



LAPORAN TUGAS AKHIR

DESAIN INVERTER TIGA FASA GELOMBANG PERSEGI



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

2002

KATA PENGANTAR

Penyusun bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan lindunganNya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Studi Perparkiran di Mal Ciputra Semarang “ dengan baik.

Penyusun juga menyadari, masih terdapat kekurangan pada Tugas Akhir ini yang disebabkan keterbatasan waktu yang kami tempuh. Oleh karena itu dengan segala keterbukaan kami sangat mengharapkan dan menerima saran dan kritik yang membangun dan bermanfaat dari pembaca demi kelengkapan Tugas Akhir ini.

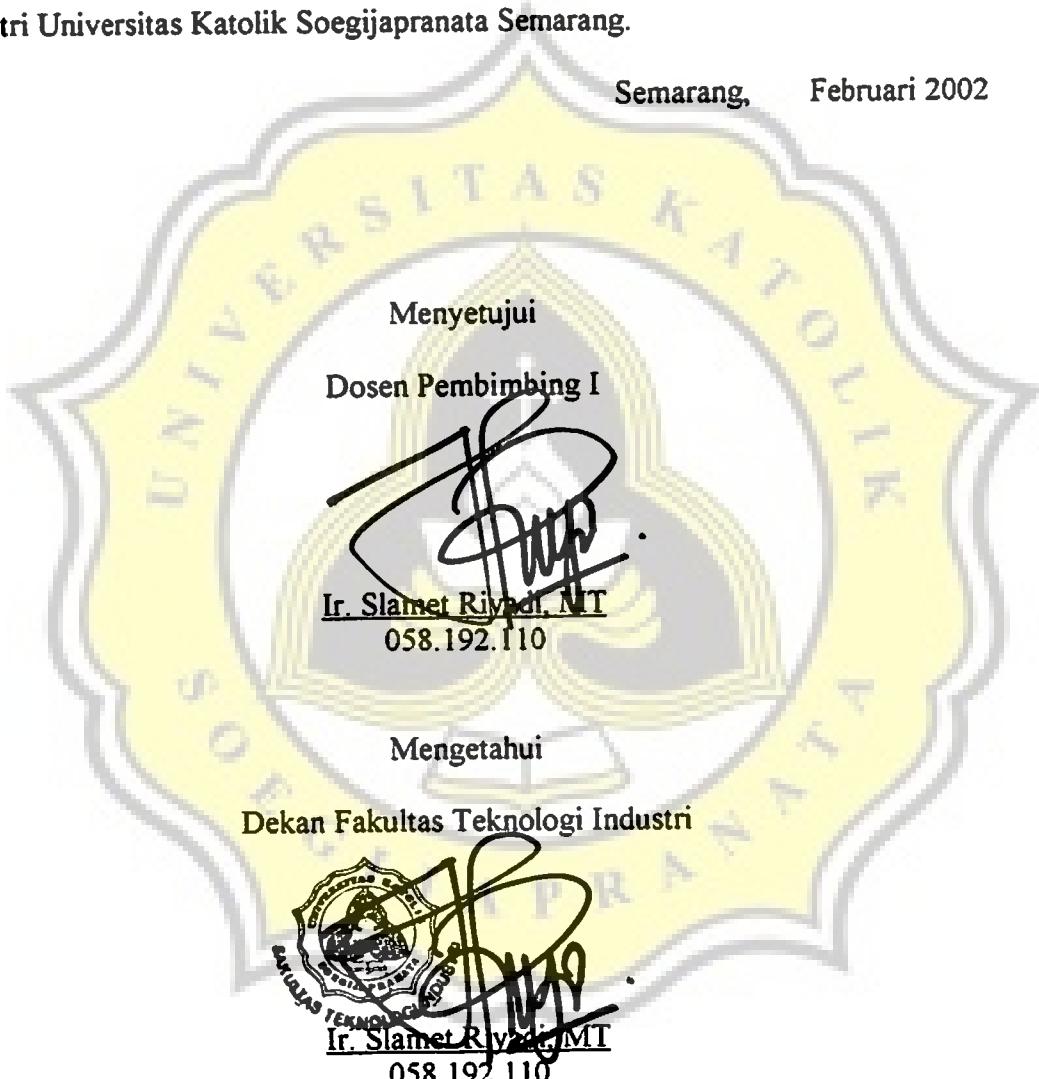
Demikian pula, kami menyadari sepenuhnya bahwa dalam hal proses pengurusan dan perijinan untuk survei lapangan maupun kelengkapan data serta penyusunan Tugas Akhir ini, kami banyak mendapatkan pengarahan, bimbingan, dorongan, petunjuk, kemudahan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini tidak lupa kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

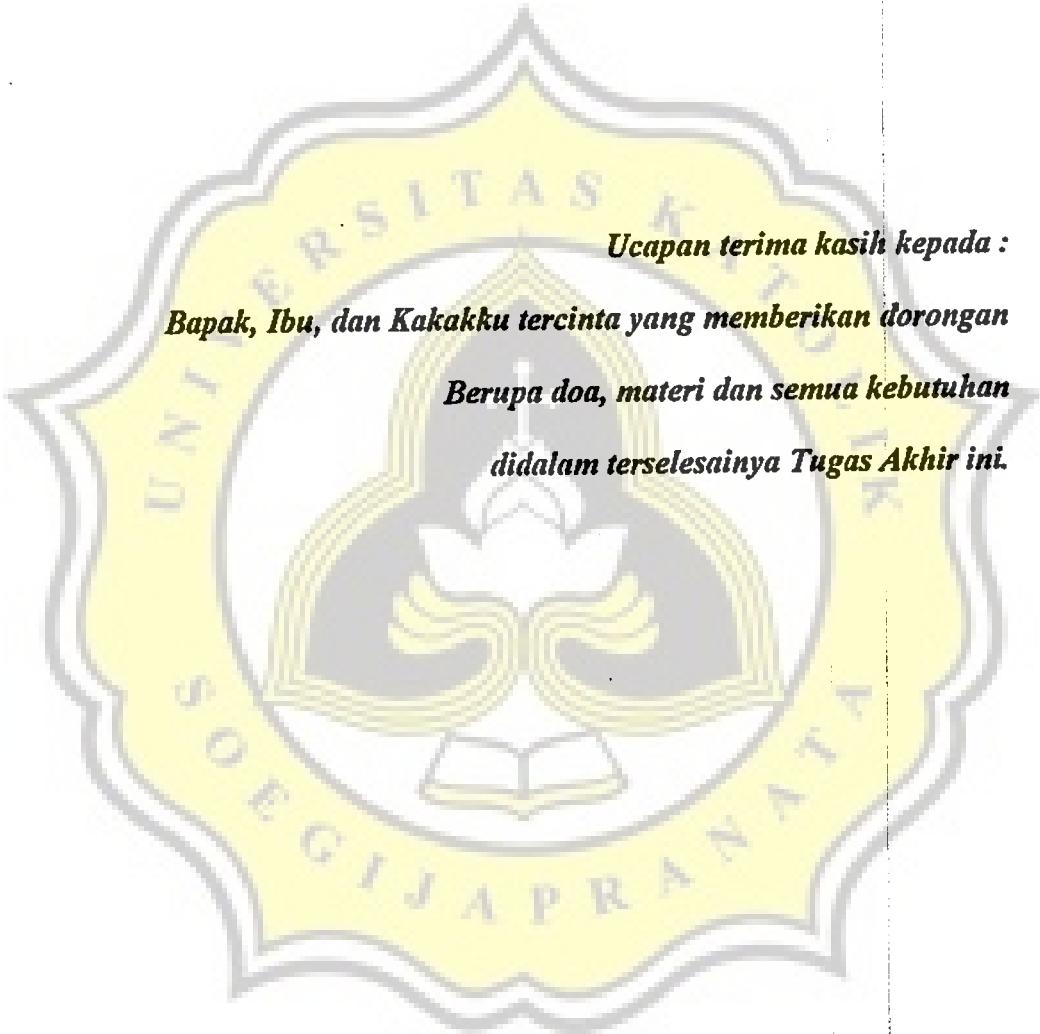
1. Romo Dr. Al. Purwa Hadiwardoyo, MSF, Rektor Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Bapak Ir. B. Pat Ristara Gandhi, MSA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Bapak Ir. Djoko Soewarno, MSi selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
4. Bapak Ir. Y. Yuli Mulyanto, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Drs. Djoko Setijowarno, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Desain Inverter Tiga Fasa Gelombang Persegi” ini diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu (S-1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, Februari 2002





Ucapan terima kasih kepada :

Bapak, Ibu, dan Kakakku tercinta yang memberikan dorongan

Berupa doa, materi dan semua kebutuhan

didalam terselesainya Tugas Akhir ini.



Kutujukan kepada :

*Kekasihku Susi tersayang yang selalu memberi semangat sehingga
Tercapainya Tugas Akhir ini dengan baik.*

ABSTRAKSI

Penggunaan tegangan ac sangat diperlukan pada industri-industri. Baik pada industri daya kecil maupun daya besar. Penyediaan tegangan ac harus secara kontinyu diaplikasikan untuk proses suatu pekerjaan industri. Manfaat dari perancangan inverter tiga fasa ini untuk mengubah tegangan dc menjadi tegangan ac. Dimulai dari analisa kerja inverter, perubahan bentuk gelombang hingga terbentuknya suatu tegangan keluaran ac dari tegangan dc sampai perancangan kontrol inverter tiga fasa gelombang persegi.

Bentuk aplikasi umum dari desain inverter tiga fasa pada industri yaitu sebagai pengatur kecepatan motor ac tiga fasa dan pemanas induksi.

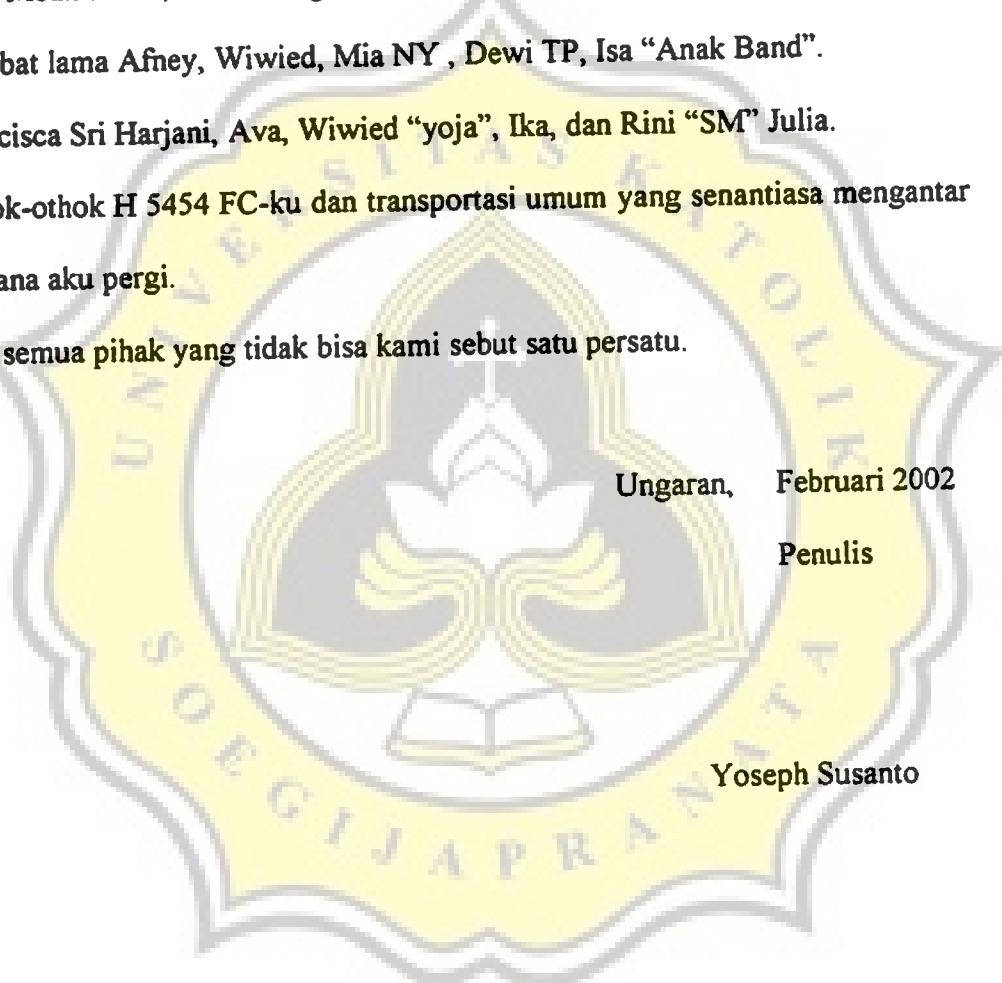
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Desain Inverter Tiga Fasa Gelombang Persegi**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Kami menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak maka laporan ini tidak akan berhasil. Oleh karena itu kami ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bp. Ir. Slamet Riyadi, MT, selaku dosen pembimbing dan Dekan Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaga sampai terselesainya laporan ini.
2. Bp. F. Budi Setiawan, ST, MT, selaku dosen penguji dalam ujian sarjana.
3. Bp. Yulianto Tejo P, ST, MT, selaku dosen penguji dalam ujian sarjana.
4. Sahabat-sahabatku seperjuangan (Wawan Widiyanto, Yulius Bambang, Leonardus “Bagong” Heru, Goang, Oki Priyambudi, Zaletho, Ucok, Heru “mamik”, Condro, Anang, Totok, Paidi, Koehoe, Riana Defi, Lisa Kristiana, Dani, Ambar, Henri Pessi, Edi “gudel”, Dedi “Mbambung”, Sonthong, Wandi, Imam).
5. Jajaran Laboran di Teknik Elektro (Mas Ahmad, Mas Agung, dan Ms Wied).
6. Jajaran TU FTI Jurusan Teknik Elektro (Mbak Susi dan Mbak Win).

7. Sahabat-sahabatku senasib (Topo "Anak Laut", Robi "Sugintung", Aji "Londo", Eko Yudanto, Aris Nugroho, Taufik "KTS", Mas Budi "Pak Guru", Rudi Soebono, Soka Topan "Anak Jalanan", Pak De Sadi, son-dhong "Andeng-andeng").
8. Sahabat KK Mijen (Wigati, Oka, Fosi, Dewi "Dewoq", Trihex, Dwi "Close-Up", Mbak Amin, Win "Juragan Mbako", Rose).
9. Sahabat lama Afney, Wiwied, Mia NY , Dewi TP, Isa "Anak Band".
10. Francisca Sri Harjani, Ava, Wiwied "yoja", Ika, dan Rini "SM" Julia.
11. Othok-othok H 5454 FC-ku dan transportasi umum yang senantiasa mengantar kemana aku pergi.
12. Dan semua pihak yang tidak bisa kami sebut satu persatu.

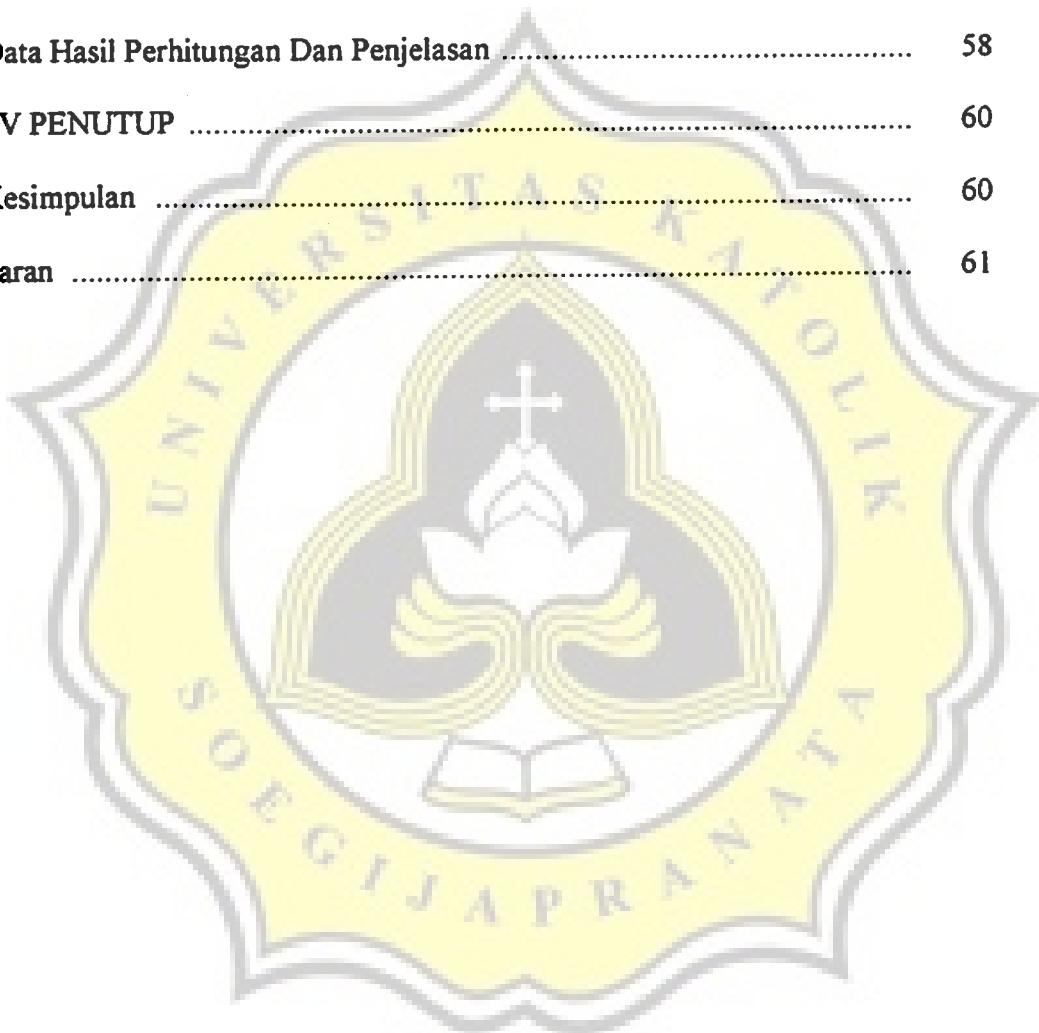


DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Ucapan Terima Kasih	iii
Lembar Tujuan	iv
Abstraksi	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Pendahuluan	4
2.2. Inverter Tiga Fasa	4
2.2.1. Konduksi 180 Derajat	6
2.2.2. Konduksi 120 Derajat	13
2.3. Pembangkit Gelombang Kotak	15
2.4. IC 555 Sebagai Multivibrator	16
2.4.1. Multivibrator Astabil	18

2.4.2. Multivibrator Bistabil	19
2.4.3. Multivibrator Monostabil	20
2.5. Penggeser Fasa	21
2.5.1. Pencacah	22
2.5.2. IC TTL	29
2.5.3. Schmitt Trigger	30
2.6. Driver	31
2.6.1. Optocoupler	33
BAB III PERANCANGAN INVERTER TIGA FASA	
GELOMBANG PERSEGI	34
3.1. Pendahuluan	34
3.2. Pembangkit Gelombang Kotak	35
3.3. Penggeser Fasa	37
3.3.1. IC 4 Bit Binary Counter	37
3.3.2. IC Hex Inverter 7404 dan IC Triple 3 Input AND 7411	39
3.3.3. IC Quad 2 Output OR 7432	44
3.3.4. Schmitt Trigger (IC 7414)	46
3.4. Optocoupler	48
3.5. Driver	49
3.6. Inverter Dengan Beban Resistor Hubung Y	51
BAB IV ANALISA	53
4.1. Pendahuluan	53
4.2. Pengukuran Tegangan Pada Beban Tiga Fasa	53
4.2.1. Tegangan Pada Batasan $0 \leq \omega t < \pi/3$	54

4.2.2. Tegangan Pada Batasan $\pi/3 \leq \omega t < 2\pi /3$	55
4.2.3. Tegangan Pada Batasan $2\pi/3 \leq \omega t < \pi$	55
4.2.4. Tegangan Pada Batasan $\pi \leq \omega t < 4\pi /3$	56
4.2.5. Tegangan Pada Batasan $4\pi/3 \leq \omega t < 5\pi/3$	56
4.2.6. Tegangan Pada Batasan $5\pi/3 \leq \omega t < 2\pi$	57
4.3. Data Hasil Perhitungan Dan Penjelasan	58
BAB V PENUTUP	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61



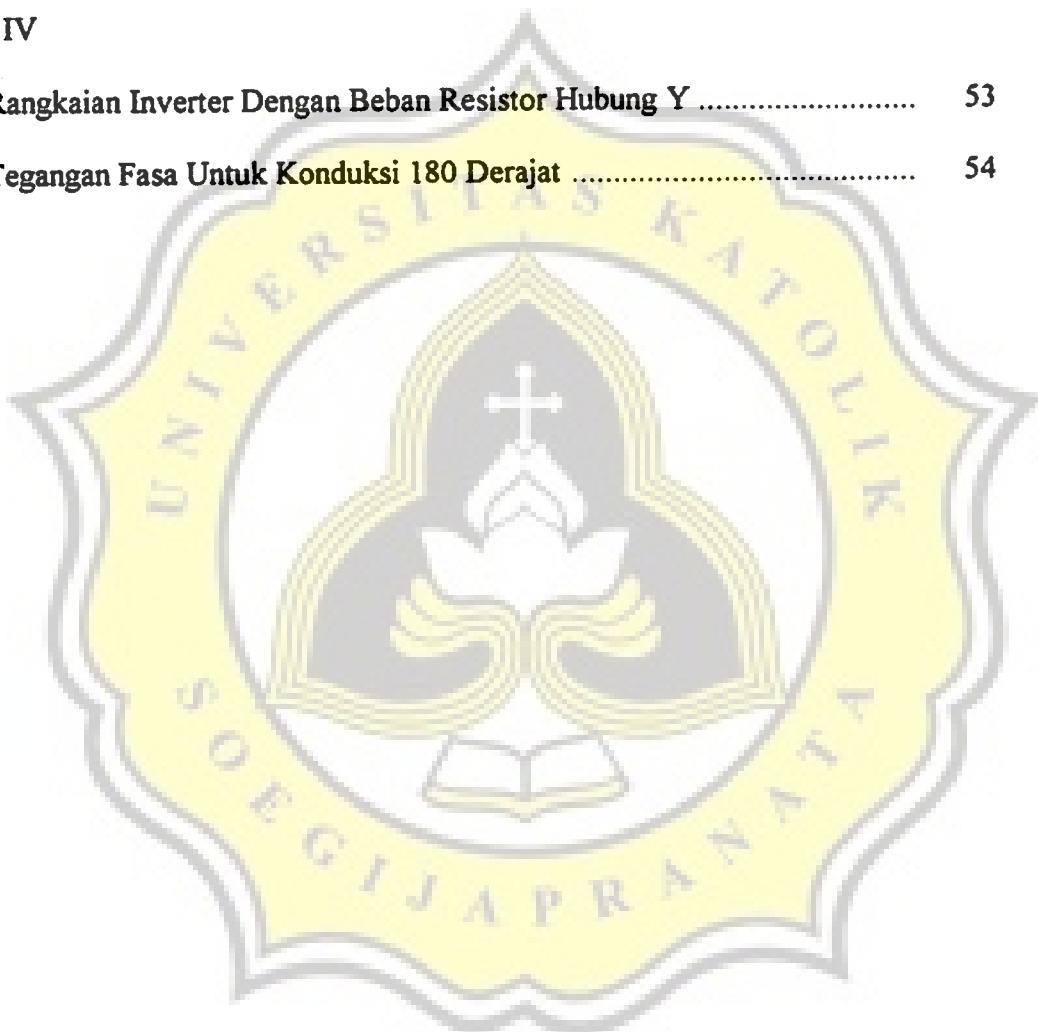
DAFTAR GAMBAR

BAB II

2.1. Blok Diagram Desain Inverter tiga fasa	4
2.2. Diagram Rangkaian Inverter Tiga Fasa Yang Dibentuk 3 Buah	
Inverter 1 Fasa	5
2.3. Rangkaian Inverter Tiga Fasa	6
2.4. Bentuk Gelombang Untuk Konduksi 180 Derajat	7
2.5. Beban Yang Dihubungkan Secara Delta/Wye	8
2.6. Rangkaian Ekuivalen	8
2.7. Tegangan Fasa Untuk Konduksi 180 Derajat	9
2.8. Inverter Tiga Fasa Dengan Beban RL	12
2.9. Perolehan Sinyal Untuk Konduksi 120 Derajat	13
2.10. Rangkaian Ekuivalen Untuk Wye Dengan Beban Resistif	14
2.11. Diagram Skematik IC 555	16
2.12. Keluaran Multivibrator	17
2.13. Rangkaian Multivibrator Astabil	18
2.14. Rangkaian Multivibrator Monostabil	20
2.15. Enam Pulsa Yang Masing-masing Tergeser 60 Derajat	22
2.16. Pencacah Gelombang 4-Bit	24
2.17. Diagram Waktu Pencacah Mod-16	25
2.18. Diagram Simbol Logika 3-Bit	27
2.19. Diagram Waktu Pencacah Paralel 3-Bit	28
2.20. Type Rangkaian Keluaran TTL	30

2.21. Grafik Pemicu Schmitt	31
2.22. Penyearah Arus Transistor Bipolar	32
2.23. Blok Diagram Optocoupler	33
2.24. Bentuk Gelombang I/O	33
BAB III	
3.1. Blok Rangkaian Inverter Tiga Fasa	34
3.2. Blok Rangkaian Kontrol	34
3.3. Bagan IC 555	35
3.4. Osilator Gelombang Kotak	36
3.5. Bentuk Gelombang MV Astabil	36
3.6. (a) Diagram Logika 7493 Sebagai IC 4-Bit (b) Diagram Koneksi IC 7493	37
3.7. (a) QA Dihubungkan Ke Input B (b) Sinyal Output	38
3.8. Bentuk Gerbang IC 7404 Dan 7411	39
3.9. Diagram Koneksi (a) IC 7404 (b) IC 7411	40
3.10. Rangkaian Pereset Clock Ke-12	41
3.11. Rangkaian Lengkap Pereset Clock Ke-12	41
3.12. Pulsa Yang Telah Direset Pada Clock Ke-12	42
3.13. Pulsa-pulsa Yang Tergeser 120 Derajat	43
3.14. Diagram Koneksi IC 7432	44
3.15. Rangkaian Penggeser Pulsa 120 Derajat	45
3.16. Enam Pulsa Yang Tergeser 60 Derajat	46
3.17. Diagram Koneksi IC 7414	47
3.18. Rangkaian Pembentuk Pulsa b, d, f	47

3.19. Diagram Koneksi Optocoupler 4N28	48
3.20. Rangkaian Optocoupler Bersama Driver	49
3.21. Rangkaian Driver Dan Catu Daya	50
3.22. Bagan Keseluruhan Perancangan Inverter Tiga Fasa Gelombang Persegi	52
BAB IV	
4.1. Rangkaian Inverter Dengan Beban Resistor Hubung Y	53
4.2. Tegangan Fasa Untuk Konduksi 180 Derajat	54



DAFTAR TABEL

BAB II

2.1. Urutan Pencacah Hitungan Desimal Dan Biner	23
2.2. Perbedaan Utama IC TTL	29

BAB III

3.1. Tabel Kebenaran IC 7493 Dengan QA Dihubung Ke Input B	39
3.2. Tabel Kebenaran IC 7404	40
3.3. Tabel Kebenaran IC 7411	40
3.4. Tabel Kebenaran Pulsa Yang Direset Pada Clock Ke-12	42
3.5. Tabel Kebenaran IC 7493	44
3.6. Tabel IC Schmitt Trigger	47
BAB IV	
4.1. Data Hasil Perhitungan	58