

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN INVERTER 3 PHASA GELOMBANG SINUS DENGAN SIMULASI PROTEUS**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



### **Disusun Oleh :**

Nama	: Iman Kholik Hafitri
NIM	: 4140411-053
Jurusan	: Teknik Elektro
Peminatan	: Elektronika
Pembimbing	: Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN INVERTER 3 PHASA  
GELOMBANG SINUS DENGAN SIMULASI PROTEUS**



**Disusun Oleh :**

Nama : **Iman Kholik Hafitri**  
NIM : 4140411-053  
Program Studi : Teknik Elektro  
Peminatan : Elektronika

Disetujui Oleh,

Pembimbing

Koordinator TA

(Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Iman Kholik Hafitri  
NIM : 4140411-053  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Skripsi : Perancangan Inverter 3 Phasa Gelombang Sinus  
Dengan Simulasi Proteus

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**Penulis,**

*Materai Rp.6000*

**[Iman Kholik Hafitri]**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur terpanjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya tugas akhir yang berjudul **Perancangan Inverter 3 Phasa Gelombang Sinus Dengan Simulasi Proteus** ini, dapat diselesaikan dengan baik.

Berbagai pihak telah memberikan dukungan kepada penulis selama berada di bangku kuliah, khususnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itulah, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang telah memberikan dukungan, baik secara moral maupun materil.

1. Istriku tercinta Widiana Permata Sari S.Pi. Terima kasih atas dukungan dan motivasinya selama menyelesaikan tugas akhir ini. I Love U So Much.
2. Calon buah hatiku yang masih dalam kandungan bundanya, semoga kehadiranmu kelak di dunia ini akan membawa keberkahan dan mimpi ayah selama ini menjadi kenyataan.
3. Keluargaku, Mamah dan Ibu Mertua tersayang, saudara-saudara semuanya. Terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.
4. Bapak Ir. Eko Ihsanto M.Eng, sebagai dosen pembimbing yang selama penyusunan skripsi ini dengan sabar telah memberikan waktu dan perhatiannya meskipun asistensi dilakukan dari jarak jauh.
5. Bapak Yudhi Gunardi ST. MT, sebagai koordinator TA dan juga sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro yang senantiasa selalu memberikan kemudahan bagi mahasiswanya.

6. Seluruh dosen jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama kuliah. Juga untuk seluruh staff Tata Usaha FTI yang senantiasa terus berusaha menjalankan tugas dengan sebaik-baiknya.
7. Teman-teman satu angkatan satu perjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga setelah ini silaturahmi antara kita tetap terjalin.
8. Perusahaan-perusahaan pendukung di empat kantor berbeda (Toppan, SPN, BVP dan KPI) tempat bekerja selama menyelesaikan masa studi ini. Terimakasih atas kesempatan dan dukungannya.
9. Semua orang yang telah memberikan perhatian dan dukungan kepadaku.  
Terakhir, penulis ingin mengucapkan, tiada hasil maksimal tanpa do'a dan kerja keras. Terima kasih.

Jakarta, Juli 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i	
Halaman Pernyataan .....	ii	
Halaman Pengesahan .....	iii	
Kata Pengantar .....	iv	
Daftar Isi .....	vi	
Daftar Tabel .....	viii	
Daftar Gambar .....	ix	
Daftar Lampiran .....	xi	
Abstarks .....	xii	
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Perumusan Masalah .....	2
1.3	Pembatasan Masalah .....	3
1.4	Tujuan Penelitian .....	4
1.5	Metodologi Penelitian .....	4
1.6	Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1	Inverter dan Aplikasi.....	6
2.2	Pulse Width Modulation (PWM).....	8
2.2.1	Single-Pulse Width Modulation.....	8
2.2.2	Multiple-Pulse Width Modulation.....	9
2.2.3	Sinusiodal-Pulse Width Modulation.....	9
	2.2.2.1 Pembangkitan Sinyal PWM Sinusiodal Satu Fasa.....	9
	2.2.2.1 Pembangkitan Sinyal PWM Sinusiodal Tiga Fasa.....	11
2.3	Hex-Bridge Tiga Fasa.....	13
2.4	Rangkaian Pengaman dan Snubber.....	14
2.5	Rangkaian Filter.....	15
	2.5.1 Low-Pass-Filter.....	15
	2.5.2 Band-Pass-Filter.....	16
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1	Blok Diagram .....	19
3.2	Switching Gelombang.....	19
3.3	Rangkaian SPWM Card.....	23
3.4	Hex-Bridge.....	24
3.5	Filter.....	25
3.6	Rangkaian Simulasi Proteus.....	26

BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Penerapan Rancangan.....	27
4.2	Simulasi Output EPROM.....	27
4.3	Simulasi Output Hex-Bridge.....	28
4.4	Simulasi Output Filter.....	31
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan .....	33
5.2	Saran .....	33
Daftar Pustaka .....		34
Lampiran		

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Urutan Switching Hex-Bridge</i>	13



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Commercial 200 Watt Inverter	6
Gambar 2.2	Gelombang Persegi, Modifikasi dan Sinus Murni	7
Gambar 2.3	Single-Pulse Width Modulation	8
Gambar 2.4	Multiple-Pulse Width Modulation	9
Gambar 2.5	Pembangkitan Sinyal PWM sinusiodal satu phasa	10
Gambar 2.6	Pembangkitan Sinyal PWM sinusiodal tiga phasa	12
Gambar 2.7	Tegangan Phasa-Netral dan Tegangan Phasa-Phasa	12
Gambar 2.8	Hex-Bridge Tiga Phasa	13
Gambar 2.9	Rangkaian Beban Induktif	15
Gambar 2.10	Rangkaian Beban Induktif dengan Snubber	15
Gambar 2.11	Rangkaian Beban Induktif dengan Snubber dan Dioda Zenner	15
Gambar 2.12	Band-Pass-Filter	17
Gambar 2.13	Karakteristik Band-Pass-Filter	18
Gambar 3.1	Blok Diagram	19
Gambar 3.2	Rangkaian dasar pembangkit gelombang PWM bipolar	20
Gambar 3.3	PWM dengan switching tegangan bipolar	21
Gambar 3.4	Sudut switching gelombang dengan satu sinyal segitiga dan tiga sinyal sinus	21
Gambar 3.5	Hasil simulasi gelombang PWM (a) PWM <sub>0</sub> , (b) PWM <sub>120</sub> , (c) PWM <sub>240</sub>	22
Gambar 3.6	Hasil simulasi spektrum phasa (a) Phasa <sub>0</sub> , (b) Phasa <sub>120</sub>	23
Gambar 3.7	SPWM Card	24
Gambar 3.8	MOSFET V-Channel Hex-Bridge	25
Gambar 3.9	Rangkaian Simulasi Band-Pass-Filter	25
Gambar 3.10	Skema Rangkaian Simulasi Proteus	26

Gambar 4.1	Output Pin D5, D4 dan D3 (PWM_0 , PWM_120 , PWM_240)	27
Gambar 4.2	Output Pin D2, D1 dan D0 (PWM_N0 , PWM_N120 , PWM_N240)	28
Gambar 4.3	Output PWM di titik VA (Phasa_0)	28
Gambar 4.4	Output PWM di titik VB (Phasa_120)	29
Gambar 4.5	Output PWM di titik VC (Phasa_240)	29
Gambar 4.6	Spektrum Phasa di titik VA (Phasa_0)	30
Gambar 4.7	Spektrum Phasa di titik VB (Phasa_120)	30
Gambar 4.8	Spektrum Phasa di titik VC (Phasa_240)	31
Gambar 4.9	Frequency Response Band-Pass-Filter	31
Gambar 4.10	Output Gelombang Sinus	32
Gambar 4.11	Spektrum Phasa Gelombang Output	32

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A : Data Simulasi Grafis PWM bipolar

Lampiran B : Data NPN EPROM