | Hasil dan Pembahasan.....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.1                       | Pengujian beban non linear .....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3.2                       | Pengujian beban linear .....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.4                         | <i>Summary</i> Jurnal Ilmiah Filter Pasif..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB V</b>                | .....  | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> | .....  | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan .....                               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2                         | Saran.....                                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>       | .....  | <b>I</b>                            |
| <b>LAMPIRAN</b>             |  |                                     |

## DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1 Daftar komponen yang digunakan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Data Pengukuran Daya dan harmonisa SDP PP 3B... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Data Pengukuran Daya dan harmonisa SDP PP 2A .. **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 4 Tabel Harmonisa Arus SDP 2A ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 5 Tabel Harmonisa Arus SDP 3B ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 6 Orde Harmonisa Tegangan SDP 3B ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 7 Pengukuran Daya SDP PP 2A ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 8 pengukuran daya panel SDP PP 3B ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 9 Nilai Beban Universal diode bridge..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Komponen Filter Pasif Paralel ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Pengujian Beban Perancangan... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 50% **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 100% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 150% ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Perbandingan performa filter pada pengujian beban perancangan dengan beban non linear ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Perbandingan performa filter pada pengujian beban perancangan dengan beban non linear ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Summary Jurnal Ilmiah ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban resistif murni .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban induktif ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban kapasitif..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Bentuk gelombang arus dan tegangan beban non linear ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Shunt passive tuned atau band-pass filters: (a) single tuned; (b) double tuned; (c) triple tuned with a series; (d) C-Type..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Diagram Filter Pasif .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 Contoh hasil FFT analisis pada matlab simulink**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 Blok Diagram Filter Pasif 3 Fasa .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5 Topologi Filter Pasif 3 fasa 4 kawat..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6 Blok diagram penghitungan kebutuhan daya reaktif..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7 kurva beban puncak.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8 Hioki clamp on power hi-tester .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 pengukuran daya 3 fasa clamp on power hi-tester**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Rangkaian universal diode bridge ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Pemodelan beban SDP PP 2A dan SDP PP 3B**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 nilai Beban RLC branch.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Pemodelan filter pasif paralel.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Rangkaian pengujian beban perancangan tanpa filter..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Rangkaian beban SDP PP 2A .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Rangkaian beban SDP PP 3B.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Rangkaian Pengujian Beban perancangan dengan Filter ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Rangkaian pengujian beban non linear tanpa filter..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Rangkaian Beban Non Linear .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Rangkaian pengujian beban non linear dengan filter ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Rangkaian pengujian beban linear tanpa filter**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 Rangkaian pengujian beban linear dengan filter**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15 Bentuk gelombang pada pengujian beban perancangan tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 16 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pengujian beban perancangan sebelum pemasangan filter: (a) Fasa R, (b) Fasa S, (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 Bentuk gelombang pada pengujian beban perancangan dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pada pengujian beban perancangan setelah pemasangan filter: (a) Fasa R, (b) Fasa S, (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 50% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pada pengujian beban non linear 50% sebelum pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear 50% dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pada pengujian beban non linear 50% setelah pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 100% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 24 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pada pengujian beban non linear 100% sebelum pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 25 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 26 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber setelah pemasangan filter pada pengujian beban non linear 100%: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 27 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 100% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 28 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber pada pengujian beban non linear 150% sebelum pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 29 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear 150% dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 30 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber setelah pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 31 Bentuk gelombang sebelum pemasangan filter pada pengujian beban 50% dengan rating beban 18 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 32 Bentuk gelombang setelah pemasangan filter pada pengujian beban 50% dengan rating beban 18 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 33 Bentuk gelombang sebelum pemasangan filter pada pengujian beban 100% dengan rating beban 40 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 34 Bentuk gelombang setelah pemasangan filter pada pengujian beban 100% dengan rating beban 40 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 35 Bentuk gelombang sebelum pemasangan filter pada pengujian beban 150% dengan rating beban 60 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 36 Bentuk gelombang setelah pemasangan filter pada pengujian beban 150% dengan rating beban 40 kW (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban .....**Error! Bookmark not defined.**