

**RANCANG BANGUN *STEP UP* DC TO DC *CONVERTER*
DENGAN IC LT 1615**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

IHSAN ARYONO

132014083

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

SKRIPSI

RANCANG BANGUN *STEP UP* DC TO DC *CONVERTER* DENGAN IC LT 1615



Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Ihsan Aryono

13 2014 083

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 15 Februari 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Cekmas Cekdin, M.T.
NIDN : 010046301

Penguji 1

Ir. Dedy Hemanto, M.T.
NIDN : 0201116001

Pembimbing 2

Ashari, S.T., M.Si.
NIDN : 0218108303

Penguji 2

Ir. Eliza, M.T.
NIDN : 0209026201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Idris Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0227077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik
Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN : 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi 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 di dalam daftar pustaka.

Palembang, 19 Maret 2019
Yang membuat pernyataan



Ihsan Aryono

ABSTRAK

Step up dc to dc converter adalah rangkaian yang dapat menaikkan tegangan masuk menjadi lebih tinggi. Tegangan masukan akan selalu lebih kecil di banding tegangan keluaran. Rangkaian *step up* ini dimasukan tegangan DC dan keluarannya juga tegangan DC, maka rangkaian ini disebut sebagai *Step Up DC TO DC converter*. Hal yang paling penting dari rangkaian ini adalah ICLT 1615 yang merupakan *micro power step up dc to dc converter* dimana tegangan masukan dimulai dari 1 Volt DC hingga 6 Volt DC dan tegangan keluarannya bisa dari 7 Volt DC hingga maksimum 35 Volt.

Step up dc to dc converter ICLT 1615 dapat stabil dan bekerja maksimal dengan arus output sekitar 2 amper sampai 6 amper dengan ditambah *heat sink* yang lebar bersirip dan *fan/blower*. *Step up dc to dc converter* ICLT 1615 tidak mampu bertahan lama pada arus beban sebesar 30 Amper dengan percobaan selama 20 detik pada temperatur *heat sink* ICLT 1615 sudah mencapai 130⁰C apabila untuk waktu yang lama, lebih dari 20 detik dipastikan ICLT 1615 akan rusak dan tidak dapat bekerja dengan baik jika tegangan masukan kurang dari 1,23 Volt berdasarkan data *sheet* ICLT 1615.

Kata kunci : Step up, ICLT 1615, Tegangan, Arus

ABSTRACT

Step up dc to dc converter is a circuit that can increase the input voltage to be higher. The input voltage will always be smaller than the output voltage. This circuit step up is inputted with DC voltage and the output is also a DC voltage, so this circuit is called Step Up DC TO DC converter. The most important thing about this series is ICLT 1615 which is a micro power step up dc to dc converter where the input voltage starts from 1 Volt DC to 6 Volt DC and the output voltage can be from 7 Volt DC to a maximum of 35 Volts.

Step up to dc to dc converter ICLT 1615 can be stable and work optimally with an output current of around 2 amps to 6 ampers plus heat sink a wide finned and fan / blower. Step up to dc to dc converter ICLT 1615 can not last long at load current of 30 amper with a trial of 20 seconds at heat sink ICLT 1615 temperature has reached 130⁰C if for a long time, more than 20 seconds is confirmed ICLT 1615 will be damaged and cannot work properly if the input voltage is less than 1.23 Volts based on data. sheet ICLT 1615

Keywords: Step up, ICLT 1615, Voltage, Current

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat selesai dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikut-Nya.

Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN STEP UP DC TO DC CONVERTER DENGAN IC LT 1615”. Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Cekmas Cekdin, MT. Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ashari, S.T., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, S.T. M.Eng. Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Ayahku Arfa'i dan Ibuku Hayani yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupun materil.
7. Saudara-saudaraku tercinta yang selalu mendukungku Lestiana dan Apri Ermilia.
8. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Pembahasan.....	1
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Dioda	4
2.2. Kurva Dioda.....	5
2.3. Gerbang AND/OR	6
2.4. Tipe Dioda	7
2.5. Dioda Zener.....	9
2.6. Rangkaian Penyearah.....	9
2.7. Rangkaian Filter	14
2.8. Rangkaian Pelipat Tegangan.....	19
2.9. <i>Clippers</i>	25

2.10. Clampers	28
2.11. Konstruksi dan Simbol Transistor	30
2.12. Operasi Transistor NPN dan PNP	33
2.13. Transistor Sebagai Penguat	33
2.14. MOSFET	36
BAB 3 METODE PENELITIAN	41
3.1. Tempat dan waktu	41
3.2. <i>Fishbone</i> Diagram	41
BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA	44
4.1. Cara Kerja Rangkaian <i>Step Up DC To DC Converter</i> Dengan IC LT 1615	44
4.2. Analisa Rangkaian <i>Step Up DC To DC Converter</i> Dengan IC LT 1615	46
4.3 Perhitungan Daya Masuk (pin) Pada <i>Step Up DC To DC Converter</i> Dengan IC.LT 1615	47
4.4. Perhitungan Daya Keluaran Pada Rangkaian <i>Step Up DC To DC Converter</i> Dengan Menggunakan IC LT 1615	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Dioda dengan hubungan pn, (b) Simbol dioda.....	4
Gambar 2.2 Karakteristik tegangan terhadap arus pada dioda.....	4
Gambar 2.3 (a) Dioda diberi tegangan maju, (b) Dioda diberi tegangan balik,	5
Gambar 2.4 Gerbang logika positif OR.....	6
Gambar 2.5 Dioda : (a) pemancar cahaya, (b) photo, (c) <i>varactor</i> ,	7
Gambar 2.6 Pendekatan suatu dioda zener : (a) Ideal, (b) Kedua.	9
Gambar 2.7 (a) Rangkaian penyearah setengah gelombang,	10
Gambar 2.8 Penyearah tap tengah	12
Gambar 2.9 Penyearah jembatan	14
Gambar 2.10 (a) Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan menggunakan induktor L, (b) Keluaran yang diratakan dengan komponen dc yang besar dan sedikit komponen ac, (c) Rangkaian ekivalen dc, (d) Rangkaian ekivalen ac.	16
Gambar 2.11 Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan menggunakan kapasitor C, (b) Bentuk gelombang keluaran.	17
Gambar 2.12 Filter L dan C, (a) Satu seksi, (b) Dua seksi.	19
Gambar 2.13 Rangkaian pengganda tegangan.....	20
Gambar 2.14 Operasi pengganda tegangan :.....	21
Gambar 2.15 Rangkaian pengganda tegangan.....	22
Gambar 2.16 Siklus setengah bolak-balik dari operasi untuk.....	22
Gambar 2. 17 <i>Voltage Tripler</i> dan <i>Quadrupler</i>	24
Gambar 2.18 <i>Clippers</i> positif.	25
Gambar 2. 19 <i>Clipperr</i> negatif.	26
Gambar 2.20 <i>Clippers dibias</i> positif.	27
Gambar 2.21 <i>Clippers dibias</i> negatif.	27
Gambar 2.22 <i>Clippers</i> kombinasi.	28
Gambar 2.23 <i>Clampers</i> positif.	29

Gambar 2.24 <i>Clampers</i>	30
Gambar 2.25 Konstruksi dan simbol transisitor : (a) NPN, (b) PNP.....	30
Gambar 2.26 Transistor dengan beberapa konfigurasi sebagai dioda.	31
Gambar 2.27 Transistor NPN sebagai saklar elektronik.....	32
Gambar 2.28 Transistor NPN sebagai saklar terbuka.....	32
Gambar 2.29 Bias transistor NPN dan PNP untuk operasi yang sesuai.	33
Gambar 2.30 Arus basis, kolektor, dan emiter di transistor.....	34
Gambar 2.31 <i>Depletion Mode</i>	37
Gambar 2.32 <i>Enhancement Mode</i>	38
Gambar 2.33 Cara kerja MOSFET	39
Gambar 2.34 <i>n-channel</i> MOSFET.....	40
Gambar 2.35 <i>p-channel</i> MOSFET.....	40
Gambar 3.1 <i>Fishbone diagram</i> penelitian.....	41
Gambar 4.1 IC LT 1615 tampak dari atas.....	44
Gambar 4.2. Diagram Blok IC LT 1615	46

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data hasil pengukuran.	47
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran (V_{out})	50

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Dalam suatu sistem *power supply* sering kita jumpai tegangan masukan terlalu kecil untuk mengoperasikan sebuah perangkat elektronika sehingga perangkat elektronika tersebut tidak dapat beroperasi secara sempurna dalam beberapa kasus misalnya kecilnya tegangan keluaran TEG (*Thermo Electric Generator*) untuk dapat mencarger baterai atau untuk mengoperasikan peralatan tertentu hingga mengganggu jalanya sistem tersebut. Untuk mengatasi hal ini penulis akan mencoba membangun sebuah alat yang dapat menaikkan dan mengontrol arus dan tegangan sehingga sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan dioperasikan. Alat yang akan di rancang tersebut di harapkan dapat memberikan *supply* tegangan dan arus sesuai yang dikehendaki oleh sistem,dalam hal ini penulis akan mencoba membangun *Step Up* rangkaian penaik tegangan dengan menggunakan regulator IC LT 1615 yang mampu menaikkan tegangan mulai dari 1 V hingga 40 V dengan arus masukan sebesar 3 Amper.

1.2. Tujuan Pembahasan

Sering kita jumpai dalam suatu sistem terkadang terdapat kendala dimana tegangan dan arus dari *power supply* tidak cukup untuk mengoperasikan sebuah peralatan elektronik misalnya kecilnya tegangan dan arus input dari TEG yang tidak mencukupi untuk *men-supply* daya ke rangkaian *Charger Battery* sehingga rangkaian tersebut tidak dapat bekerja secara normal untuk mengatasi hal ini penulis mencoba merancang bangun sebuah alat yang bisa menaikkan tegangan dan arus yang sesuai dengan kebutuhan peralatan selanjutnya sehingga diharapkan sistem tersebut dapat berjalan dengan normal.

1.3. Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini penulis hanya akan membahas tegangan dan arus yang dinaikan oleh rangkaian step up DC to DC dengan menggunakan IC LT 1615 sebagai rangkaian utamanya.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah :

BAB 1 PENDAHULUAN

Memberikan gambaran secara umum mengenai latar belakang masalah, tujuan pembahasan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian mengenai *Step Up* DC to DC Converter, prinsip kerja *Step Up* DC to DC Converter, bagian-bagian utama *Step Up* DC to DC Converter, konstruksi *Step Up* DC to DC Converter, komponen-komponen *Step Up* DC to DC Converter.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Berisi mengenai *fishbone* penelitian, alat dan bahan, tempat dan waktu.

BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS

Berisi Perhitungan arus, daya, tegangan Pada rangkaian *Step up* DC to Dc Converter.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari bab-bab sebelumnya dan saran yang dapat diberikan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Dr. Ir. Thomas Sri Widodo, D. i. (2002). *Elektronika Dasar* . Salemba Teknika.
- Drs. Kismet Fadillah, D. M. (1997). *Ilmu Listrik*. Edisi Pertama. Angkasa Bandung.
- George Clayton, S. W. (2005). *Operasional Amplifiers*. Edisi Kelima Erlangga.
- Kho, D. (2015). *Komponen Elektronika*. Retrieved 2018, from Teknik Elektronika.com: Teknik Elektronika.com
- Setiawan, D. (2010). *Elektronika daya*.
- Tooley, M. (2002). *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi, Edisi Kedua*. Erlangga.
- Zuhal. (1992). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronik Daya*. Jakarta: PT Gramedia.