

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN BOOST CHOPPER STEP UP 12 ~ 48 VOLT  
DENGAN POWER MOSFET**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Akademik  
Pada Program Studi Strata-1  
Teknik Tenaga Listrik**

**Disusun oleh :**

**Yudi Setiadi  
0140212-067**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2009**

# LEMBAR PENGESAHAN



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## TUGAS AKHIR

### PERANCANGAN BOOST CHOPPER STEP UP 12 ~ 48 VOLT DENGAN POWER MOSFET

Nama : YUDI SETIADI  
NIM : 0140212-067

**Disetujui dan disahkan oleh :**

**Koordinator Tugas Akhir**

**Pembimbing**

**( Ir. Yudhi Gunardi, MT )**

**( Bambang Trisno, MSc )**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**( Ir. Yudhi Gunardi, MT )**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudi Setiadi  
NIM : 0140212-067  
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa hasil Tugas Akhir yang telah saya kerjakan dengan judul “**Perancangan Boost Chopper Step Up 12 ~ 48 Volt Dengan Power Mosfet**” adalah hasil karya pribadi saya sendiri dan belum pernah dibuat oleh mahasiswa lain.

Serang, Juni 2009

( **Yudi Setiadi** )

## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, Penulis panjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Boost Chopper Step Up 12 ~ 48 Volt Dengan Power Mosfet”**.

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat guna mencapai gelar kesarjanaan Strata-satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro, Program studi Teknik Tenaga Listrik, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
- Bapak Bambang Trisno, MSc, sebagai dosen pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
- Bapak Ir. Marzuki Syahlani selaku Instrument Asst. Manager PT. Asahimas Chemical serta rekan-rekan teknisi selaku rekan kerja yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah membantu selama proses Tugas Akhir.
- Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak dukungan berupa doa, moril maupun materil.
- Keluarga Bapak Pepep dan ibu Achi, mba Inie, Bapak Haeruddin, Bapak Dian, Bapak Zulkarnaen, Bapak Roshid dan Bapak Yayan serta ASGAY group Widya Asri Serang.
- Para sahabat PKSM di Jurusan Teknik Elektro angkatan II : Egi, Dewi, Tanti, Sidah, Rony, Joko, Ipung dan Sarif.
- Para sahabat : Desti, Desi, Deva, Citra, Langie, Lina, Irma, Nita, Evie, Aceh, Abud, Harris, Fais, Breky, Hestu, Enday, Cepy, Ugi, Kmut, Mira, Heru, Andra, Yusi, Eric, Dzaky dan Abrar, Asep dan Ajat.
- Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, baik berupa penyusunan maupun dalam penulisan. Oleh karena itu penulis sangat

mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak, sehingga penulisan Tugas Akhir ini akan menjadi lebih baik dan bermanfaat. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb.**

Serang, Juni 2009

Yudi Setiadi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Identifikasi Masalah .....	2
Batasan Masalah .....	2
Tujuan Penulisan .....	3
Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II      LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Mosfet .....	5
2.2 DC Chopper .....	8
2.3 Op-Amp (Operational Amplifier) .....	11
2.4 Pewaktu (IC 555) .....	12
2.5 Kapasitor .....	16
2.6 Induktor .....	18
2.7 Filter .....	20

<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN BOOST CHOPPER STEP UP (BCSU)</b>	
3.1	Perencanaan Power Mosfet .....	23
3.2	Perencanaan Penggunaan Dioda .....	24
3.3	Perencanaan Penggunaan Kumparan .....	24
3.4	Kapasitor Utama .....	30
3.5	Rangkaian Penyulut/ Penyalaan .....	30
3.5.1	Rangkaian Pembangkit Gigi Gergaji .....	31
3.6	Perencanaan Rangkaian Penguat .....	36
3.7	Rangkaian Penyearah .....	38

**BAB IV**      **ANALISA PERANCANGAN BCSU BERDASARKAN  
HASIL PENGUKURAN DAN SIMULASI RANGKAIAN  
DENGAN MENGGUNAKAN MULTISIM**

4.1	Pengaruh duty cycle terhadap keluaran boost chopper untuk beberapa frekuensi .....	40
4.1.2	Analisa pengaruh duty cycle .....	44
4.2	Pengaruh perubahan beban terhadap tegangan keluaran Dengan umpan balik .....	46
4.2.1	Analisa pengaruh perubahan beban .....	49
4.3	Simulasi Rangkaian.....	52

**BAB V**      **KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	58

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Struktur, bias dan simbol mosfet .....	5
Gambar 2.2 Karakteristik mosfet .....	6
Gambar 2.3 Rangkaian pembanding penyalah mosfet .....	7
Gambar 2.4 Daerah kerja aman mosfet .....	8
Gambar 2.5 Dasar Chopper .....	8
Gambar 2.6 Rangkaian utama boost chopper .....	9
Gambar 2.7 Bentuk gelombang arus pada kumparan .....	10
Gambar 2.8 Inverting amplifier .....	11
Gambar 2.9 Non-inverting amplifier .....	12
Gambar 2.10 Pin IC 555 .....	12
Gambar 2.11 Cara kerja terminal 7 saat keluaran rendah .....	14
Gambar 2.12 Cara kerja terminal 7 saat keluaran tinggi .....	14
Gambar 2.13 Rangkaian dalam IC 555 .....	15
Gambar 2.14 Rangkaian kapasitor hubungan seri .....	18
Gambar 2.15 Rangkaian kapasitor hubungan paralel .....	18
Gambar 2.16 Rangkaian inductor hubungan seri .....	19
Gambar 2.17 Rangkaian inductor hubungan paralel .....	20
Gambar 2.18 High pass filter .....	20
Gambar 2.19 Band pass filter .....	21
Gambar 2.20 Low pass filter .....	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Boost Chopper .....	22
Gambar 3.2 Rangkaian Dasar Power Mosfet .....	23
Gambar 3.3 Bentuk arus pada kumparan .....	25
Gambar 3.4 Rangkaian boost chopper pada saat mosfet bekerja .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian pembangkit tegangan segi empat .....	31
Gambar 3.6 Rangkaian pengubah tegangan segi empat .....	32
Gambar 3.7 Rangkaian Komparator .....	33



Gambar 3.8 Cara kerja rangkaian komparator .....	33
Gambar 3.9 Rangkaian Penguat .....	37
Gambar 3.10 Penyearah rangkaian daya .....	38
Gambar 3.11 Penyearah rangkaian switching .....	38
Gambar 3.12 Penyearah rangkaian penguat dan komparator .....	39
Gambar 4.1 Rangkaian pengaruh duty cycle terhadap tegangan chopper .....	41
Gambar 4.2 Bentuk gelombang tegangan switching (a) dan tegangan output (b) .....	42
Gambar 4.3 Bentuk gelombang tegangan gate (a) dan tegangan output (b) .....	42
Gambar 4.4 Bentuk gelombang tegangan gate (a) dan tegangan output (b) .....	43
Gambar 4.5 Bentuk gelombang arus output (a) dan tegangan output (b) .....	44
Gambar 4.6 Grafik hubungan antara $\eta$ dengan $f$ .....	46
Gambar 4.7 Rangkaian pengaruh perubahan beban dengan umpan balik .....	47
Gambar 4.8 Bentuk gelombang tegangan output dan tegangan gate pada beban pertama diukur pada $50\mu\text{s}/\text{div}$ , $2\text{V}/\text{div}$ , pengali 10, (a) tegangan trigger, (b) tegangan output .....	48
Gambar 4.9 Bentuk gelombang trigger dan tegangan drain diukur pada $\text{time}/\text{div}$ $50\mu\text{s}/\text{div}$ , $\text{Volt}/\text{div}$ $2\text{V}/\text{div}$ , pengali 10.....	48
Gambar 4.10 Grafik hubungan antara $\eta$ dan perubahan beban .....	51
Gambar 4.11 Rangkaian simulasi pengaruh duty cycle terhadap tegangan chopper .....	52
Gambar 4.12 Bentuk gelombang tegangan switching dan output .....	53
Gambar 4.13 Bentuk gelombang tegangan gate dan output .....	53
Gambar 4.14 Rangkaian simulasi pengaruh perubahan beban dengan umpan balik .....	54
Gambar 4.15 Bentuk gelombang tegangan output dan tegangan gate, (a) tegangan trigger, (b) tegangan output .....	55

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Tingkat keluaran pada terminal 3 untuk beberapa kombinasi masukan dari terminal 2 dan terminal 6 .....	15
Tabel 4.1 Hasil pengujian pengaruh duty cycle terhadap frekuensi .....	41
Tabel 4.2 Hasil percobaan pengaruh perubahan beban dengan umpan balik .....	47
Tabel 4.3 Perbandingan tegangan output ( $V_o$ ) hasil perhitungan dengan pengukuran dan simulasi dengan frekuensi switching.....	55