



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI BUCK BOOST CONVERTER PADA  
CHARGING STATION HANDPHONE DENGAN  
PANEL SURYA**

***IMPLEMENTATION OF BUCK BOOST CONVERTER  
ON CHARGING STATION HANDPHONE WITH  
SOLAR PANEL***

Oleh :

Roni Musto Imam  
19.01.04.007

DOSEN PEMBIMBING :

Hendi Purnata, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009

Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI BUCK BOOST CONVERTER PADA  
CHARGING STATION HANDPHONE DENGAN  
PANEL SURYA**

***IMPLEMENTATION OF BUCK BOOST CONVERTER  
ON CHARGING STATION HANDPHONE WITH  
SOLAR PANEL***

Oleh :

**Roni Musto Imam**  
19.01.04.007

DOSEN PEMBIMBING :

**Hendi Purnata, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199211132019031009

**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
NIP. 198509172019031005

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

# IMPLEMENTASI *BUCK BOOST* CONVERTER PADA CHARGING STATION HANDPHONE DENGAN PANEL SURYA

Oleh :

Roni Musto Imam

19.01.04.007

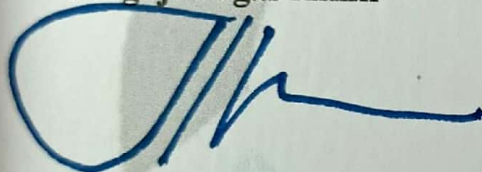
Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Di

Politeknik Negeri Cilacap

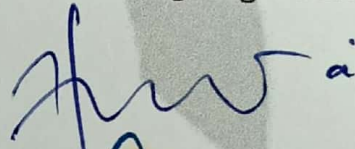
Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir



1. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.  
NIP.199206302019031011

Pembimbing Tugas Akhir



1. Hendi Purnata, S.Pd., M.T  
NIP.19921132019031009

2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng  
NIP.198506242019032013

2. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.  
NIP.198509172019031005



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

Galih Mustiko Aji, S.T., M.T  
NIP.198509172019031005

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Roni Musto Imam  
NPM : 19.01.04.007

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“IMPLEMENTASI BUCK BOOST CONVERTER PADA  
CHARGING STATION HANDPHONE DENGAN PANEL  
SURYA”**

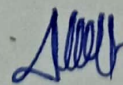
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya :

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 30 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Roni Musto Imam)



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

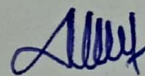
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Roni Musto Imam  
NPM : 19.01.04.007  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Buck-Boost Converter pada Charging Station Handphone dengan Panel Surya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (hardware), listing program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 30 Agustus 2022  
Yang menyatakan



(Roni Musto Imam)  
NPM. 19.01.04.007

## ABSTRAK

Pembuatan charging station dengan mengimplementasikan buck boost converter dengan sumber energi yang dikonversikan menggunakan panel surya. karena tegangan panel surya berubah terhadap intensitas cahaya matahari, maka diperlukan sebuah metode untuk mengkonversi agar dihasilkan luaran tegangan yang stabil. Dengan membuat *Charging station handphone portable* sebagai sistem dan panel surya sebagai sumbernya; membuat sistem yang digunakan untuk mengatur arus, tegangan, dan PWM; mempertahankan nilai tegangan keluaran dari panel surya ke sistem Buck Boost dari alat ini mengatur set point output tegangan 13.1V dari Panel Surya; mengetahui nilai arus dan tegangan yang keluar dari inverter ke stop kontak dengan menggunakan Panel Surya 50Wp menghasilkan 22.6Vmax tanpa beban. hasil dari tegangan listrik di simpan di akumulator, dan arus tegangan di monitoring oleh Arduino menggunakan sensor Arus ACS712 dan sensor Tegangan Voltage Divider dengan tampilan antar muka Liquid Crsytal Display (LCD). Telah melakukan Perancangan sistem kendali buck boost converter, dan kendali sensor arus dan tegangan dapat berfungsi dengan baik dan bisa bekerja sesuai sistem.Sistem buck boost converter bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan, dan nilai sistem pengaturan tegangan bergantung dari tegangan input panel surya.Hasil pembacaan nilai error arus pada sensor dan alat ukur yang tertinggi 1% dan yang terendah 0%. Hasil nilai rata-rata pada Vin alat ukur 13.3V dan nilai rata-rata Vin pada sensor 13.1V dan hasil nilai rata-rata pada Vout alat ukur 13.3V dan nilai rata-rata Vout pada sensor 13.2V. Hasil Vout dengan nilai yang stabil diangka 13,2V dan pada set point memiliki nilai yang stabil juga diangka 13,2V. Hasil nilai arus 0.6A dan tegangan AC pada 210 pada stop kontak 1, nilai arus 0.8A dan tegangan AC 210V pada stop kontak 2, nilai arus 1A dan tegangan AC 210 pada stopkontak 3 dan nilai arus 0.6A dan tegangan AC 210 pada stop kontak 4

**Kata Kunci** : Panel Surya, Sistem *Buck Boost*, Arduino, Sensor Arus, Sensor Tegangan.

## **ABSTRACT**

*Making a charging station by implementing a buck boost converter with energy sources converted using solar panels. because the solar panel voltage changes with the intensity of sunlight, a method is needed to convert it to produce a stable voltage output. By making the Charging station handphone portable as the system and solar panels as the source; create a system used to regulate current, voltage, and PWM; maintain the value of the output voltage from the solar panel to the Buck Boost system of this tool set the 13.1V output voltage set point from the Solar Panel; knowing the value of the current and voltage coming out of the inverter to the socket using a 50Wp Solar Panel to produce 22.6Vmax without load. the results of the electrical voltage are stored in the accumulator, and the voltage current is monitored by Arduino using the ACS712 Current sensor and the Voltage Divider Voltage sensor with a Liquid Crystal Display (LCD) interface. Has done the design of the buck boost converter control system, and the current and voltage sensor control can function properly and can work according to the system. The buck boost converter system works according to the desired system, and the value of the voltage regulation system depends on the solar panel input voltage. The reading results the current error value on sensors and measuring instruments is the highest 1% and the lowest is 0%. The result of the average value on the measuring instrument  $V_{in}$  is 13.3V and the average value of  $V_{in}$  on the sensor is 13.1V and the average value for the  $V_{out}$  measuring instrument is 13.3V and the average value of  $V_{out}$  on the sensor is 13.2V.  $V_{out}$  results with a stable value at 13.2V and at the set point having a stable value also at 13.2V. The results of the current value of 0.6A and AC voltage at 210 socket 1, current value 0.8A and AC voltage 210V at socket 2, current value 1A and AC voltage 210 at outlet 3 and current value 0.6A and AC voltage 210 at outlet 4*

**Keywords:** Solar Panel, Buck Boost System, Arduino, Current Sensor, Voltage Sensor.



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

**“Implementasi Buck-Boost Converter Pada Charging Station  
handphone dengan Panel Surya”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Elektronika dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 30 Agustus 2022

Roni Musto Imam

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan bantuan, dukungan, saran serta doanya.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Tujuan dan manfaat.....	2
1.2.1. Tujuan.....	2
1.2.2. Manfaat.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi.....	3
1.6. Sistematika penulisan laporan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1. Sistem Baterai <i>Charging</i> pada <i>Solar Energy System</i> dengan <i>Buck Boost Converter</i> untuk Berbagai tingkat Pencahayaan di Bandara.....	7
2.1.2. Implementasi <i>Buck &amp; Boost Converter</i> menggunakan <i>fuzzy         logic control</i> pada sistem photovoltaic.....	7
2.1.3. Rancang bangun <i>Solar Charge Controller</i> menggunakan <i>synchronous non-inverting Buck-Boost Converter</i> pada Panel Surya 50Wp berbasis Arduino NANO V.3.0.....	8
2.2. Landasan teori.....	10
2.2.1 Panel surya.....	10
2.2.2. Converter DC to DC.....	12
2.2.2 Baterai Aki.....	14
2.2.3 <i>Mikrokontroler</i> .....	14

2.2.4	<i>Driver</i> Motor L298N.....	15
2.2.5	Arduino .....	16
2.2.7	Kapasitor .....	18
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PELAKSANAAN .....</b>	<b>27</b>
3.1	Waktu dan tempat pelaksanaan .....	27
3.2	Alat dan bahan.....	27
3.2.1	Alat utama dan pendukung.....	27
3.2.1	Bahan .....	28
3.3	Perancangan sistem.....	29
3.3.1	Gambar mekanik.....	30
3.3.1	Rancangan sistem .....	30
3.3.2	Blok diagram .....	31
3.3.3	<i>Flowchart</i> .....	32
3.3.4	Rangkaian sistem .....	33
3.4	Pengolahan data.....	34
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>35</b>
4.1	Pengujian sensor .....	35
4.1.1	Pengujian sensor arus.....	35
4.1.2	Pengujian sensor Tegangan.....	37
4.1.3	Pengujian Nilai PWM.....	40
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>45</b>
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>Lampiran A.....</b>		<b>48</b>
<b>Lampiran B .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 panel surya .....	12
Gambar 2. 2 buck converter LM2596 .....	13
Gambar 2. 3 boost converter XL4016 .....	13
Gambar 2. 4 Baterai .....	14
Gambar 2. 5 Driver Motor L298N .....	16
Gambar 2. 6 arduino uno .....	17
Gambar 2. 7 dioda .....	18
Gambar 2. 8 kapasitor .....	19
Gambar 2. 9 resistor .....	20
Gambar 2. 10 induktor .....	20
Gambar 2. 11 sensor tegangan .....	21
Gambar 2. 12 sensor arus .....	21
Gambar 2. 13 inverter .....	22
Gambar 2. 14 volt meter analog ( dokumentasi pribadi) .....	23
Gambar 2. 15 ampere meter analog (dokumentasi pribadi) .....	24
Gambar 2. 16 baterai indikator (dokumentasi pribadi) .....	25
Gambar 2. 17 stop kontak .....	25
Gambar 3. 1 gambar mekanik .....	30
Gambar 3. 2 Rancangan sistem .....	31
Gambar 3. 3 Blok diagram sistem .....	31
Gambar 3. 4 Flowchart kerja sistem .....	33
Gambar 3. 5 Rangkaian sensor .....	34
Gambar 4. 1 pengujian sensor arus .....	35
Gambar 4. 2 hasil pengujian arus .....	36
Gambar 4. 3 pengujian sensor tegangan .....	37
Gambar 4. 4 perbandingan Vin sensor dan tang ampere .....	38
Gambar 4. 5 perbandingan Vout .....	40
Gambar 4. 6 pengujian nilai PWM .....	40
Gambar 4. 7 pengujian PWM .....	42
Gambar 4. 8 pengujian arus dan tegangan AC .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian tugas akhir dengan penelitian yang lain .....	9
Tabel 2.2 Tabel spesifikasi arduino .....	17
Tabel 2.3 spesifikasi inverter.....	22
Tabel 3.1 Alat Utama dan pendukung .....	27
Tabel 3.2 bahan.....	28
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Arus .....	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan Tang Ampere .....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan Sensor.....	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian PWM .....	41
Tabel 4.5 pengujian arus dan tegangan AC.....	43



## DAFTAR ISTILAH

- Flowchart* : Diagram alir atau bagan yang mewakili algoritma. Alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis dan urutannyadihubungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah
- Block diagram* : Diagram blok adalah diagram sistem di mana bagian utama atau fungsi diwakilioleh blok yang dihubungkan oleh garis yang menunjukkan hubungan blok.
- Input* : Masukan
- Output* : Keluaran
- Buck boost* Buckboost Converter merupakan salah satu tipe DC Chopper yang mempunyai nilai tegangan keluaran lebih besar atau lebih kecil dari nilai tegangan masukan. Polaritas tegangan keluarannya berbanding terbalik dengan tegangan masukan. Tegangan keluaran dapat diatur berdasarkan pengaturan duty cycle pada switching MOSFET.

## DAFTAR SINGKATAN

PWM	=	<i>Pulse with modulation</i>
IC	=	<i>Integrated circuit</i>
CPU	=	<i>Central processing unit</i>
ADC	=	<i>analog digital converter</i>
DAC	=	<i>Digital analog converter</i>
CW	=	<i>Clock wise</i>
CCW	=	<i>Counter clock wise</i>
SNIBBC	=	<i>synchronous non-inverting buck-boost converter</i>