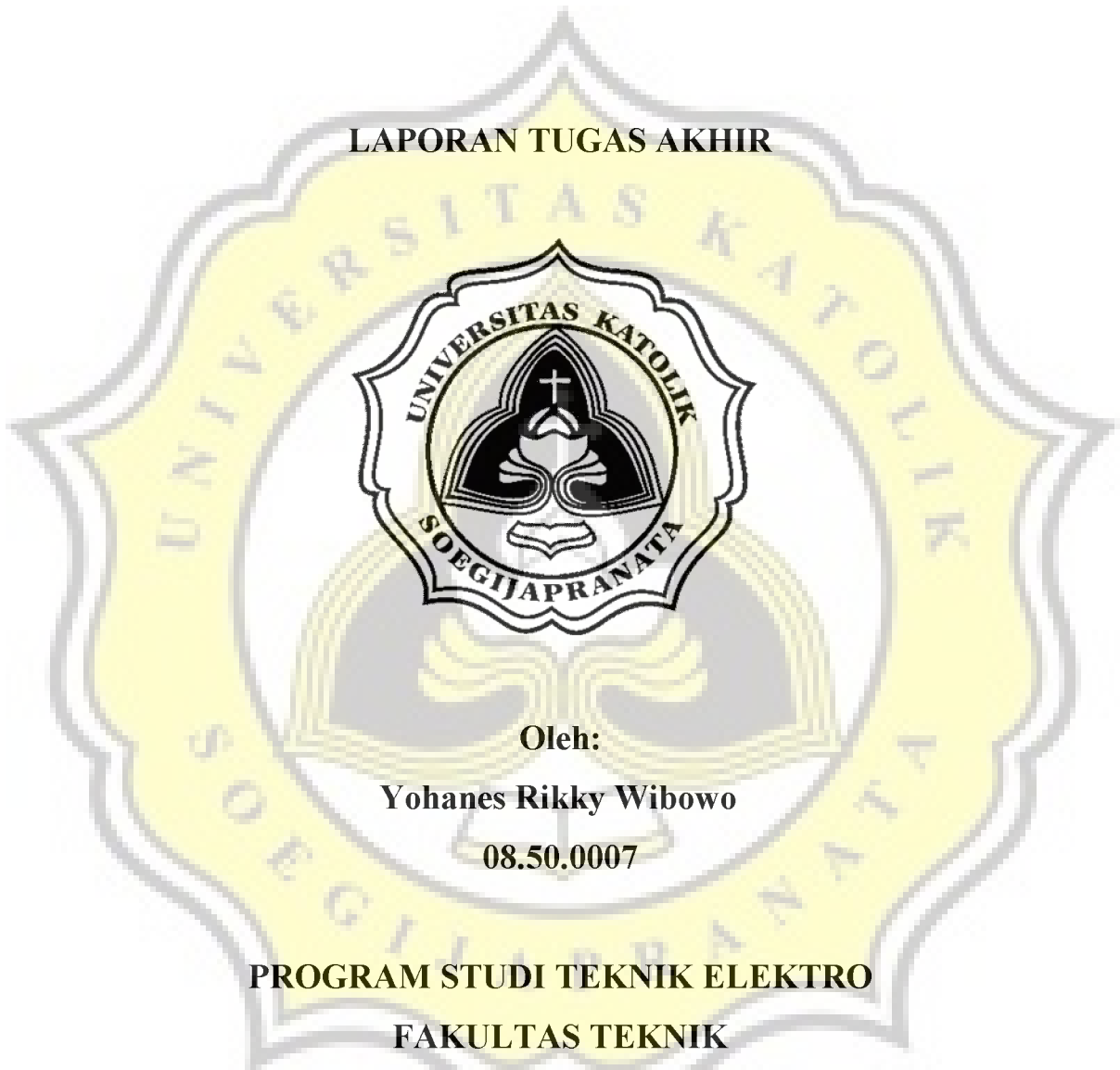


**PEMANFAATAN MIKROKONTROLLER TIPE
ATMEGA 8535 SEBAGAI PENGENDALI INVERTER 3
FASA DENGAN PEMROGRAMAN $\frac{1}{2} \lambda$**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Oleh:

Yohanes Rikky Wibowo

08.50.0007

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

2013

ABSTRAK

Inverter merupakan sebuah nama yang populer di khalayak pengetahuan di bidang elektronika, dimana inverter ini merupakan alat yang dipergunakan untuk mengubah tegangan searah menjadi tegangan bolak – balik (DC to AC) . Inverter ini memiliki beberapa jenis berdasarkan fasanya (phase) yaitu inverter 1 Fasa, dan inverter 3 fasa. Inverter 3 fasa inilah yang sering kali digunakan untuk menggerakkan motor Induksi pada bidang industry yang memiliki tegangan tinggi. Dalam perkembangannya pengendalian Inverter 3 fasa ini mulai dikendalikan secara analog. Setelah tipe analog, kemudian masih berkembang lagi pengendalian dengan tipe digital yaitu sebelumnya dengan menggunakan tipe AT89xxx, dimana masih banyak kelemahan baik dari segi kecepatan dan sistem olah data pemrogramannya. Dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535, Inverter 3 fasa ini dapat dikendalikan dengan metoda tegangan/ frekuensi atau lebih dikenal dengan Volt/Hz Control , dan dengan disertakan juga metoda Look Up Table, kemudian untuk mengendalikan kecepatan putaran suatu motor, khususnya motor induksi didapat hasil sangat baik.. Pada makalah ini akan dipaparkan pengendalian inverter 3 fasa dengan pemrograman $1/2\lambda$ dan dengan pengaturan keluaran dengan mengubah-ubah frekuensi dari 10Hz- 50Hz, dengan menggunakan 5 Mikrokontroler sehingga didapat hasil pengendalian yang jelas dan sempurna.

Key words:*Inverter, 3 fasa, Look Up Table, Mikrokontroler, $1/2\lambda$.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul “ Pemanfaatan Mikrokontroller Tipe ATMEGA 8535 Sebagai Pengendali Inverter 3 Fasa Dengan Pemrograman $1/2\lambda$ ” yang menjadi Tugas Akhir studi penulis sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata

Pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini telah melalui berbagai proses dan tidak kurang juga dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Fl Budi Setiawan MT selaku Ka.Progdi Teknik Elektro
2. Bapak Leonardus Heru Pratomo ST. MT, sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan menyertai dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Orang Tua Penulis, yang selalu memberikan semangat dan saran dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
4. Bapak Dr. Ir Slamet Riyadi MT yang telah memberikan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Juang Saksono sebagai TU Teknik Elektro yang telah membantu dalam pengurusan administrasi dan memberikan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Suyatno dimana sebagai Pengelola Perpustakaan Prog.Di Teknik Elektro yang telah memberikan ijin dan membantu dalam mencari sumber serta bahan untuk Tugas Akhir.
7. Vincent sebagai Laboran Teknik Elektro, dimana selalu membantu dalam pengadaan peralatan selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman Elektro yang lain yang telah memberikan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir.

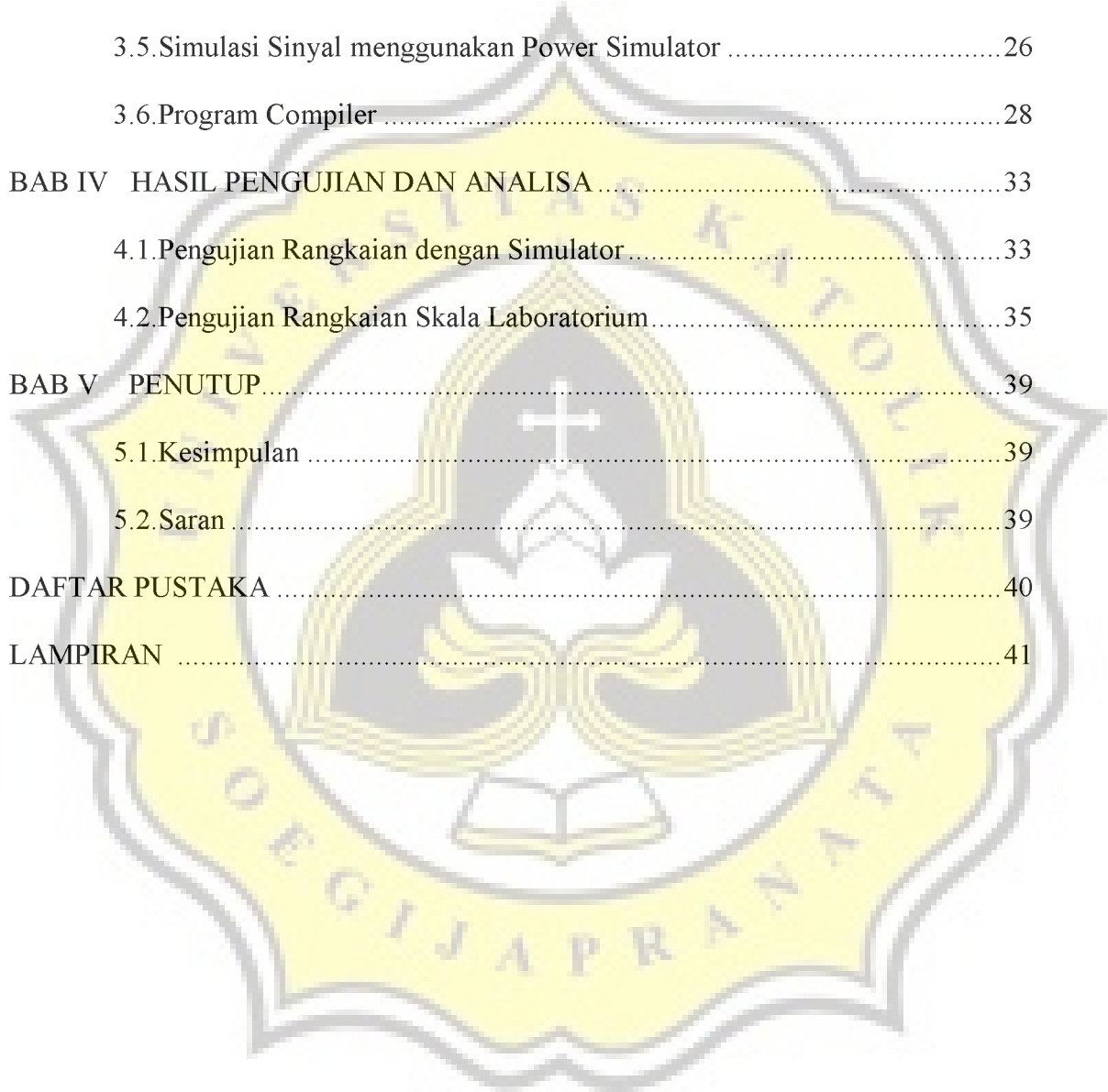
Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, Penulis tidak bisa terhindar dari kesalahan penulisan, serta kekurangan ilmu untuk lebih detail dalam penyampaian informasi yang ada di dalam Tugas Akhir ini, oleh karena itu apabila terdapat kesalahan maupun kekurangan serta terdapat beberapa hal yang kurang berkenan, Penulis menerima kritik dan saran yang membangun.

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	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	6
2.1.Pendahuluan	6
2.2.Inverter.....	6
2.4.PWM (Pulse With Modulation)	12
2.5.Mikrokontroler ATMEGA 8535	14
2.6.TLP 250 (Opto- Coupler).....	18
2.7.MOSFET (Metal Oxide Semiconductor FET).....	18
2.8.IC IR 2111.....	20

BAB III RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT	21
3.1. Pendahuluan	21
3.2. Perancangan Alat	22
3.3. Skematika File Mikrokontroller ATMEGA 8535	24
3.4. Konsep Pemrograman Mikrokontroller ATMEGA 8535	25
3.5. Simulasi Sinyal menggunakan Power Simulator	26
3.6. Program Compiler	28
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA	33
4.1. Pengujian Rangkaian dengan Simulator	33
4.2. Pengujian Rangkaian Skala Laboratorium	35
BAB V PENUTUP	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41



DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar 2.2.1. Rangkaian pada inverter dengan Mode Saklar	7
Gambar 2.2.2. Rangkaian Inverter Mode Saklar	9
Gambar 2.2.3. Rangkaian Konfigurasi Inverter 3 Fasa.....	9
Gambar 2.2.4. Proses Pensaklaran Daya Inverter 3 Fasa.....	10
Tabel 2.2.5. Tegangan Fasa Sesaat pada Inverter Tiga Fasa 3 Lengan	10
Tabel 2.2.6. Tegangan Antar Fasa Sesaat pada Inverter Tiga Fasa 3 lengan.....	11
Gambar 2.5.1. Pin in dan out ATMEGA 8535	15
Gambar 2.5.2. Memori Program AVR ATMEGA 8535.....	16
Gambar 2.5.3. Sismin ATMEGA 8535.....	17
Gambar 2.6.1. Detail TLP 250.....	18
Gambar 2.7.1. MOSFET tipe Deplesi kanal-n dan kanal-p	20
Gambar 2.8.1. Skema Rangkaian Bridge driver IR 2111.....	20
Gambar 3.2.1. Skema Rangkaian Penuh Inverter 3 Fasa dengan Program kendali $1/2\lambda$	22
Gambar 3.2.2. Pengendalian $1/2$ Lamda dari pembacaan Sebuah memori dalam 1λ	24
Gambar 3.3.1. Proses Untuk mendapatkan data SPWM dalam Simulasi Komputasi	24
Gambar 3.5.1. Flowchart Rancangan Inverter 3 Fasa kendali $1/2$ Lamda.....	26
Gambar 3.5.2. Simulasi pada Power Simulator (PSIM)	27
Gambar 3.5.3. Hasil Simulasi Keluaran Gelombang sebelum melewati L atau induktansi.....	27

Gambar 3.5.4. Hasil Simulasi Gelombang Keluaran Setelah melewati L	28
Gambar 3.6.1. Pengambilan data pensaklaran dari simulasi menggunakan Power Simulator	29
Gambar 3.6.2. Pemrograman saat memasukkan data dari Simulasi Power Simulator	30
Gambar 3.6.3. Program utama dalam proses pemrograman $\frac{1}{2} \lambda$	31
Gambar 4.1.1. Rangkaian Simulasi Inverter 3 Fasa dengan Pemrograman $\frac{1}{2} \lambda$	33
Tabel 4.1. Parameter Simulasi Inverter 3 Fasa $\frac{1}{2} \lambda$ Pada Power Simulator	34
Gambar 4.1.2. Hasil Simulasi Tegangan Fasa Netral	35
Gambar 4.1.3. Hasil Simulasi Arus Keluaran di tiap Fasa	35
Gambar 4.2.1. Hasil Pengujian Laboratorium tegangan fasa netral(a), Arus Keluaran(b) Tegangan Keluaran pada Frekuensi 10Hz (c)	36
Gambar 4.2.2. Hasil Pengujian Laboratorium tegangan fasa netral (a) Arus Keluaran (b) Tegangan Keluaran pada Frekuensi 20Hz(c)	37
Gambar 4.2.3. Hasil Pengujian Laboratorium tegangan fasa netral (a) Arus Keluaran (b) Tegangan Keluaran pada Frekuensi 30Hz(c)	37
Gambar 4.2.4. Hasil Pengujian Laboratorium tegangan fasa netral (a) Arus Keluaran (b) Tegangan Keluaran pada Frekuensi 40Hz(c)	38
Gambar 4.2.5. Hasil Pengujian Laboratorium tegangan fasa netral (a) Arus Keluaran (b) Tegangan Keluaran pada Frekuensi 50Hz(c)	38