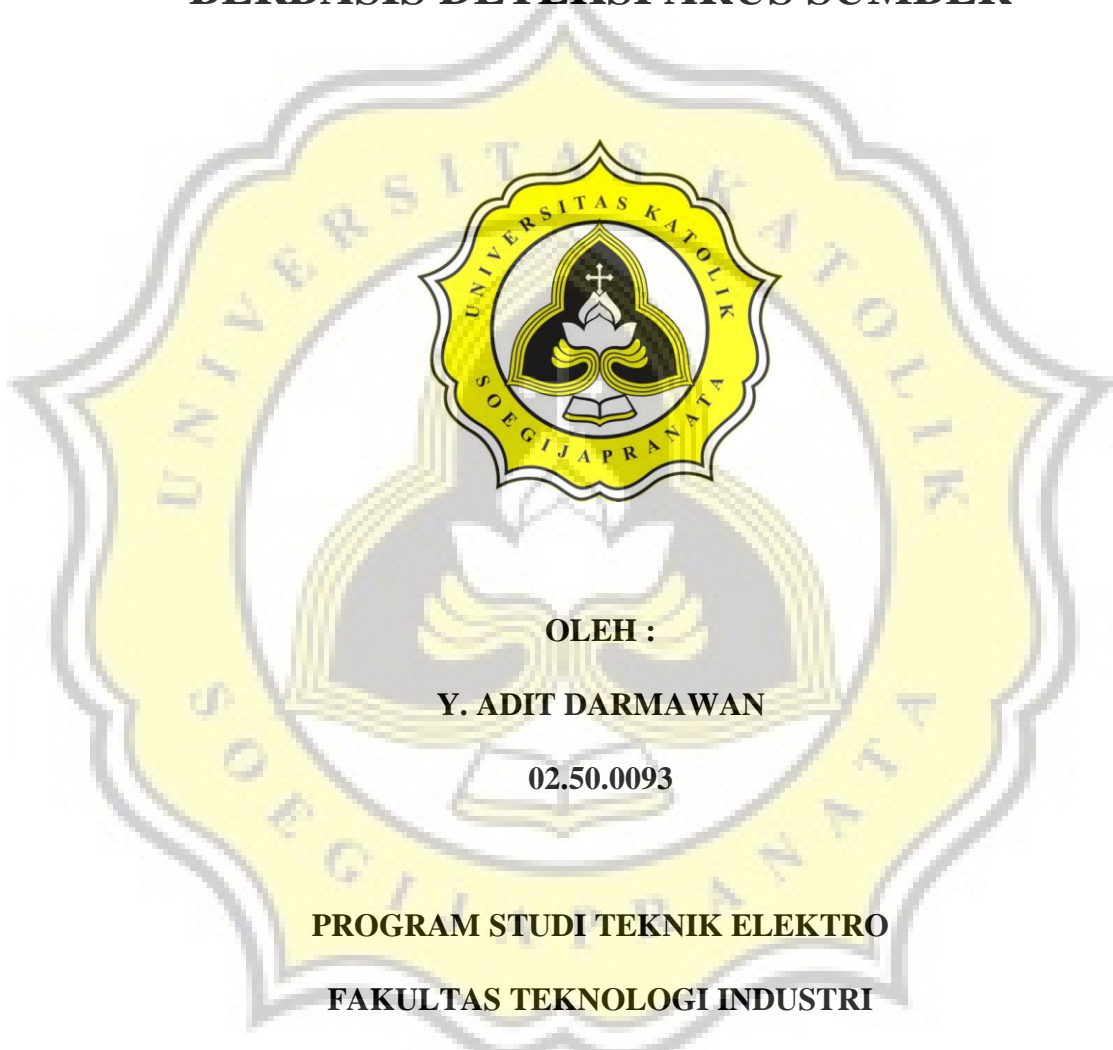


**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**FILTER DAYA AKTIF SHUNT**  
**UNTUK SISTEM TIGA FASA TIGA KAWAT**  
**BERBASIS DETEKSI ARUS SUMBER**



**OLEH :**

**Y. ADIT DARMAWAN**

**02.50.0093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2008**

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : “ *Filter Daya Aktif Shunt Untuk Sistem Tiga Fasa Tiga Kawat Berbasis Deteksi Arus Sumber* ” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana teknik elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan tugas akhir ini disetujui pada tanggal .....2008 dan siap untuk diajukan ke ujian tugas akhir.

Semarang,.....2008

Menyetujui / Mengetahui

Menyetujui,  
Pembimbing I

DR.Ir.IGN. Slamet Riyadi, MT.  
N.P.P 058.1.1992.110

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Leonardus Heru P, ST, MT  
N.P.P 058.1.2000.234

## ABSTRAK

*Filter daya aktif shunt tiga fasa merupakan suatu metode reduksi harmonisa arus dan tegangan sumber yang terdistorsi sebagai akibat dari penggunaan beban non linear. Metode yang digunakan untuk menguraikan harmonisa dilakukan dengan menginjeksikan arus untuk mengurangi harmonisa. Untuk menginjeksikan arus kompensasi pada sistem dilakukan dengan menggunakan sumber arus terkendali yang diimplementasikan melalui converter berbasis Modulasi Lebar Pulsa (MLP), dan rangkaian kontrol tapis daya aktif. Pemakaian deteksi fasa sumber untuk membangkitkan gelombang sinusoidal yang selalu sefasa dengan komponen fundamental melalui zero crossing detektor tegangan fasa sumber, PLL akan membangkitkan pulsa untuk mikrokontroller yang dijadikan tegangan representatif, sehingga tidak diperlukan pemakaian sensor tegangan.*

*Kata kunci : Filter daya aktif, converter MLP, kontrol tapis daya aktif*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada **Jesus Kristus** yang masih memberikan kesehatan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis juga berterimakasih kepada orang-orang yang telah berjasa dalam membantu penulis secara moral, pengetahuan dan juga materiil dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Secara khusus penulis berterimakasih kepada :

1. **Kedua orang tua penulis Petrus Heri Yulianto dan Christina Diah Pariastuti** yang telah membesarkan penulis, memberikan kasih sayang yang tulus, serta memberikan kepercayaan yang besar, memberikan dorongan moril dan materiil yang sangat besar dan mengajarkan kepada penulis arti hidup sesungguhnya.
2. **Kedua Adik Penulis Dionisius Indra Setiawan dan Theresia Herinta Cahyawati.** Tak lupa pula pada Eyang **Alm. P Soenardjo dan TH. Srimudalmi** Yang telah memberikan dukungan moril dan materiil.
3. **Ir. Ign. Slamet Riyadi MT** selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan banyak masukan dan arahan agar laporan tugas akhir ini terselesaikan dengan baik
4. **Leonardus Heru Pratomo, ST, MT;** Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Dr. F. Budi ST, MT; Bpk Yulianto Tedjo P,ST, MT; Bpk Budi Harnadi ST, MT; Ibu Brenda C, ST, MT; Bpk F Hendra ST, MT; Bpk Erdhi ST, MT; Ibu Rissa Farid C, ST, MT; Bpk Haryono; Bpk Chondro, ST, Ibu

Sintarsih; Bpk Djoko Suwarno; selaku dosen yang telah membimbing penulis selama masa perkuliahan dan telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.

5. **Mas Agung** yang selau menemani penulis setiap saat di lab dan banyak memberikan ilmu dan pengalaman hidup terutama untuk memahami ilmu elektronika, Mas Amat yang telah membantu penulis untuk lebih memahami tentang elektronika.

6. **Buat Angkatan 2002 All Star..... I Love U Beib**

7. Serta teman - teman FTI, Mudika, dan banyak lagi disekeliling penulis yang selalu setia menemani dan mendukung setiap waktu.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi rekan – rekan mahasiswa dan semua orang.

Semarang,

2008

Penulis

## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Abstrak .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Gambar .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>22</b>
3.1 Strategi pengontrolan filter daya aktif .....	22
3.2 Pembentukan sinyal referensi 3 fasa.....	24
3.3 Kontrol proporsional Integral.....	27
3.4 Kontroller hysteresis.....	29
3.5 Rangkaian Driver.....	30
3.6 Rangkaian pendeteksi arus dan tegangan.....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Hasil Simulasi .....	35

4.1.1	Simulasi Arus beban dan tegangan sumber pada beban non linier.....	36
4.1.2	Simulasi Arus masukan beban non linier dengan APF .....	38
4.1.3	Simulasi Arus sumber dan arus aktual beban non linier.....	40
4.2	Hasil Pengujian.....	41
4.2.1	Pengujian Arus sumber beban non linier.....	42
4.2.2	Pengujian Arus Referensi.....	43
4.2.3	Pengujian Arus Kompensasi.....	44
4.2.4	Pengujian arus sumber pada beban non linier setelah ditambah APF .....	45
4.3	Pembahasan.....	45
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>47</b>
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gb-2.1	Bentuk Gelombang Yang Terdistorsi Harmonisa.....	6
Gb-2.2	Rangkaian Passive Filter dalam non linier 3 fasa .....	9
Gb-2.3	Rangkaian Active Filter dalam Sistem .....	10
Gb-2.4	Diagram blok kontroler proporsional .....	13
Gb-2.5	Kurva sinyal kesalahan $e(t)$ terhadap $t$ dan kurva $u(t)$ terhadap $t$ pada pembangkit kesalahan nol.....	15
Gb-2.6	Blok diagram hubungan antara besaran kesalahan dengan kontroler integral.....	15
Gb-2.7	Rangkaian kontroler hysteresis.....	17
Gb-2.8	Hysteresis single band .....	18
Gb-2.9	MOSFET tipe depleksi (a) kanal n (b) kanal .....	19
Gb-2.10	MOSFET tipe enhancement (a) kanal N (b) kanal .....	20
Gb-2.11	Konstruksi Opto Coupler TLP 250.....	21
Gb-3.1	Tapis daya aktif shunt 3 fasa .....	22
Gb-3.2	Diagram strategi pengontrolan APF 3 fasa.....	24
Gb-3.3	Rangkaian PLL yang menghasilkan sinyal masukan mikrokontroler.....	26
Gb-3.4	Rangkaian DAC mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog.....	27
Gb-3.5	Kontroler Proporsional Integral Karakteristik Dioda Ideal.....	28
Gb-3.6	Rangkaian kontroler hysteresis .....	30
Gb-3.7	Rangkaian driver dengan deadtime .....	31
Gb-3.8	Rangkaian pendeteksi arus dengan sensor arus LEM HX 03-50P .....	32
Gb-3.9	Rangkaian pendeteksi tegangan dengan sensor LV-25P Rangkaian Referensi Differential Amplifier	32
Gb-4.1	Vektor tegangan dan arus pada beban tak linier tanpa daya reaktif .....	34
Gb-4.2	Rangkaian Permodelan penyearah 3 fasa Tanpa Filter .....	35
Gb-4.3	Arus beban dan tegangan sumber pada beban non linier .....	36
Gb-4.4	Spektrum harmonisa arus pada penyearah dioda .....	37
Gb-4.5	Arus masukan beban non linier dengan APF .....	38



Gb-4.6	Spektrum arus pada sistem APF .....	39
Gb-4.7	Arus sumber dan arus aktual beban non linier .....	40
Gb-4.8	Arus refensi dan arus kompensasi harmonisa .....	41
Gb-4.9	Arus sumber beban non linier tanpa APF .....	42
Gb-4.10	Arus Referensi pada pembangkitan rangkaian APF.....	43
Gb-4.11	Arus kompensasi harmonisa .....	44
Gb-4.12	Arus sumber pada beban non linier setelah ditambah APF .....	45

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1	Parameter Simulasi	35
Tabel 4.2	Parameter pengujian Alat	42

