

SKRIPSI

**PERANCANGAN FILTER AKTIF
UNTUK MEREDUKSI HARMONIK
PADA PERALATAN LISTRIK**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelara Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**



Disusun oleh :

YULI LESTARI
20030120050

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2009**

LEMBAR PENGESAHAN I

SKRIPSI
PERANCANGAN FILTER AKTIF
UNTUK MEREDUKSI HARMONIK
PADA PERALATAN LISTRIK

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Dwijoko Purbohadi, MT.

Rahmat Adiprasetya, ST.

SKRIPSI
PERANCANGAN FILTER AKTIF
UNTUK MEREDUKSI HARMONIK

PADA PERALATAN LISTRIK

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelara Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal: 30 Maret 2009.

Dewan Penguji:

Ir. Dwijoko Purbohadi, MT.

Dosen Pembimbing I

_____ Tanggal:

Rahmat Adiprasetya, ST.

Dosen Pembimbing II

_____ Tanggal:

Ir. Slamet Suropto

Dosen Penguji III

_____ Tanggal:

Ir. Agus Jamal

Dosen Penguji IV

_____ Tanggal:

Menyetujui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Ir. Slamet Suropto

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuli Lestari

NIM : 20030120050

Jurusan : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Judul : Perancangan Filter Aktif Untuk Mereduksi

Harmonik pada Peralatan Listrik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, April 2009

Yang menyatakan

(Yuli Lestari)

Halaman Persembahan

Kupersembahkan karya ini kepada :

- *ALLAH SUBHANAHU WATA'ALA* atas segala karunia dan rahmatNYA yang telah memberikan ku kesabaran, ketabahan, keihlasan dan kekuatan untuk terus berjuang dalam menghadapi segalanya.
 - *Sholawat serta salam selalu tercurahkan untuk Rasulullah Muhammad Sholallohu 'Alaihi Wassallam yang telah menunjukkan jalan lurus yang di ridhoi Allah yaitu... Iman... Islam... Ihsan*
- *Kepada kedua orang tua ku yang sangat aku Hormati, Cintai, dan ku sayangi. Yang selalu berkorban, berjuang dan mendo'akan untuk keberhasilan dan kesuksesan putra-putrinya.*
 - *Kakak-kakak ku Uni Ad, Uni Yanti, Uni Ajeng, dan Adek ku Junaidi. Trimakasih atas kasih sayang, dukungan, semangat, dan Do'a nya selama ini. I LOVE YOU ALL ...*
- *My Lovely yang membuat hari-hari ku bahagia, dengan Curahan Cinta, kasih, dan Sayang nya. Yang tiada pernah henti-hentinya memberikan dukungan, semangat, dan Do'a. Mudah-mudahan ALLAH SWT selalu melanggengkan, memberkahi dan meridhoi hubungan kita. Amien Ya Robal'alamin.....*
- *Kepada orang-orang yang tulus dan ikhlas memberikan kasih sayang dan kebbaikannya kepada ku selama ini.*

MOTTO

*Barang siapa berjalan untuk mencari ilmu,
Maka ALLAH akan memudahkan baginya jalan ke surga
(H.R Muslim)*

*Pengetahuan yang didapat dari ketekunan belajar didunia
Adalah badaniah, sedangkan pengetahuan
yang bangkit dari pandangan setelah kematian adalah pengetahuan
Relegius
(Jalaludin Rumi)*

*Bila seluruh pohon yang ada di bumi dijadikan pensil
dan air yang ada di samudra dijadikan tinta
ditambah tujuh samudra yang lain
ilmu Allah tidak akan habis.
Allah Maha Perkasa dan Maha bijaksana
(Lukman : 27).*

*Ingatlah aku, maka aku akan mengingat mu dan bersyukurlah kepada
ku, dan janganlah kamu mengingkari nikmatku.
(Q S Al-Baqaroh : 2-152)*

*Sesungguhnya orang-orang yang banyak berbakti
benar-benar akan berada dalam surga yang penuh kenikmatan, dan
sesungguhnya orang yang durhaka benar-benar dalam neraka*

(QS Al-infithaar : 13-14)

*Hidup akan terasa sepi bila kita tidak bisa menghargai seorang teman,
karena teman dapat membantu dalam pengetahuan akan kehidupan
yang terasa sepi*

(by Endrow)

*Seorang ibu adalah perempuan cantik
Akan tetapi perempuan cantik belum tentu adalah ibu*

(R.A. Kartini - Untuk perempuan)

*Saya percaya bukan pada siapa yang pintar
Tetapi saya percaya pada apa yang saya tahu*

(Sir Arthur Conan Doyle)

*Umur ibarat pisau bermata dua...
disatu sisi kita makin kuat dan dewasa...
disisi lain jatah hidup kita semakin berkurang...
semoga dengan bertambahnya usia bisa menjadi pribadi
yang lebih baik dan siap untuk kehidupan nanti...*

*Bila seluruh pohon yang ada di bumi dijadikan pensil dan air yang ada
di samudra dijadikan tinta ditambah tujuh samudra yang lain ilmu
Allah tidak akan habis. Allah Maha Perkasa dan Maha bijaksana*

(Lukman : 27).

Awal mula menuntut ilmu adalah diam, kedua mendengarkan dengan tekun, ketiga paham dan hafal dan keempat mengamalkannya.

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, tak lupa pula sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad *Sholallohu 'Alaihi Wassallam*, semoga kita senantiasa mendapatkan syafa'atnya. Amin...

Atas rahmat dan berkah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul “PERANCANGAN FILTER AKTIF UNTUK MEREDUKSI HARMONIK PADA PERALATAN LISTRIK” ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga karya yang kecil ini dapat memberikan manfaat bagi mereka yang membacanya, khususnya bagi rekan –rekan mahasiswa.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-nya kepada berbagai pihak yang membantu, membimbing, dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Smoga segala bantuan, bimbingan dan do'a yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari ALLAH SWT.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan kekurangan dalam penelitian ini dapat disempurnakan oleh peneliti berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah kesadaran akan karunia cinta-Nya yang sungguh agung.

Wassalamu'alaikum Wr, Wb.

Yogyakarta, April 2009

penulis

THANKS TO :

1. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Ir, Slamet Suripto. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen

Pembimbing Akademik atas bimbingan, petunjuk serta dorongan kepada penulis.

3. Bapak Ir. Dwijoko Purbohadi, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh kearifan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.
4. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST. Selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk, pengarahan serta dorongan kepada penulis.
5. Mas Indri, Mas Nur, dan Mas Asroni. Selaku laboran Laboratorium Jurusan Teknik Elektro. Yang telah sedia membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
6. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya pada dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
7. Mas Nandar dan Bapak Dono. Selaku Laboran Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Gajah Mada, yang sudah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam mengambil data laporan Tugas Akhir ini.

8. Ayahanda dan Ibunda Tercinta Mukhtar Idrus dan Murniati.

Terimakasih Ayah dan Ibu atas limpahan kasih sayang mu selama ini, yang selalu berjuang demi kesuksesan dan keberhasilan anak-anak mu ini. Untuk **Ibu** ku terimakasih karena telah melahirkan ku, menyusuiku, dan dengan sabar membesarkan serta mendidik ku. Untuk **Ayah** ku terimakasih atas

keringat dan kerja kerasnya selama ini. Do'a dan Kasih Sayang Ayah dan Ibu yang selalu menyertai dan menyejukkan langkah ku.

9. **Kakak ku Adri Murni, Spd, M.Si** yang sangat aku sayangi. Terimakasih banyak uni atas kasih sayang, pengorbanan, perjuangan, dan dukungan uni selama ini kepada iyut dan keluarga, sehingga iyut dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Maaf iyut banyak menyusahkan uni dan maaf yut belum bisa membalas jasa-jasa uni. Uni merupakan panutan bagi iyut setelah Ayah dan ibu.
10. **Kakak ku Yanti Reski, ST** yang sangat aku sayangi. Terimakasih uni atas dukungan, semangat, dan Do'a nya selama ini, sehingga iyut bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Disiplin mu adalah spirit bagiku. Selamt ya uni... sekarang dah jadi seorang ibu. Mudah-mudahan uni bisa menjadi ibu yang baik dan mendidik anak uni sehingga bisa menjadi anak yang berguna bagi keluarga, agama, dan bangsa. Amien....
11. **Kakak ku Sri Wahyuni, Spd, Calon Mpd.** yang sangat aku sayangi. Terimakasih ya uni Ajeng ku sayang...atas Dukungan, semangat, do,a dan kiriman pulsanya selama ini, sehingga iyut dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ayo semangat selesaikan tesis mu uni...berikan yang terbaik untuk keluarga kita. Kalau sudah lulus S2 dan sukses cepat-cepat menikah. Maaf ya jeng yut mendahului ajeng. Mudah2an ajeng juga cepat mendapatkan sandaran hati yang selalu menyayangi ajeng dan keluarga kita, serta bisa membimbing ajeng kejalan ALLAH SWT. Amien ya Robal'alamin....

12. **Adek Ragil ku Junaidi Mukhtar, Amd.** yang sangat aku sayangi dan ku cintai. Terimakasih atas dukungan dan Do'a-nya selama ini sehingga iyut dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk yudi jadilah laki-laki pejuang, jangan lah menjadi laki-laki pecundang. Tunjukkan kepada kami semua bahwa kamu bisa menjadi orang yang sukses dan bertanggung jawab terhadap keluarga.
13. **Untuk Belahan jiwa ku** yang sangat aku Cintai, Sayangi, dan kurindukan **Muhammad Nurdin, S.Sos.I.** Terimakasih ya Sayang atas kasihsayang, perhatian, semangat, dan Do'a-nya yang dengan ikhlas abang berikan ke adek, sehigga adek dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Walaupun dalam waktu yang agak lama, tetapi abang selalu sabar mendampingi adek. Mudah-mudahan ALLAH SWT selalu melancarkan jalan kita untuk mencapai Cita-cita kita berdua, yaitu membina keluarga yang sakinah, mawadah, dan warohmah yang selalu diberkahi oleh ALLAH. Semoga Abadi Tali Cinta kita dan tidak lekang oleh waktu, sampai kakek nenek nanti. Amien...ya ALLAH...
14. Kakak-kakak ipar ku **Uda Afis dan Uda Ris.** Yang telah memberikan dukungan dan Do'a sehigga iyut dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
15. **Keponakan ku Risya Zahra** yang sangat Teta sayangi. Maaf ya risya teta belum bisa ketemu risya. Mudah-mudahan risya menjadi anak yang pintar, sholeha, dan berbakti kepada Ayah dan Bunda. Miss You.....
16. Mas Henry, mbk bayu, dan teman-teman inoreka(mas wawan, bekti, indra, dan fajar) yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Serta banyak memberikan motivasi dan Do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan semua dengan baik. Maaf saya selama ini telah banyak menyusahkan kalian semua. Semoga ALLAH SWT membalas semua jasa-jasa mas henry dan teman-teman di inoreka.

17. Teman-teman RUMI yang masih tinggal maupun yang sudah pindah (**Mbk Agustin, Dewi,Dian,Ina, dan Dita**). Terimakasih teman-teman atas dukungan, spirit,dan Do'a-nya selama ini Kalian semua adalah saudara terbaik ku.

➤ Untuk Mbak Agustin, terimakasih ya mbk atas bantuannya selama ini. Mbak sudah dengan ikhlas meminjamkan komputer untuk ku, sehingga aku dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan baik. Meminjamkan motornya sehingga aku dapat pergi kemana-mana dengan mudah. Hanya ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya yang bisa ku berikan ke mbak ku Sayang. Mudah-mudahan ALLAH membalas semua kebaikan mbak. Amien ya Robal'amin.....

Ngomong2 mbak kapan mau garap skripsinya lagi??? Kasihan lho dia dianggurin lama.Waktu semakin berjalan mbak, jangan samapai mbak dilindas waktu lagi. Ingat Bapak&Ibu yang sudah Sangat mengharapkan mbak lulus. Aku do'a-kan mudah-mudahan mbak dapat menyelesaikan skripsinya tahun ini & dapat Wisuda.Amien...

Maafkan atas kesalahanku selama ini ya mbak... baik yang ku sengaja maupun tidak ku sengaja

- Untuk Dian, terimakasih ya dian atas Dukungan dan Do'a-nya selama ini. Maafin mbak banyak ngerepotin kamu. .Ayo buruan dikerjakan proposalnya. Ntar keburu bulan desember lho.....jangan bojo ditelpon terus.hiks...hiks..
- Untuk Dita, trimaksih ya dit atas smua yang telah kamu berikan kepada ku, baik do'a maupun dukungannya sehingga diriku dapat menyelesaikan semuanya dengan baik. Mudah-mudahan kamu bisa menjadi kakak yang sabar. BTW gimana kbr yayang mu anak UAD itu???lancarkan? ku do'akan mudah-mudahan selalu lancar).
- Untuk ina. Terimakasih dah banyak bantu mbak minjamin motor. Maaf mbak banyak ngerepotin. Mudah2an ina selalu sukses.
- Untuk Dewi, terimakasih atas dukungannya selama ini. Mudah-mudahan dewi cepat dapat kerja.Amien..

18. Sahabat-sahabatku yang sangat aku sayangi Isti Megasari dan Asri Ningrum.

Terimakasih sobat sudah banyak membantu memberikan suport dan Do'a dalam penyelesaian tugas akhir ini. Mudah-mudahan ALLAH SWT selalu memberikan kesuksesan untuk kalian. Kalian berdua adalah sahabat terbaikk.

- Untuk **Isti**, jangan terlalu banyak baca komik. Ayo buruan dikerjakan skripsinya. Pak Tony dah nunggu lo tuch untuk bimbingan. Maaf ya ri gw gak nepatin janji kita dulu untuk wisuda bareng. Mudah- mudahan lu bisa ikut wisuda periode berikutnya bulan agustus dan lu cepat menemukan belahan jiwa lu. Btw kalau lu nikah kasih tau gw ya.....

- Untuk **Asri**, thanx ya ai' lu dah banyak bantu gw, nganter gw. Keep your spirite. Mudah-mudahan lu bisa selesai dan wisuda sebelum anak lu lahir. Kalau dah lahir kira2 mirip siapa ya? Lu apa k"herman ya?
19. Untuk sahabat ku **Yanti Arkiang Brand, SH**. Terimakasih atas bantuannya dan jasa-jasanya selama ini, yang sudah rela meminjamkan komputernya untuk ku dalam pembuatan proposal skripsi. Btw kapan rencana mau nikah ama Irvan? Qu tunggu lho undangan plus akomodasinya. Mudah2an jeng Brand dan irvan selalu hubungannya selalu langgeng dan diberkahi ALLAH. Amien....
20. Teman-teman seperjuangan dibangku kuliah maupun di HMI, **putra...** makasih ya put atas bantuan mu selama ini, maaf ku banyak ngerepotin. Mudah2an ALLAH membalas semua kebaikan mu. Ayo buruan digarap skripsinya jangan kerja terus. **Priyo(PAW)**...maturnuwun ya yo untuk bantuanmu selama ini, dah minjamin Qu motor untuk pergi kemana2. Salam untuk neni ya.. **imul..**makasih ya mul atas bantuannya, kpn nich seminar KP nya?undang2 yo.., **Fatur ...**thanx ya tur. Kpn ngelamar nyai?. Mas Andi...apa kabar mas? Kok gak pernah muncul lagi?dah wisuda Ya? **AAP...**moga selalu sukses. **Rifki...**thanx ya ki untuk kebaikan mu selama ini.moga selalu dalam keberuntungan.
21. Untuk teman-teman HMI MPO korkom UMY, **Ahmad** yang sudah memberikan ilmunya kepada ku. **Mbk sri...**yang telah memberikan panutan bagi kami adek2nya. **Irvan..**yang selalu ngeledekin aku. **Danang...**yang selalu membuat dunia tertawa. **Adek2 dikomisariat** yang tidak dapat

disebutkan namanya satu persatu. Kalian adalah saudara terbaikku dan Kalian mengajarkan arti persaudaraan.

22. Teman2 TE'03,

Terimakasih teman-teman atas semau kebaikan kalian selama ini. Mudah-mudahan kita semua bisa menjadi orang-orang yang sukses dan berhasil.Henry,witri,kikin,dany,rahma,pipit,lena,fajar,turit,turah,sawir,angga,p ras,vidy,viki,Ari palembang,ari papua,fery,arif,agus, hardi,tegar, Dina, norman,aries,abel. Terimakasih sudah mau menjadi teman ku selama ini.

23. Teman –teman KPC Cabang Yogyakarta, kakak Iqbal(maaf ya bal sy

jarang bantu sekarang di KPC), **Mbk ita...**tetap semangat ya mbk ita, HMI membutuhkan mu, **pak Ihab...**kecerdasan dan keteladan mu sangat mengkarakter.kok gak pernah kelihatan pak? Kemana aja?, **pak habibi**, kapan nich makan-makan gaji pertama?, **Mr jams...**kapan nich katanya mau traktir soto?. Ilham.. trimakasih ya il dah banyak bantu mbk dicabang. Moga ilham selalu sukses.

24. Untuk CUMI My Love Cat. Makasih ya cum dah mengisi hari-hari ku

dengan tingkah pola mu yang lucu, menggemaskan, dan sudah menemaniku dikala ku sendirian. Mudah-mudahan umur mu panjang, biar bisa nemanin mbk agustin.

25. Bapak & ibu kos yang sudah bersedia mengontrakkan rumah nya kepada kami

sehingga kami mempunyai tempat berlindung dari sengatan matahari dan dinginnya malam.

26. Jogjakarta, dikota mu aku pernah tertawa, menangis, sakit, yang pasti dikotamu aku banyak belajar arti kehidupan. Berharap suatu saat aku bisa mengulangi, menyusuri, setiap sudut kota mu dan selalu menginjakkan kaki ditanah mu yang membuat hati ku tenang.
27. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak tidak disebutkan namanya satu persatu. Mohon maaf kalau ada nama-nama yang belum disebutkan.

Yogyakarta, April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan	4
E. Kontribusi.....	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Defenisi Dasar – Dasar Harmonik	6
B. Proses Pereduksian Harmonik	10
1. Blok Sensor Arus	11
2. Blok Tone Detektor	14
3. Blok Unit Pengendali	16
4. Blok SSR	17
5. Blok Sensor Harmonik.....	19

a. Jenis –jenis Filter Harmonik Aktif	20
b. Dasar operasional	22
C. Hipotesis	23
BAB III METODOLOGI.....	24
A. Prosedur Perancangan	24
B. Analisis Kebutuhan.....	24
C. Spesifikasi Disain.....	26
D. Disain Alat	26
E. Prototyping.....	32
F. Verifikasi.....	32
G. Validasi	34
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	51
A. Perangkat Keras.....	35
a. Rangkaian Dasar Mikrokontroler.....	36
b. Rangkaian Sensor Harmonik	37
c. Rangkaian Filter Harmonik	37
B. Perangkat Lunak	40
a. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	40
b. Operasi Perangkat Lunak.....	41
C. Validasi	44
D. Pengambilan Data	44
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Gelombang Harmonik Orde ke-3.....	7
Gambar 2.2 Blok Diagram Filter aktif.....	10
Gambar 2.3 Sensor Arus.....	12
Gambar 2.4 Blok Skema Sensor.....	12
Gambar 2.5 Diagram Sub Program Untuk Orde ke-3.....	13
Gambar 2.6 Diagram Sub Program Untuk Orde ke5.....	14
Gambar 2.7 Rangkaian Uji Tone Detektor BTA 10.....	15
Gambar 2.8 Komunikasi Antara Tone Detektor Dengan Unit Pengendali.....	15
Gambar 2.9 Blok Diagram Mikrokontroler.....	16
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Triac.....	18
Gambar 2.11 Komunikasi Antar Unit Pengendali Dengan SRR (Triac).....	18
Gambar 2.12 Pemasangan Filter Harmonik Pada Suatu Sistem Tenaga Listrik.....	19
Gambar 2.13 Filter Aktif Seri.....	20
Gambar 2.14 Filter Aktif Paralel.....	21
Gambar 2.15 Filter Aktif Hybrid.....	22
Gambar 2.16 Prinsip Dasar Filter Aktif Harmonik.....	22
Gambar 3.1 Urutan Proses Pembuatan Alat.....	25
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Filter Harmonik.....	27
Gambar 3.3 Algoritma Kerja Sistem Pereduksian Harmonik.....	31
Gambar 4.1 Blok Diagram Rangkaian.....	35

Gambar 4.2 Rangkaian Dasar ATtiny 2313.....	36
Gambar 4.3 Rangkaian Dumped Filter.....	37
Gambar 4.4 Flowchart Program Utama.....	43
Gambar 4.5 Grafik Arus Sebelum Difilter.....	48
Gambar 4.6 Grafik Arus Setelah Difilter.....	49
Gambar 4.7 Grafik Tegangan Sebelum Difilter.....	51
Gambar 4.8 Grafik Tegangan Setelah Difilter.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Nilai Komponen Filter Orde ke-3 dan ke-5.....	39
Tabel 4.2 Validasi Terhadap Fungsi Bahagian-Bahagian Sistem.....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian.....	45