

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penulisan Laporan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Beban Listrik	6
2.1.1 Beban linier	6
2.1.2 Beban Non Linier	7
2.3 Harmonisa	8
2.2.1 Nilai Rms Harmonisa	9
2.2.2 Distorsi Harmonik Individual	10
2.2.3 Distorsi Harmonik Total	10
2.2.4 Batas Distorsi Harmonisa	11
2.2.5 Pengaruh harmonisa	12
2.2.6 Resonansi	13

2.4	Filter	14
2.4.1	Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	15
2.4.2	Perancangan Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	17
2.5	Faktor Daya	17
2.5.1	Faktor Daya Tanpa Harmonisa	20
2.5.2	Faktor Daya Dengan Harmonisa	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Metode Penelitian	22
3.2	Data Penelitian	22
3.3	Pemodelan Sistem	26
3.3.1	Subsistem Sumber tegangan	26
3.3.2	Subsistem V.I Pengukuran	27
3.3.3	Subsistem Pengukuran THD	28
3.3.4	Subsistem pengukuran THDi	29
3.3.5	Simulasi Beban	29
3.3.6	<i>PowerGui</i>	30
3.4	<i>Flow Chart</i> Penelitian	31
BAB IV PEMBAHASAN		33
4.1	Perhitungan Hubung Singkat dan Batas Harmonisa	33
4.2	Fasa R	34
4.2.1	Menentukan Nilai Beban	36
4.2.2	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Tanpa Filter	37
4.2.3	Hasil Simulasi Harmonisa Tegangan Tanpa Filter	38
4.2.4	Perhitungan filter pasif <i>Single Tuned</i> Fasa R	39
4.2.5	Simulasi Matlab Fasa R Dengan Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	40
4.2.6	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Dengan Filter	41
4.2.7	Hasil Simulasi Harmonisa Tegangan Dengan Filter	42
4.3	Fasa S	42
4.3.1	Menentukan Nilai Beban	44
4.3.2	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Tanpa Filter	45
4.3.4	Perhitungan filter pasif <i>Single Tuned</i> Fasa S	47

4.3.5	Simulasi Matlab Fasa S dengan filter pasif <i>single tuned</i>	48
4.3.6	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Dengan Filter	49
4.3.7	Hasil Simulasi Harmonisa Tegangan Dengan Filter	50
4.4	Fasa T	50
4.4.2	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Tanpa Filter	53
4.4.3	Hasil Simulasi Harmonisa Tegangan Tanpa Filter	54
4.4.4	Perhitungan filter pasif Single Tuned Fasa T	55
4.4.5	Simulasi Matlab Fasa T Dengan Filter Pasif <i>Single Tuned</i>	56
4.4.6	Hasil Simulasi Harmonisa Arus Dengan Filter	57
4.4.7	Hasil Simulasi Harmonisa Tegangan Dengan Filter	57
4.5	Pemasangan Filter <i>Single Tuned</i> di Sistem Tiga Fasa	58
4.6	Pembahasan	61
BAB V PENUTUP		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk gelombang arus dan tegangan beban linier	6
Gambar 2. 2 Gelombang arus dan tegangan beban non linier	8
Gambar 2. 3 Gelombang sinusoidal	9
Gambar 2. 4 Jenis filter pasif	15
Gambar 2. 5 Filter pasif <i>Single Tuned</i>	15
Gambar 2. 6 Panel filter pasif	16
Gambar 2. 7 Segitiga daya untuk kebutuhan daya reaktif	18
Gambar 2. 8 Sudut fasa gelombang tegangan dan arus tanpa beban harmonisa	20
Gambar 2. 9 Sudut fasa gelombang arus dan tegangan kondisi terdistorsi harmonisa	21
Gambar 3. 1 Pemodelan sistem tenaga listrik blok A gedung keuangan negara	26
Gambar 3. 2 Simulasi sumber tegangan tiga fasa	26
Gambar 3. 3 Simulasi komponen blok subsistem sumber tegangan tiga fasa	27
Gambar 3. 4 Simulasi V.I pengukuran	27
Gambar 3. 5 Simulasi komponen blok subsistem V.I pengukuran	28
Gambar 3. 6 Simulasi subsitem pengukuran THDi berupa gelombang sinusoidal	28
Gambar 3. 7 Simulasi komponen blok subsistem pengukuran THDi berupa gelombang sinusoidal	28
Gambar 3. 8 Simulasi subsitem pengukuran THDi berupa angka	29
Gambar 3. 9 Simulasi komponen blok sistem pengukuran THDi berupa angka	29
Gambar 3. 10 Simulasi subsitem beban	30
Gambar 3. 11 Simulasi komponen blok subsistem beban	30
Gambar 3. 12 Simulasi <i>PowerGui</i>	30
Gambar 3. 13 Diagram alir perencanaan sistem	31
Gambar 4. 1 Simulasi fasa R tanpa filter	37
Gambar 4. 2 (a) IHD arus fasa R tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa R tanpa filter	37
Gambar 4. 3 Bentuk gelombang arus fasa RE tanpa filter	38
Gambar 4. 4 Bentuk gelombang tegangan fasa R tanpa filter	38
Gambar 4. 5 (a) IHD tegangan fasa R tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa R tanpa filter	38
Gambar 4. 6 Simulasi fasa R dengan filter pasif <i>Single Tuned</i>	40
Gambar 4. 7 (a) IHD arus fasa R dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa R dengan filter	41

Gambar 4. 8 Bentuk gelombang arus fasa R dengan filter	41
Gambar 4. 9 Bentuk gelombang tegangan fasa R dengan filter	42
Gambar 4. 10 (a) IHD tegangan fasa R dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa R dengan filter	42
Gambar 4. 11 Simulasi fasa S tanpa filter	45
Gambar 4. 12 (a) IHD Arus fasa S tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa S tanpa filter	45
Gambar 4. 13 Bentuk gelombang arus fasa S tanpa filter	46
Gambar 4. 14 Bentuk gelombang tegangan fasa S dengan tanpa filter	46
Gambar 4. 15 (a) IHD tegangan fasa S tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa S tanpa filter	46
Gambar 4. 16 Simulasi fasa S dengan filter	48
Gambar 4. 17 (a) IHD arus fasa S dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa S dengan filter	49
Gambar 4. 18 Bentuk gelombang arus fasa S dengan filter	49
Gambar 4. 19 Simulasi gelombang tegangan fasa S dengan filter	50
Gambar 4. 20 (a) IHD tegangan fasa S dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa S dengan filter	50
Gambar 4. 21 Simulasi fasa T tanpa filter	53
Gambar 4. 22 (a) IHD arus fasa T tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa T tanpa filter	53
Gambar 4. 23 Bentuk gelombang arus fasa T tanpa filter	54
Gambar 4. 24 bentuk gelombang tegangan fasa T tanpa filter	54
Gambar 4. 25 (a) IHD tegangan fasa T tanpa filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa T tanpa filter	54
Gambar 4. 26 Simulasi fasa T dengan filter	56
Gambar 4. 27 (a) IHD arus fasa T dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa arus fasa T dengan filter	57
Gambar 4. 28 Bentuk gelombang arus fasa T dengan filter	57
Gambar 4. 29 Bentuk gelombang tegangan fasa T dengan filter	58
Gambar 4. 30 (a) IHD tegangan fasa T dengan filter (b) Spektrum orde harmonisa tegangan fasa T dengan filter	58
Gambar 4. 31 Simulasi sumber tiga fasa tanpa filter	59
Gambar 4. 32 Bentuk gelombang arus sumber tiga fasa tanpa filter	59
Gambar 4. 33 Bentuk gelombang tegangan sumber tiga fasa tanpa filter	59
Gambar 4. 34 Simulasi sumber tiga fasa dengan filter	60
Gambar 4. 35 Bentuk gelombang arus sumber tiga fasa dengan filter	60
Gambar 4. 36 Bentuk gelombang tegangan sumber tiga fasa dengan filter	61
Gambar 4. 37 grafik perbandingan THD simulasi dengan sumber satu fasa	62
Gambar 4. 38 Grafik perbandingan THD simulasi dengan sumber tiga fasa	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batasan distorsi arus (%IL) untuk sistem distribusi (120-69000 V)	11
Tabel 2. 2 Batasan distorsi tegangan (%)	12
Tabel 2. 3 Urutan dari komponen harmonisa	12
Tabel 2. 4 Komponen harmonisa dan dampaknya	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi jenis kabel penghantar yang digunakan	23
Tabel 3. 2 Nilai hasil pengukuran panel SDP diambil dari data sekunder	24
Tabel 3. 3 Hasil pengukuran panel SDP AC diambil dari data sekunder	24
Tabel 3. 4 Nilai pengukuran harmonisa arus panel SDP utama diambil dari data sekunder	25
Tabel 4. 1 Data pengukuran fasa R panel SDP utama diambil dari data sekunder	35
Tabel 4. 2 IHD fasa R diambil dari data sekunder dan perhitungan	35
Tabel 4. 3 Nilai beban listrik fasa R	36
Tabel 4. 4 Parameter nilai komponen filter pasif <i>Single Tuned</i> fasa R	40
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran fasa S panel SDP utama diambil dari data sekunder	43
Tabel 4. 6 IHD arus fasa S diambil dari data sekunder dan perhitungan	43
Tabel 4. 7 Nilai beban listrik fasa S	44
Tabel 4. 8 Parameter nilai komponen filter pasif <i>Single Tuned</i> fasa S	48
Tabel 4. 9 Data pengukuran fasa T panel SDP utama diambil dari data sekunder	51
Tabel 4. 10 IHD Fasa T diambil dari data sekunder dan perhitungan	51
Tabel 4. 11 Nilai beban listrik fasa T	52
Tabel 4. 12 Parameter nilai komponen filter pasif <i>Single Tuned</i> fasa T	56
Tabel 4. 13 Perbandingan THDi sebelum dan sesudah pemasangan filter dengan sumber satu fasa	61
Tabel 4. 14 Perbandingan THDi sebelum dan sesudah pemasangan filter dengan sumber tiga fasa	62