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

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

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

Pembimbing

14/6-09

(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, Acep, 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. Ahir 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

Halaman

JUDUL …..…… i

LEMBAR PENGESAHAN…..……...……..... ii

LEMBAR PERNYATAAN …….. iii

ABSTRACT…… iv

ABSTRAK ……. v

KATA PENGANTAR ……... vi

DAFTAR ISI …….. viii

DAFTAR GAMBAR ……..……..... x

DAFTAR TABEL ……..……..… xiii

BAB I PENDAHULUAN

Latar Belakang …… 1

Identifikasi Masalah …… 2

Batasan Masalah ……. 2

Tujuan Penulisan ……..…… 3

Sistematika Penulisan …….. 3

BAB II LANDASAN TEORI

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

BAB III PERANCANGAN BOOST CHOPPER STEP UP (BCSU)

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

Halaman

Gambar 2.1 Struktur, bias dan simbol mosfet ……...…... 5
Gambar 2.2 Karakteristik mosfet ……..... 6
Gambar 2.3 Rangkaian pembanding penyala 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 η 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 50μs/div, 2V/div, pengali 10, (a) tegangan trigger, (b) tegangan output 48
Gambar 4.9 Bentuk gelombang trigger dan tegangan drain diukur pada time /div 50μs/div, Volt/div 2V/div, pengali 10..... 48
Gambar 4.10 Grafik hubungan antara η 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

Halaman

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 (Vo) hasil perhitungan dengan pengukuran dan simulasi dengan frekuensi switching..... 55