

**TAPIS DAYA AKTIF SHUNT SATU FASA BERBASIS  
ONE CYCLE CONTROL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



Oleh :

Arianto Widjaja

03.50.0045

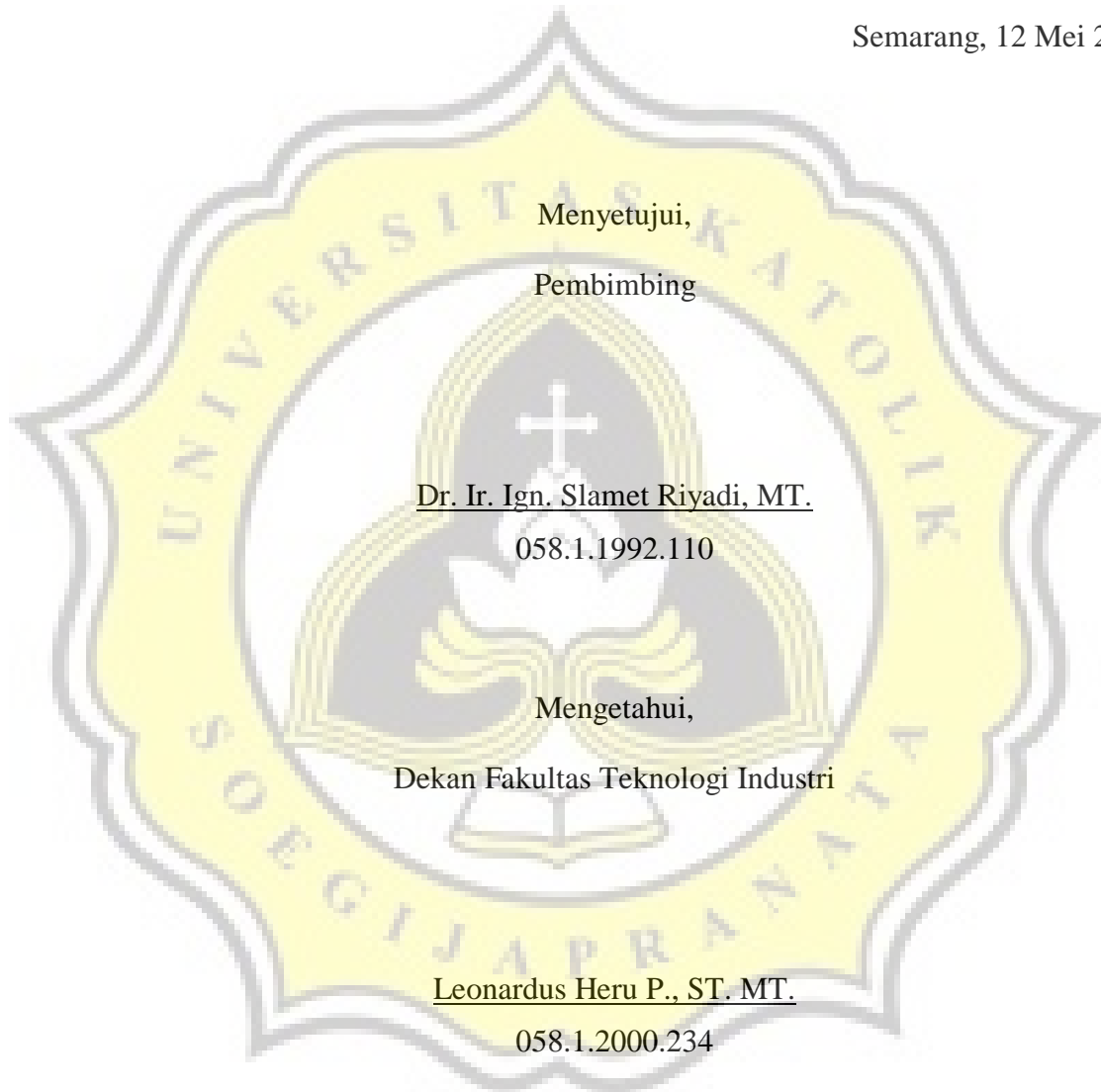
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2010**

## PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul “TAPIS DAYA AKTIF SHUNT SATU FASA BERBASIS ONE CYCLE CONTROL“ disetujui dan disahkan pada tanggal 12 Mei 2010 dan siap untuk diajukan ke ujian tugas akhir.

Semarang, 12 Mei 2010



## ABSTRAK

Dewasa ini peralatan-peralatan modern yang canggih banyak digunakan baik pada aplikasi industri, perkantoran maupun aplikasi rumah tangga. Peralatan tersebut mencakup komputer, audio-video, televisi, fluorescent lamp ( neon ), peralatan telekomunikasi dan lain-lain. Umumnya peralatan-peralatan tersebut bekerja pada tegangan searah, sedangkan tegangan listrik yang tersedia pada sistem adalah tegangan bolak-balik. Untuk itu diperlukan suatu penyearah agar peralatan-peralatan tersebut dapat digunakan. Penyearah dengan implementasi thyristor banyak digunakan untuk penyedia tegangan searah yang variabel, sedangkan penyearah dioda lebih banyak digunakan untuk menyediakan tegangan yang konstan. Penyearah ini selalu menarik arus yang mengandung komponen yang tidak diinginkan oleh sistem. Komponen ini yang dinamakan komponen harmonisa dan dapat merusak peralatan lain yang terpasang pada sistem instalasi. Bahkan jika peralatan tersebut sangat sensitif maka peralatan tersebut tidak dapat bekerja. Peralatan yang menggunakan penyearah ini yang dinamakan beban tak linear karena menarik komponen harmonisa. Peredaman harmonisa menjadi pilihan yang tepat untuk mengurangi harmonisa arus dan tegangan. Pada penelitian ini digunakan suatu tapis daya aktif untuk meredam harmonisa.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan berkat dan karunianya sehingga penulis telah mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik sekaligus menandai selesainya perancangan alat Tugas Akhir yang telah penulis kerjakan.

Penyelesaian Tugas Akhir dan laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri. Laporan Tugas Akhir ini penulis harapkan dapat merepresentasikan maksud dan tujuan yang hendak penulis capai dari perancangan alat Tugas Akhir yang telah penulis selesaikan. Sehingga laporan ini menjadi lebih bermanfaat bagi pembaca dikelak kemudian hari yang tertarik untuk mempelajari konsep ekstraksi pada penapisan aktif.

Dalam menyelesaikan perancangan alat Tugas Akhir dan laporan ini penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak untuk itu perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimakasih dengan tulus kepada :

1. Allah SWT atas semua yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
2. Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT. selaku dosen pembimbing yang telah merelakan waktu dan pikiran untuk membimbing penulis baik pada saat perancangan alat maupun dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.
3. Leonardus Heru P, ST. MT. selaku dekan fakultas Teknik Indusri Universitas Katolik Soegijapranata.

4. Ibu Brenda Ch, ST. MT. selaku dosen wali yang selalu mendorong untuk menyelesaikan masa studi S1 di UNIKA ini.
5. Mas Agung yang telah membantu perancangan hingga pengujian alat. “Trims banget Mas...”
6. Seluruh staf pengajar dan administrasi jurusan Teknik Elektro UNIKA.
7. Orang tua yang selalu memberi dorongan mental dan materil demi kelangsungan studi S1 di UNIKA.
8. Teman – teman seperjuangan Tommy dan Darsono. Christian , Arie K, Andy S , Andre C dan teman – teman yang lain yang tidak bisa disebut satu – satu.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak baik pada penyusunan laporan ini.

Akhir kata harapan saya semoga laporan ini bermanfaat dan memberikan wawasan baru terkhusus kepada para mahasiswa Teknik elektro UNIKA dalam memahami konsep ekstraksi pada penapisan aktif.

Semarang , 12 Mei 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Perumusan Masalah.....	2
1.3.Pembatasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5.Metode Penelitian.....	3
1.6.Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1.Pendahuluan.....	6
2.2.Harmonisa.....	7
2.3.Tapis Daya Aktif.....	8
2.4.Teori Kontrol One – Cycle .....	9
BAB III KONSEP KONTROL ONE CYCLE.....	13
3.1.Pendahulan.....	13
3.2.Konsep Kendali.....	14
3.2.1 Tapis Daya Aktif Berbasis One Cycle Control.....	14
3.2.2 Modulasi Lebar Pulsa .....	17

<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT TAPIS DAYA AKTIF SHUNT BERBASIS</b>	
ONE CYCLE.....	20
4.1.Pendahuluan.....	20
4.2.Diagram Block Perancangan.....	20
4.3.Perancangan Hardware.....	21
4.3.1 Kontrol PI.....	21
4.3.2 Integrator With Reset .....	22
4.3.3 Rangkaian Driver .....	23
4.3.4 Rangkaian Pendeteksi Arus dan Tegangan .....	24
4.3.5 Penapisan Lolos Rendah (LPF).....	25
4.3.6 Flip –flop SR.....	26
4.3.7 IC 4066 .....	27
4.3.8 Clock 555 .....	29
4.3.10 Summing .....	30
4.3.11 Penyearah Dioda .....	31
<b>BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>32</b>
5.1 Analisa Sistem Tapis Daya Aktif .....	32
5.2 Analisa dan Hasil Simulasi .....	35
5.3 Hasil –Hasil Pengujian .....	43
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>	<b>45</b>
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Gambar Bentuk Gelombang Yang Terdistorsi Harmonisa.....	7
2.2. Gambar Tapis Daya Aktif.....	8
2.3. Gambar One cycle controlled constant frequency switch.....	11
2.4. Gambar Gelombang dari one cycle controlled constant frequency switch	12
3.1 Gambar APF Shunt yg dipararel dengan beban non linier.....	15
3.2 Gambar Rangkaian ekuivalen $0 < t < DT$ s.....	16
3.3 Gambar Rangkaian Modulasi Lebar Pulsa.....	18
3.4 Gambar Modulasi Lebar Pulsa .....	18
4.1 Gambar Diagram blok system.....	20
4.2 Gambar Kontroller PI.....	21
4.3 Gambar Integrator with reset.....	22
4.4 Gambar Bentuk gelombang integrator.....	23
4.5 Gambar Driver dengan deadtime.....	24
4.6 Gambar Rangkaian Pendeteksi Arus Dengan Sensor arus LEM HX 03-50P	25
4.7 Gambar Rangkaian pendeteksi tegangan dengan sensor LV-25P....	25
4.8 Gambar Rangkaian Dasar Penapis Lolos Rendah.....	26
4.9 Gambar Simbol logika SR.....	27
4.10 Gambar Diagram logika IC 4066.....	28
4.11 Gambar Pin IC 4066 .....	29
4.12 Gambar Pin IC55.....	30
4.13 Gambar Rangkaian IC NE55N.....	30



4.14 Gambar Penguat penjumlahh.....	31
4.15 Gambar Rangkaian Penyerah Dioda.....	31
5.1 Gambar Diagram Strategi Pengontrolan APF.....	34
5.2 Gambar Rangkaian Pemodelan Sistem Tanpa Filter.....	37
5.3 Gambar Arus masukan Pada Beban Non Linier.....	37
5.4 Gambar Arus Tegangan Sumber Pada Beban Non Linier.....	37
5.5 Gambar Spektrum Arus Beban Non Linier.....	38
5.6 Gambar Spectrum Arus Setelah Diinjek APF .....	39
5.7 Gambar Arus Sumber Beban Non Linier Dengan APF.....	40
5.8 Gambar Spektrum arus pada APF.....	40
5.9 Gambar Arus Beban.....	41
5.10 Gambar Sinyal Tegangan Sumber .....	41
5.11 Gambar Arus Kompensasi Harmonisa .....	42
5.12 Gambar Arus Sumber Beban Non Linier Tanpa APF.....	43
5.13 Gambar Arus Sumber Sesudah dan Sebelum Diinjek APF.....	44