



**RANCANG BANGUN *QUADRATIC BUCK CONVERTER* DENGAN SAKLAR
TUNGGAL**

PROYEK AKHIR

Oleh

BAGUS DODI OKTORIO

NIM. 081903102018

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012



**RANCANG BANGUN *QUADRATIC BUCK CONVERTER* DENGAN SAKLAR
TUNGGAL**

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

BAGUS DODI OKTORIO

NIM. 081903102018

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN



*Karya ini ku persembahkan untuk orang yang setiap kata dan tetes air matanya adalah doa untuk orang yang rela mengorbankan nyawa agarku melihat dunia dan untuk orang yang menjadi navigatorku ibuku
(Alm)Supadmi terimakasih.;*

Ayahku Sulistiono Juara satu dunia ;

Kakaku tercinta Elok permatasari S.S;

Orang-orang hebatku di Tulungagung dan Jember;

Para mentor dan sahabat bermimpiku;

Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah memberikan ilmu;

MOTTO

"Barang siapa yang memudahkan urusan orang yang mengalami kesulitan, niscaya Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat."

(HR Muslim)

"Karmaye Vadikarate Mafalesu Kadatjana"

(Korps Pasukan Khas TNI Angkatan Udara)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bagus Dodi Oktorio

NIM : 081903102018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: “**RANCANG BANGUN *QUADRATIC BUCK CONVERTER* DENGAN SAKLAR TUNGGAL**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2012

Yang menyatakan,

Bagus Dodi Oktorio
NIM 081903102018

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN *QUADRATIC BUCK CONVERTER* DENGAN SAKLAR
TUNGGAL**

Oleh

Bagus Dodi Oktorio

NIM 081903102018

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dedy Kurnia Setyawan, ST.,MT

Dosen Pembimbing Anggota : Sumardi, ST., MT

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul **“RANCANG BANGUN *BUCK CONVERTER QUADRATIC DENGAN SAKLAR TUNGGAL*”** oleh Bagus Dodi Oktorio NIM: 081903102018 telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 21 Juni 2012
Tempat : Laboratorium Konversi Energi Listrik Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama
Ketua,

Dosen Pembimbing Anggota
Sekretaris,

Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT
NIP. 19800610 200501 1 003

Sumardi, ST., MT
NIP. 19670113 199802 1 001

Dosen Anggota I,

Dosen Anggota II,

Ir. Widyono Hadi, M.T
NIP. 19610414 198902 1 001

H.Samsul Bachri M, ST., M.MT
NIP. 19640317 199802 1 001

Mengesahkan
Dekan

Ir. Widyono Hadi, M.T
NIP. 19610414 198902 1 001

RANCANG BANGUN *BUCK CONVERTER QUADRATIC* DENGAN SAKLAR TUNGGAL

Bagus Dodi Oktorio

Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Dunia elektronik berkembang dengan pesatnya, berbagai macam dan bentuk peralatan yang mendukung kehidupan manusia sudah serba elektronik. Pemanfaatan tegangan searah atau dc banyak dipergunakan di dalam industri, bukan hanya sebagai sumber daya listrik motor dc, tetapi juga banyak untuk aplikasi yang lain. Biasanya tegangan dc ini didapat dari tegangan ac yang disearahkan dengan komponen semikonduktor. Tegangan dc ini tidak hanya harus tersaring dengan bersih tetapi juga teregulasi dengan baik. Maka diperlukannya suatu pengendalian tegangan dc atau dc variabel, sehingga peralatan yang kita pasang bekerja sesuai dengan kemampuannya. Untuk mendapatkan catudaya dc variable, dibutuhkan suatu alat yang bisa mengkonversikan tegangan dc tetap menjadi tegangan dc variabel yang lebih dikenal dengan dc konverter.

Key words: Tegangan dc, dc variabel, dc converter

THE DESIGN OF BUCK CONVERTER QUADRATIC WITH SINGLE SWITCH

Bagus Dodi Oktorio

*Electronics Engineering Department, Faculty of Engineering, University
of Jember*

ABSTRACT

The progress of electronic era very rapid now, there are many kinds of electronic equipment which support in human life. The uses of unidirectional voltage or dc are in industry, not only the source of energy power dc motor, but also in other application. In general, the dc voltage is come from ac voltage, which has the straight direction with the semiconductor component. The dc voltage should be filtered and has a good regulation. The voltage of dc or dc variable is needed to make our equipment work. To get the power supply dc variable, we need an equipment which can convert dc voltage keep in dc variable voltage known as dc converter.

Key words: dc voltage, dc variable, dc converter.

RINGKASAN

“RANCANG BANGUN *BUCK CONVERTER QUADRATIC* DENGAN SAKLAR TUNGGAL”; Bagus Dodi Oktorio; 081903102018; 2012: 51 halaman; Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pemanfaatan tegangan searah atau dc banyak dipergunakan di dalam industri, bukan hanya sebagai sumber daya listrik motor dc, tetapi juga banyak untuk aplikasi yang lain. Biasanya tegangan dc ini didapat dari tegangan ac yang disearahkan dengan komponen semikonduktor seperti dioda, thyristor, mosfet dll. Tegangan dc ini tidak hanya harus tersaring dengan bersih tetapi juga teregulasi dengan baik. Kalau sumber arus searah ini dibebani maka tegangan outputnya akan berubah. Perubahan ini disebabkan oleh jatuhnya tegangan di diode, saluran, transformator atau di generator kalau sumbernya langsung dari generator. Perubahan ini juga disebabkan oleh perubahan tegangan sumber. Perubahan ini tentunya tidak diinginkan, karena akan mengurangi kerja dari peralatan yang kita pasang. Maka diperlukannya suatu pengendalian tegangan dc, sehingga peralatan yang kita pasang bekerja sesuai dengan kemampuannya.

Untuk mendapatkan catudaya DC variable, dibutuhkan suatu alat yang bisa mengkonversikan tegangan DC tetap menjadi tegangan DC variabel yang lebih dikenal dengan DC chopper. Berdasarkan ide yang membutuhkan tegangan variabel maka dibuatlah suatu alat yang bisa membuat tegangan variabel dengan pengaturan lebar pulsa, pada *Buck Converter Quadratic* tegangan keluaran lebih rendah dari tegangan masukan

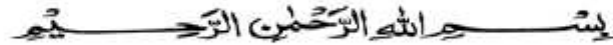
SUMMARY

“THE DESIGN OF BUCK CONVERTER QUADRATIC WITH SINGLE SWITCH”; Bagus Dodi Oktorio; 081903102018; 2012: 51 pages; Diploma 3 Electrical Engineering Program, Faculty of Engineering, Jember University.

Utilization of direct or dc voltage is widely used in industry, not only as a power source electricity of dc motors, but also many other applications. dc voltage was usually obtained from the rectified ac voltage with semiconductor components like diodes, thyristors, mosfet, etc. dc voltage must be cleanly filtered and well-regulated. If the direct current source is fully loaded, the output voltage will change. The change makes the diode voltage collapsed, diode's line, transformer or the generator if the source directly from the generator. The voltage changes are cause by changes in the voltage source. This change is certainly not desirable, because it will reduce the work of our installation equipment. Moreover, dc voltage needs a controller, so our installation equipment will work according to its ability.

A tool is needed not only to get variable DC's power supply, but also to convert the DC voltage into a DC voltage variable. The tool is known as DC chopper. Based on the idea that requires variable voltage, therefore a tool is made to create a variable voltage with pulse width setting; the Quadratic Buck Converter output voltage is lower than the input voltage.

PRAKATA



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan proyek akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN *BUCK CONVERTER QUADRATIC* DENGAN SAKLAR TUNGGAL”, dapat terselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya laporan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'aku, menuntunku dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya;
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua;
3. Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Bapak Sumardi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Bapak Dedy Kurnia Setyawan, ST., MT selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga (DIII) Teknik Elektro Universitas Jember, serta sebagai pembimbing utama proyek akhir ini, “terimakasih Pak atas bimbingan ilmu selama ini”;
6. Bapak Sumardi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya proyek akhir ini;

7. Bapak Suprihadi Prasetyono, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Akademik (DPA) yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
8. Bapak H.R.B Ghozali, ST., MT dan Sumardi, ST., MT selaku Tim Penguji Proyek Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya serta perkembangan penulisan laporan proyek akhir ini;
9. Sivitas Akademika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
10. Teman-teman seperjuangan Elektro 2008 Universitas Jember, ”tanpa kalian saya bukan apa-apa”;
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya serta laporan proyek akhir ini.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 14 Oktober 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
RINGKASAN.....	x
SUMMARY.....	xi
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Buck converter.....	5
2.2. Mikrokontroler ATmega8535.....	11

2.3. Transistor.....	16
2.3.1 Transistor sebagai saklar.....	17
2.3.2 Karakteristik Kolektor Transistor.....	17
2.4. LCD (liquid crystal display).....	18
2.5. Pembagi tegangan.....	20
2.6. Keypad 4x4.....	21
2.7. Sinyal PWM (<i>Pulse With Modulation</i>).....	22
2.8. Codevision AVR.....	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.1.1 Tempat Penelitian.....	25
3.1.2 Waktu Penelitian.....	25
3.2. Blog Diagram.....	26
3.3. Perencanaan Perangkat Lunak(software).....	27
3.3.1 Perancangan software mikrokontroler ATmega 8535.....	27
3.3.2 Flowchat.....	28
3.4. Perencanaan Alat dan Rangkaian.....	30
3.4.1 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535.....	31
3.4.2 Rangkaian Regulator Tegangan.....	32
3.4.3 Rangkaian <i>LCD</i>	32
3.4.4 Rangkaian <i>Keypad</i>	33
3.4.5 Rangkaian Pembagi tegangan.....	33
3.4.5 Rangkaian <i>Buck Converter Quadratic</i>	34
3.5. Alat dan Bahan.....	26
BAB 4. HASIL DAN ANALISA.....	28
4.1. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535.....	37
4.2. Pengujian Rangkaian <i>LCD display 16x2</i>.....	38
4.3. Rangkaian Pembagi Tegangan.....	39

4.4. Pengujian Keypad 4x4.....	41
4.5. Pengujian Alat Keseluruhan.....	43
4.5.1 Sumber DC power supply inputan 11 Volt.....	43
4.5.2 Sumber DC power supply inputan 12 Volt.....	44
4.5.3 Sumber DC power supply inputan 13 Volt.....	45
4.5.4 Sumber DC power supply inputan 14 Volt.....	46
4.5.5 Sumber DC power supply inputan 15 Volt.....	47
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rencana Kegiatan Proyek Akhir.....	25
Tabel 4.1 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535	38
Tabel 4.2 Data pengujian <i>keypad</i>	42
Tabel 4.3 Data pengujian keseluruhan dengan input 11 Volt.....	43
Tabel 4.4 Data pengujian keseluruhan dengan input 12 Volt.....	44
Tabel 4.5 Data pengujian keseluruhan dengan input 13 Volt.....	45
Tabel 4.6 Data pengujian keseluruhan dengan input 14 Volt.....	46
Tabel 4.7 Data pengujian keseluruhan dengan input 15 Volt.....	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar Rangkaian <i>Buck Converter</i>	4
Gambar 2.2 Topologi <i>Buck Converter</i>	6
Gambar 2.3 Keadaan ON (ON state).....	7
Gambar 2.4 Arus induktor pada <i>Buck converter</i>	8
Gambar 2.5 Keadaan OFF (OFF state).....	9
Gambar 2.6 Kofigurasi pin Atmega8535.....	12
Gambar 2.7 Gambar Transistor Bipolar NPN dan PNP.....	16
Gambar 2.8 Gambar Titik Kerja Transistor	17
Gambar 2.9 Kurva Karakteristik Kolektor Transistor	18
Gambar 2.10 Gambar Konfigurasi pin LCD 2x16.....	19
Gambar 2.11 Gambar resistor sebagai pembagi tegangan.....	20
Gambar 2.12 Bentuk fisik <i>keypad</i> 4x4.....	21
Gambar 2.13 Rangkaian <i>keypad</i> 4x4	22
Gambar 2.14 Gambar pembangkit PWM secara analog.....	23
Gambar 2.15 Gambar pembangkit PWM dengan <i>counter</i> mikrokontroler	23
Gambar 2.16 Tampilan utama <i>codevision</i> AVR	24
Gambar 3.1 Blok Diagram Kerja Alat	26
Gambar 3.2 Flow Chart	28
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega 8535	31
Gambar 3.4 Rangkaian regulator tegangan.....	32
Gambar 3.5 Rangkaian LCD penampil.....	32
Gambar 3.6 Skematik <i>keypad</i> 4x4	33
Gambar 3.7 Rangkaian pembagi tegangan	34
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Quadratic buck converter</i>	34
Gambar 4.1 Sistem Minimum ATmega 8535.....	38
Gambar 4.2 Tampilan pada <i>LCD display</i> 16x2.....	39

Gambar 4.3	Gambar <i>keypad 4x4</i>	41
Gambar 4.4	Tampilan depan alat keseluruhan.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Listing Program keseluruhan**
- B. Data Shett ATmega8535**
- C. Data Sheet TIP41**