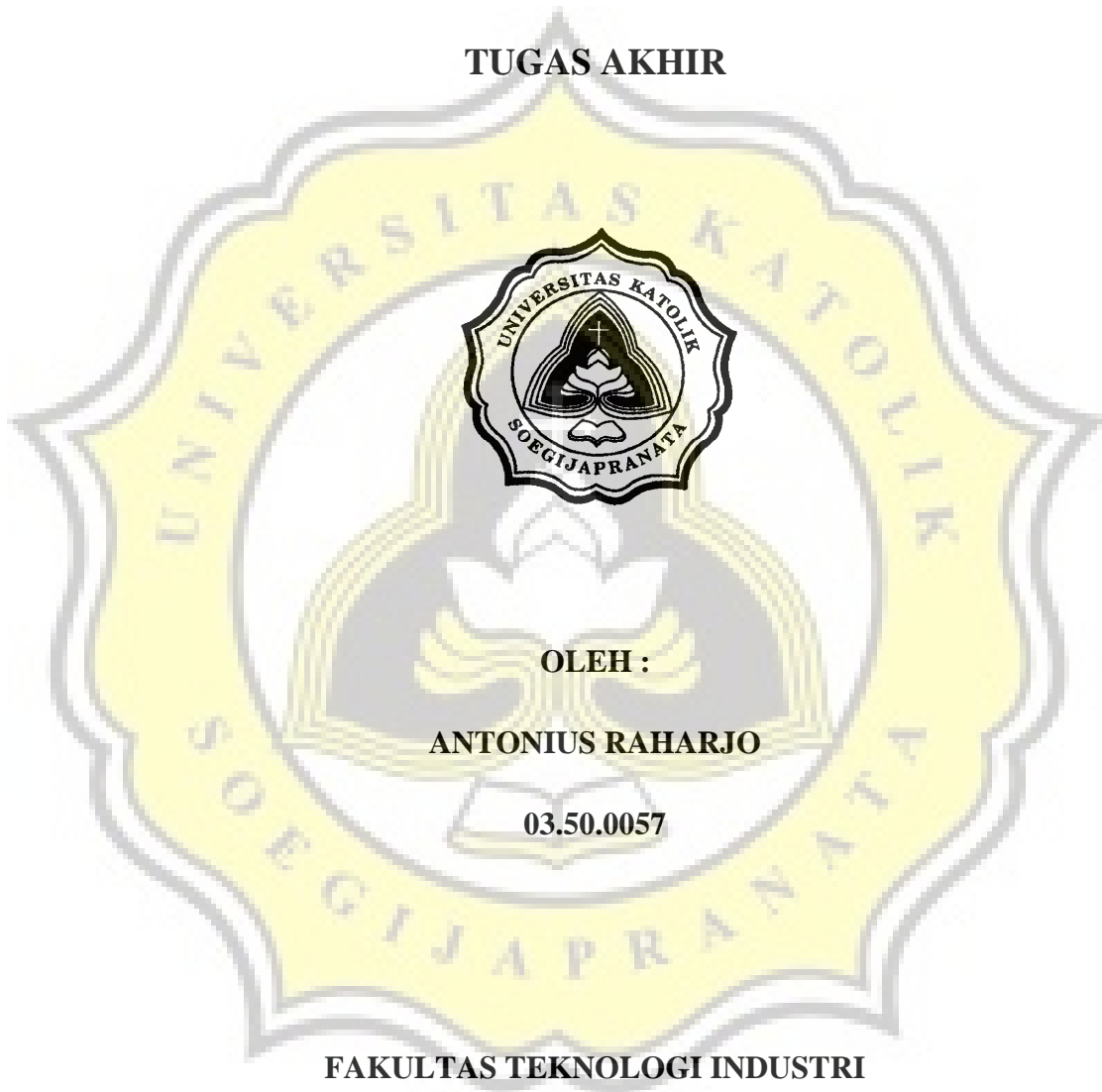


PEMANFAATAN AC-DC-AC KONVERTER UNTUK

MEMPERBAIKI ARUS MASUKAN SUMBER

TUGAS AKHIR



OLEH :

ANTONIUS RAHARJO

03.50.0057

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

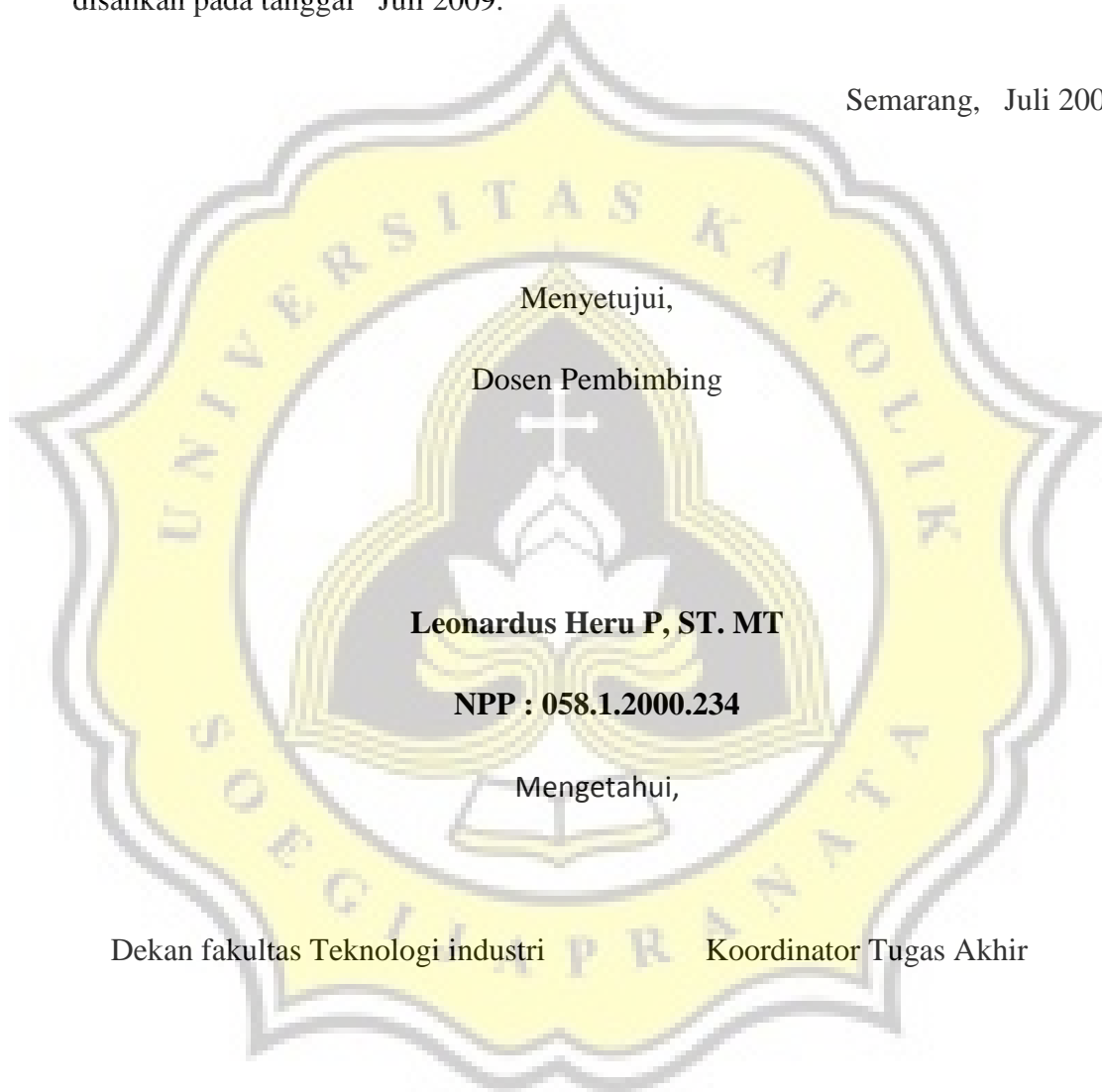
2009



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **“PEMANFAATAN AC-DC-AC KONVERTER UNTUK MEMPERBAIKI ARUS MASUKAN SUMBER”** disetujui dan disahkan pada tanggal Juli 2009.

Semarang, Juli 2009



Leonardus Heru P, ST. MT

NPP : 058.1.2000.234

B. Harnadi, ST. MT

NPP : 058.1.1994.158

ABSTRAKSI

Penghematan energi dapat berupa beberapa hal, diantaranya dengan penggunaan lampu hemat energi (LHE) yang efisien dalam penggunaan daya listrik. Lampu ini lebih dikenal dengan Compact Fluorescent Lamp (CFL) atau lampu TL (elektronik ballast). Lampu penerangan jenis ini lebih banyak dipakai karena menggunakan daya relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan lampu bolam. Selain itu lampu CFL atau TL juga lebih dingin daripada lampu bolam dengan pemakaian daya dan waktu yang sama. Lampu CFL atau TL memiliki sifat beban yang non linear sehingga dapat menimbulkan harmonisa. Faktor harmonisa ini menimbulkan faktor distorsi pada faktor daya dan rugi-rugi daya. Maka diperlukan suatu rangkain yang dapat mengurangi atau memperbaiki arus dan tegangan sehingga tidak terjadi faktor distorsi dan rugi-rugi daya yang besar yang dapat menimbulkan harmonisa. Dengan penyearah berbasis modulasi lebar pulsa (PWM = Pulse Width Modulation) tipe diskontinyu akan bekerja pada frekuensi tinggi yang diinjeksikan dengan inverter satu fasa gelombang penuh yang memiliki daya kerja tinggi maka didapat suatu AC-DC-AC konverter yang nantinya diharapkan akan menekan rugi-rugi daya dengan perbaikan arus yang disebabkan oleh peralatan elektronik dengan $\cos \phi$ rendah khususnya pada lampu hemat energi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan karunianya. Semoga kesejahteraan dan kebahagiaan tetap diberikan kepada kita semua. Serta dengan anugrah-Nya, sehingga Tugas Akhir saya beserta laporannya dapat selesai dengan baik.

Maksud dan tujuan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh pendidikan sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.

Pada kesempatan ini dengan rasa syukur dan kerendahan hati, penyusun haturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua dan adik tercinta yang telah memberikan dorongan serta doa restu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini, dengan penuh kerendahan dan ketulusan hati penyusun sampaikan terima kasih yang tak terhingga pada pihak-pihak yang telah membantu, kepada yang terhormat :

1. Bapak Leonardus Heru P, ST. MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Mas Agoenk selaku Koordinator Laboratorium atas jerihpayah, kerjasama dan bantuannya yang sangat banyak.
3. Ibu T. Brenda Chandrawati, ST. MT selaku dosen wali angkatan 2003.

4. Bapak, Ibu dosen beserta staf Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.
5. Teman – teman Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata semua khususnya angkatan 2003.
6. Buat Nicko, Frisca, Bram, Mbah Tanto, Wish, Rury(Apriel), Sastro dan Robocop(Mahardian) yang telah memberikan bantuan, kritik, saran, kegilaan dan leluconnya dalam menyelesaikan penulisan ini.
7. Anak-anak LAB: Memet, Toto, Abri, Koko, Don, Boss Eddy, Pedet, Andreas Cizue, Wiwin, Superman, Anton Baong, Lele, Windy, Jack, Galang, Panji terimakasih atas kritik, saran dan bantuannya.
8. Buat Vita dan Indah, thanks buat sharingnya, I'll never forget the story that we make's friend.
9. Buat anak-anak KSR semua, bu Murti, mbak Pur, Frentzen, galuh, Metha, Anik, dokter Nita dan dokter Rina, Terimakasih atas mandat, kepercayaan, tempaan serta bimbingannya selama 2 tahun(2005-2007)saya menjadi komandan di KSR."Siammo"
10. Buat My friend Candy dan Yenni yang telah mendukung penyusun dalam penyelesaian Tugas Akhir serta sayangku K 5919 KK yang telah menemani dan mengantarkan penyusun selama pembuatan Tugas Akhir.
11. Specially buat mama V yang selalu memberi semangat dalam hidupku, sehingga menjadi lebih berarti. Trimakasih sayang.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu atas bantuannya baik secara moril maupun materil terimakasih banyak.

Tiada lain penyusun hanya dapat memanjatkan do'a kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, kiranya dapat melimpahkan rahmat, anugerah dan karunia-Nya untuk kebahagiaan dan kesejahteraan semua pihak yang telah membantu penulis atas segala budi baik yang telah diberikan kepada kita semua. Penyusun juga berharap laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dan pengalaman yang berguna bagi penyusun dan pembaca. Dengan pepatah tak ada gading yang tak retak, penyusun juga menyadari laporan ini jauh dari sempurna, maka penyusun bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga laporan ini dapat menjadi sempurna dan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.

Semarang, Agustus 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAKSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	6

BAB II	DASAR TEORI.....	8
2.1	AC-DC Konverter	8
2.2	DC-AC Inverter Satu Fasa Gelombang Penuh.....	11
2.3	MOSFET (Metal Oxide Semikonduktor FET).....	15
2.4	Penguat Operasional (Op-Amp)	17
2.4.1.	Op-Amp Sebagai penguat differensial.....	18
2.5	Opto Coupler TLP 250	18
2.6	Pembentuk Gelombang Segitiga XR2206.....	19
2.7	Pewakytu 555	20
2.8	Beban Non Linier	22
2.9	Multiplikser 4051 Sebagai pembangkit 3 fasa.....	23
BAB III	PEMANFAATAN AC-DC-AC KONVERTER UNTUK MEMPERBAIKI ARUS MASUKAN SUMBER.....	26
3.1	Konsep Perbaikan Arus	27
3.2	Perancangan PWM Boost Rectifier.....	30
3.3	RangkaianPembangkit ClockPewaktu 555.....	35
3.4	Perancangan Inverter SPWM Jembatan Penuh	37

3.5	Pembangkitan PWM Sinusoida Satu Fasa Secara Analog.....	39
3.6	Pembentukan Sinyal Carrier.....	41
3.7	Rangkaian SPWM.....	44
3.8	Rangkaian Driver.....	45
<p style="text-align: center;">BAB IV ANALISA PEMANFAATAN AC-DC-AC KONVERTER UNTUK MEMPERBAIKI ARUS MASUKAN SUMBER.....48</p>		
4.1	Pengujian Rangkaian Kontrol PWM Boost Rectifier.....	48
4.2	Pengujian Rangkaian Daya PWM Rectifier.....	49
4.3	Pengujian sistem Kontrol SPWM Inverter 1 fasa.....	52
4.4	Beban dari Rangkaian dan Sistem yang di Gunakan.....	54
<p style="text-align: center;">BAB V PENUTUP.....58</p>		
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	59
<p>DAFTAR PUSTAKA</p>		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rangkaian Boost Konverter	8
Gambar 2.2. Rangkaian Ekuivalen Boost Konverter	9
Gambar 2.3. Mode Operasi Rangkaian Boost Konverter	10
Gambar 2.4. Kondisi Konverter pada Kondisi Diskontinu	10
Gambar 2.5. Gelombang pada Induktor pada Kondisi Diskontinu	11
Gambar 2.6. Rangkaian Inverter satu fasa jembatan Penuh.....	12
Gambar 2.7. Setengah Siklus 1 Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	12
Gambar 2.8. Setengah Siklus 2 Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	12
Gambar 2.9. Setengah Siklus 3 Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	13
Gambar 2.10. Setengah Siklus 4 Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	13
Gambar 2.11. Keluaran Inverter Satu Fasa Jembatan Penuh.....	14
Gambar 2.12. Arus dan Tegangan Keluaran fundamental.....	15
Gambar 2.13. Enhancement mosfet Saluran -n.....	15
Gambar 2.14. Struktur Dasar Power Mosfet.....	16
Gambar 2.15. Terminal Op-Amp.....	17

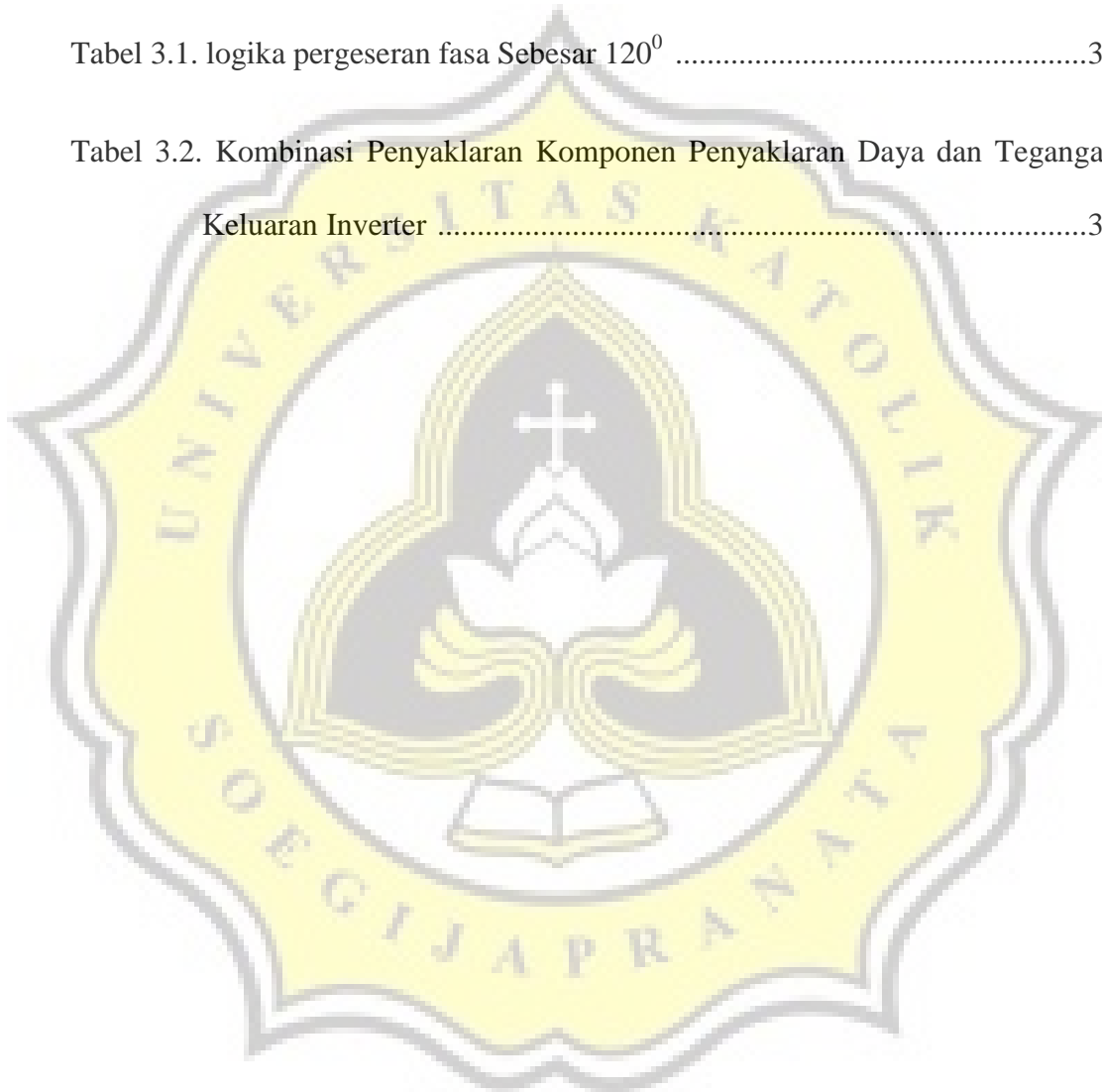
Gambar 2.16. Rangkaian penguat Differensial	18
Gambar 2.17. Konstruksi Opto Coupler TLP 250	19
Gambar 2.18. Rangkaian Pembangkit Gelombang Segitiga	20
Gambar 2.19. Blok Diagram IC 555	21
Gambar 2.20. Arus Pada Penyearah Dioda	22
Gambar 2.1. Logika Pergeseran Fasa dari Output Multiplekser	25
Gambar 3.1. Rangkaian daya PWM boost rectifier dan PWM inverter 1 fasa	26
Gambar 3.2. Perbaikan Arus Masukan	27
Gambar 3.3. Sistem AC-DC-AC Konverter Sebagai Perbaikan Arus	28
Gambar 3.4. Arus yang Mengalir Pada Lengan Induktor	28
Gambar 3.5. Arus Pada Masukan Sumber	29
Gambar 3.6. Skematik Rangkaian Multiplekser Pembangkit 3 fasa	29
Gambar 3.7. Diagram Output tiga Sinyal kotak Tergeser 120°	30
Gambar 3.8. Rangkaian PWM Boost Rectifier Satu Fasa	39
Gambar 3.9. Mode Operasi 1 PWM boost Rectifier	32
Gambar 3.10. Mode Operasi 2 PWM Boost Rectifier	32
Gambar 3.11. Rangkaian Daya penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa 3 Saklar	33

Gambar 3.12. Rangkaian Ekuivalen penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa.	33
Gambar 3.13. Penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa Tiga kanal, Tiga Saklar Konduksi	34
Gambar 3.14. Penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa Tiga kanal, Dua Saklar Konduksi	34
Gambar 3.15. Penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa Tiga kanal, Satu Saklar konduksi.....	34
Gambar 3.16. Penyearah modulasi Lebar Pulsa Satu Fasa Tiga kanal, Saklar tidak konduksi.....	35
Gambar 3.17. Rangkaian astabel Pewaktu 555	35
Gambar 3.18. Konstruksi Penyaklaran daya Pada Inverter Jembatan Penuh	38
Gambar 3.19 pembangkitan PWM sinusoida satu Fasa Secara Analog	39
Gambar 3.20. Rangkaian XR 2206 sebagai Pembangkit gelombang Segitiga	42
Gambar 3.21. Gelombang Segitiga dari XR 2206	43
Gambar 3.22. Pembentuk Gelombang Segitiga Simetris terhadap Sumbu Nol.....	44
Gambar 3.23. Pulsa Kontrol saklar daya Inverter saling Tergeser 120^0	45
Gambar 3.24. Rangkaian Driver Dengan Deadtime	46

Gambar 4.1. Rangkaian Daya PWM Boost Rectifier dengan 3 buah Saklar Daya	49
Gambar 4.2. Arus Pada Induktor Rangkaian daya Boost Rectifier.....	50
Gambar 4.3. Hasil Simulasi Arus Induktor PWM Boost Rectifier kendali 3 Fasa	51
Gambar 4.4. Modulasi Lebar Pulsa.....	51
Gambar 4.5. Sistem Inverter 1 Fasa dari sumber PWM Boost Rectifier	52
Gambar 4.6. Gelombang Sinus dan Segitiga	53
Gambar 4.6. Gelombang Sinus dan Segitiga	53
Gambar 4.7. Pengujian Tegangan Keluaran Inverter.....	53
Gambar 4.8. Pengujian Arus Inputan Inverter	53
Gambar 4.9. Tegangan dan Arus keluaran Inverter Satu Fasa Beban R hasil Simulasi.....	54
Gambar 4.10. Tegangan dan Arus Keluaran inverter Satu Fasa Beban R.....	54
Gambar 4.11. Arus Beban Lampu.....	55
Gambar 4.12. Arus Beban Non Linier Induktif	55
Gambar 4.13. Arus Beban Non Linier Kapasitif.....	56
Gambar 4.14. Arus Masukan	56
Gambar 4.6. Gelombang Sinus dan Segitiga	53
Gambar 4.6. Gelombang Sinus dan Segitiga	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Logika Keluaran Multiplexer 4051	24
Tabel 3.1. logika pergeseran fasa Sebesar 120°	37
Tabel 3.2. Kombinasi Penyaklaran Komponen Penyaklaran Daya dan Tegangan Keluaran Inverter	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A IC XR 2206.....	62
Lampiran B IC 4520.....	79
Lampiran C IC 40581.....	86
Lampiran D IC 555	92

