

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI INVERTER 9-
TINGKAT SATU FASA MENGGUNAKAN PIC18F4550
LAPORAN TUGAS AKHIR**



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **DESAIN DAN IMPLEMENTASI INVERTER 9-TINGKAT SATU FASA MENGGUNAKAN PIC18F4550**” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

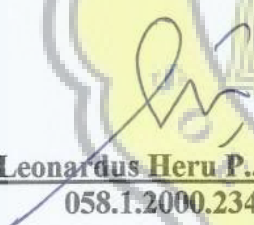
Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal 26 Oktober 2018.

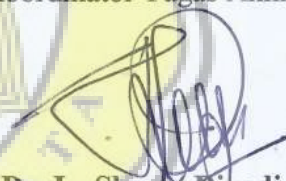
Semarang, 26 Oktober 2018

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir


Dr. Leonardus Heru P., ST. MT.
058.1.2000.234

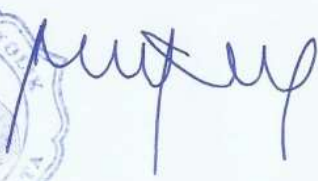

Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT.
058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Progdi Teknik Elektro




Dr. Ir. Djoko Suwarno, Msi
058.1.1988.032


Dr. Leonardus Heru P., ST. MT.
058.1.2000.234

**PERNYATAAN
KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)**

Memperhatikan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata Nomor.:0047/SK.Rek/X/2013 tanggal 07 Oktober 2013, tentang Pernyataan Laporan Tugas Akhir, maka bersama ini Laporan Tugas Akhir Saya yang berjudul “ **DESAIN IMPLEMENTASI INVERTER 9- TINGKAT SATU FASA MENGGUNAKAN PIC18F4550**“, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan / atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 26 Oktober 2018

Yang menyatakan,

METERAI
TEMPEL
730DCAFF252352358

6000
ENAM RIBURUPIAH

NATANAEL NOVALUTFI PRASETIYO

NIM. 14.F1.0026

ABSTRAK

Pada Tugas Akhir ini mengkaji tentang topologi inverter multilevel (MLI) dengan kombinasi empat buck konverter DC-DC dan inverter H-Bridge untuk menghasilkan inverter sembilan tingkat. Empat buck konverter DC-DC beroperasi dengan frekuensi tinggi untuk menghasilkan tingkat tegangan dan H-jembatan inverter dengan frekuensi rendah (50 Hz) beroperasi untuk membalikkan polaritas output. Teknik pengendalian dilakukan secara digital menggunakan PIC18F4550 untuk menyederhanakan strategi kontrol. Akhirnya, prototipe dari topologi yang diusulkan sembilan tingkat dibangun dan diuji untuk menunjukkan kinerja inverter dengan hasil eksperimen.

Kata kunci : 9-tingkat, Inverter, PIC18F4550.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, kelancaran dan rahmat-Nya yang melimpah senantiasa menyertai penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**DESAIN DAN IMPLEMENTASI INVERTER 9-TINGKAT SATU FASA MENGGUNAKAN PIC18F4550**”. Pengerjaan Tugas Akhir dan Laporan Tugas Akhir ini merupakan tugas studi penulis untuk menyelesaikan perkuliahan sebagai mahasiswa Program Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Dalam proses pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Sehingga pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berkat, kelancaran dan rahmat-Nya yang senantiasa menyertai penulis menyelesaikan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
2. Orang tua dan kakak yang selalu memberi semangat dan dukungan baik secara moril maupun materiil kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Leonardus Heru P., ST. MT; selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini juga memberikan saran, kritik, dan semangat serta subsidi komponen kepada penulis.

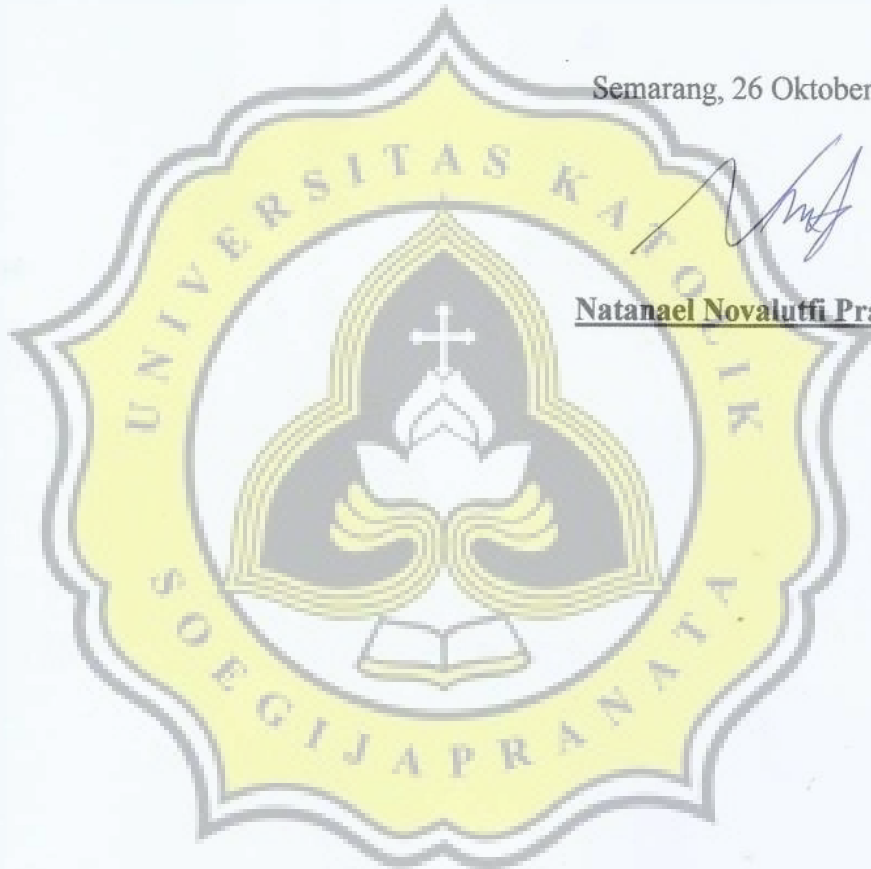
4. Bapak Prof. Dr. Slamet Riyadi; selaku koordinator Tugas Akhir, yang juga membantu penulis dalam memberikan materi referensi yang saya butuhkan.
5. Bapak Felix Yustian ST. MT; selaku dosen wali angkatan 2014, yang juga membantu penulis dalam memberikan materi referensi yang saya butuhkan.
6. Bapak Dr. Leonardus Heru P., ST. MT; selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, yang telah memfasilitasi penggunaan laboratorium dan perlengkapannya.
7. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, terutama Bapak Juang dan Mas Anjar.
9. Teman-teman seperjuangan yaitu teman-teman elektro angkatan 2014 terimakasih sudah menemani dan saling berdinamika bersama selama kuliah hingga tugas akhir.
10. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2010, 2012, dan 2015 terima kasih atas doa dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir beserta laporannya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, maka penulis dengan rendah hati mengharapkan saran maupun kritik dari berbagai pihak untuk perbaikan dan perkembangan kedepannya. Penulis juga ingin

menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat hal-hal yang kurang berkenan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Besar harapan penulis semoga laporan ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi kemajuan iptek di lingkungan kampus, masyarakat dan negara.

Semarang, 26 Oktober 2018



Natanael Novalutfi Prasetyo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR (SKRIPSI)	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II : LANDASAN TEORI	7
2.1 Pendahuluan	7
2.2 Inverter Satu Fasa	7
2.3 Topologi Inverter 9-Tingkat	8
2.4 MOSFET Tipe IRFP250N	16
2.5 Optocoupler TLP250	17
2.6 Driver IR2111	18
2.7 PIC18F4550	20
2.8 DC-DC ISOLATED B1212S dan B1205S	22
BAB III : DESAIN DAN IMPLEMENTASI	24
3.1 Pendahuluan	24
3.2 Konsep Kendali Pensaklaran Inverter 9-Tingkat	25

3.3	Rangkaian Catu Daya.....	26
3.4	Rangkaian Driver	27
BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		29
4.1	Pendahuluan	29
4.2	Simulasi Rangkaian Inverter 9-Tingkat dengan Software Power Simulator	29
4.3	Pemrograman PIC18F4550	32
4.4	Analisa Program	37
4.5	Hasil Pengujian Laboratorium	38
BAB V : PENUTUP.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		477



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok diagram inverter.....	7
Gambar 2.2	Inverter satu fasa tipe H-Bridge	8
Gambar 2.3	Topologi inverter 9-tingkat.....	9
Gambar 2.4	Mode operasi 1 inverter 9-tingkat	10
Gambar 2.5	Mode operasi 2 inverter 9-tingkat	11
Gambar 2.6	Mode operasi 3 inverter 9-tingkat	12
Gambar 2.7	Mode operasi 4 inverter 9-tingkat	13
Gambar 2.8	Mode operasi 5 dan 6 inverter 9-tingkat	14
Gambar 2.9	Modulasi Vref dan Vcar.....	15
Gambar 2.10	Konfigurasi pin dan bentuk fisik MOSFET IRFP250N	17
Gambar 2.11	Konstruksi <i>Opto Coupler</i> TLP 250	18
Gambar 2.12	Sinyal keluaran IR 2111	19
Gambar 2.13	Nilai internal death time	19
Gambar 2.14	Konfigurasi IR 2111	20
Gambar 2.16	Konstruksi B1212S-B1205S.....	22
Gambar 3.1	Diagram block perancangan inverter.....	24
Gambar 3.2	Diagram flowchart pemrograman.....	26
Gambar 3.3	Skema rangkaian catu daya	27
Gambar 3.4	Skema rangkaian driver	28
Gambar 4.1	Rangkaian simulasi inverter 9-tingkat.....	30
Gambar 4.2	Hasil simulasi gelombang MLPS saklar.....	31
Gambar 4.3	Hasil simulasi inverter 9-tingkat	32
Gambar 4.4	Implementasi alat	39
Gambar 4.5	Sinyal Modulasi Lebar Pulsa Sinusoidal.....	40
Gambar 4.6	Hasil uji laboratorium tegangan inverter.....	41
Gambar 4.7	Hasil pengujian laboratorium tegangan dan arus inverter.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Parameter komponen pada simulasi.....	29
-----------	---------------------------------------	----

