

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	i
PERNYATAAN ORISINALIAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR	XII
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan	I-4
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-5
1.6 Metode Penulisan	I-6
BAB II	II-8
LANDASAN TEORI	II-8
2.1 Beban Linear	II-8
2.2 Beban Non Linear	II-11
2.3 Harmonisa pada Sistem Tenaga Listrik	II-12
2.1.1 Pengertian Harmonisa	II-13
2.1.2 Sumber Harmonisa	II-13
2.1.3 Distorsi Harmonisa	II-14
2.4 Filter Pasif	II-16
BAB III	III-20
METODE PENELITIAN	III-20
3.1 Flowchart Penilitan	III-20
3.2 Metode Penelitian	III-24
3.3 Lokasi Penelitian	III-25
3.4 Matlab Simulink	III-25
3.5 Blok Diagram Model	III-28
3.6 Parameter yang Digunakan	III-30
3.7 Tahapan Penelitian	III-49
3.8 Pengumpulan Data	III-49
BAB IV	IV-51
PERANCANGAN DAN SIMULASI	IV-51
4.1 Perancangan dan Pemodelan	IV-51
4.1.1 Pemodelan beban SDP PP 2A dan SDP PP 3B	IV-51
4.1.2 Perancangan dan Pemodelan Passive Power Filter	IV-54
4.2 Simulasi	IV-63
4.2.1 Simulasi Pengujian Beban Non Linear	IV-63
4.2.2 Simulasi Pengujian Beban Linear	IV-67
4.3 Hasil dan Pembahasan	IV-69
4.3.1 Pengujian beban non linear	IV-69

4.3.2 Pengujian beban linear	IV-91
4.4 <i>Summary</i> Jurnal Ilmiah Filter Pasif.....	IV-95
BAB V	V-99
KESIMPULAN DAN SARAN	V-99
5.1 Kesimpulan	V-99
5.2 Saran.....	V-100
DAFTAR PUSTAKA	I
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1Daftar komponen yang digunakan	III-25
Tabel 3. 2 Data Pengukuran Daya dan harmonisa SDP PP 3B.....	III-32
Tabel 3. 3 Data Pengukuran Daya dan harmonisa SDP PP 2A	III-33
Tabel 3. 4 Tabel Harmonisa Arus SDP 2A	III-33
Tabel 3. 5 Tabel Harmonisa Arus SDP 3B	III-40
Tabel 3. 6 Orde Harmonisa Tegangan SDP 3B	III-43
Tabel 3. 7 Pengukuran Daya SDP PP 2A	III-46
Tabel 3. 8 pengukuran daya panel SDP PP 3B	III-47
Tabel 3. 9 Nilai Beban Universal diode bridge.....	III-47
Tabel 4. 1 Komponen Filter Pasif Paralel	IV-61
Tabel 4. 2 Perbandingan Hasil Pengujian Beban Perancangan.....	IV-73
Tabel 4. 3 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 50%	IV-79
Tabel 4. 4 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 100%	IV-84
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pengujian beban non linear 150%	IV-89
Tabel 4. 6 Perbandingan performa filter pada pengujian beban perancangan dengan beban non linear	IV-90
Tabel 4. 7 Perbandingan performa filter pada pengujian beban perancangan dengan beban non linear	IV-90
Tabel 4. 8 Summary Jurnal Ilmiah.....	IV-95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban resistif murni ..	II-9
Gambar 2. 2 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban induktif.....	II-10
Gambar 2. 3 Bentuk gelombang arus dan tegangan pada beban kapasitif.....	II-10
Gambar 2. 4 Bentuk gelombang arus dan tegangan beban non linear	II-11
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.....	II-17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	III-20
Gambar 3. 2 Diagram Filter Pasif	III-23
Gambar 3. 3 Contoh hasil FFT analisis pada matlab simulink	III-28
Gambar 3. 4 Blok Diagram Filter Pasif 3 Fasa	III-28
Gambar 3. 5 Topologi Filter Pasif 3 fasa 4 kawat.....	III-29
Gambar 3. 6 Blok diagram penghitungan kebutuhan daya reaktif.....	III-29
Gambar 3. 7 kurva beban puncak.....	III-30
Gambar 3. 8 Hioki clamp on power hi-tester	III-50
Gambar 4. 1 pengukuran daya 3 fasa clamp on power hi-tester	IV-51
Gambar 4. 2 Rangkaian universal diode bridge	IV-52
Gambar 4. 3 Pemodelan beban SDP PP 2A dan SDP PP 3B.....	IV-53
Gambar 4. 4 nilai Beban RLC branch.....	IV-54
Gambar 4. 5 Pemodelan filter pasif paralel.....	IV-62
Gambar 4. 6 Rangkaian pengujian beban perancangan tanpa filter	IV-63
Gambar 4. 7 Rangkaian beban SDP PP 2A	IV-64
Gambar 4. 8 Rangkaian beban SDP PP 3B.....	IV-64
Gambar 4. 9 Rangkaian Pengujian Beban perancangan dengan Filter	IV-65
Gambar 4. 10 Rangkaian pengujian beban non linear tanpa filter.....	IV-66
Gambar 4. 11 Rangkaian Beban Non Linear	IV-66
Gambar 4. 12 Rangkaian pengujian beban non linear dengan filter	IV-67
Gambar 4. 13 Rangkaian pengujian beban linear tanpa filter.....	IV-68
Gambar 4. 14 Rangkaian pengujian beban linear dengan filter	IV-68
Gambar 4. 15 Bentuk gelombang pada pengujian beban perancangan tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban.....	IV-69
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	IV-70
Gambar 4. 17 Bentuk gelombang pada pengujian beban perancangan dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban	IV-71
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	IV-73
Gambar 4. 19 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 50% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban	IV-74
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.....	IV-76
Gambar 4. 21 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear 50% dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban.....	IV-77

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	IV-78
Gambar 4. 23 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 100% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban	IV-80
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	IV-81
Gambar 4. 25 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban.....	IV-82
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	IV-83
Gambar 4. 27 Bentuk gelombang pada pengujian non linear 100% tanpa filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban	IV-85
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	IV-86
Gambar 4. 29 Bentuk gelombang pada pengujian beban non linear 150% dengan filter (a) Tegangan, (b) Arus sumber, (c) Arus beban.....	IV-87
Gambar 4. 30 Hasil FFT analisis pada gelombang arus sumber setelah pemasangan filter: (a) Fasa R (b) Fasa S (c) Fasa T	IV-88
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	IV-91
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	IV-92
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	IV-92
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	IV-93
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	IV-94
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	IV-94