

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN POWERBANK BERBASIS ARDUINO LEONARDO**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Tri Widodo**

**NIM : 41405110130**

**Program Studi : Teknik Elektro**

**Pembimbing : Yudhi Gunardi, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2014**

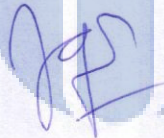
**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN POWERBANK BERBASIS  
ARDUINO LEONARDO**

Disusun Oleh :

Nama : Tri Widodo  
NIM : 41405110130  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

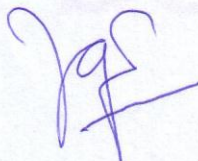


(Yudhi Gunardi, S.T., M.T.)

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Yudhi Gunardi, S.T., M.T.)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tri Widodo  
NIM : 41405110130  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : **PERANCANGAN POWERBANK**

### **BERBASIS ARDUINO LEONARDO**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Tri Widodo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan nikmat kepada hamba-hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “ **PERANCANGAN POWERBANK BERBASIS ARDUINO LEONARDO** ”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan menggunakan segenap kemampuan yang penulis miliki. Besar harapan penulis semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang Elektronika.

Telah selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini juga karena adanya bantuan rekan-rekan disekeliling penulis, Tanpa mereka belum tentu penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Ir. Yudhi Gunardi, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, serta keluarga terima kasih atas doa, kasih sayangnya, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Allah memberikan balasan yang lebih baik.
3. Teman-teman PKSM Elektro semoga tali silaturahmi tetap terjalin.
4. Teman-teman Kuliah mercubuana lainnya yang saya tidak bisa sebutkan satu-persatu semuanya disini. Semoga persaudaraan tetap terjaga.

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah swt. Amin.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam buku ini, dan penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Segala kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan besar hati.

Jakarta, 2 Januari 2014

Penyusun,

**Tri Widodo**

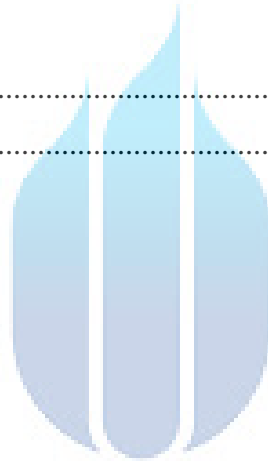


## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAKSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah .....	2
1.6 Metode perancangan Sistem.....	2
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Power Supply Switching Step-Up.....	4
2.1.1 Teknologi .....	4
2.1.2 Operasi kerja .....	6

2.2	Baterai Lithium Ion .....	7
2.2.1	Teknologi Baterai .....	8
2.2.2	Charge dan Discharge .....	9
2.2.2.1.	Charging .....	9
2.2.2.2.	Discharging .....	9
2.3	Mikrokontroler Arduino Leonardo.....	10
2.3.1	Sketch .....	13
2.3.1.1.	Comments.....	13
2.3.1.2.	Fungsi setup.....	14
2.3.1.3.	Fungsi Loop () .....	14
2.3.2	Fitur-fitur Microcontroller Arduino .....	15
2.3.2.1.	Pin Digital.....	15
2.3.2.2.	Pin Analog.....	17
2.3.2.3.	PWM ( Pulse Width Modulator ) .....	18
2.3.2.4.	Memory .....	19
2.3.3	Teknik memprogram Microcontroller .....	19
2.3.3.1.	Variabel .....	20
2.3.3.2.	Fungsi-Fungsi.....	22
2.3.3.3.	Library-Library.....	24
2.4	LCD Display.....	24
2.4.1	Cara kerja LCD .....	25
2.4.2	LCD Matrix 16x2 Hitachi HD44780 .....	26
 <b>BAB III PERANCANGAN .....</b>		<b>28</b>
3.1.	Prinsip Kerja Sistem .....	28
3.2.	Perancangan Perangkat Keras.....	29
3.2.1	Rangkaian Baterai dan Boost converter.....	29
3.2.2	Minimum Microcontroller Arduino Leonardo.....	30
3.2.3	Rangkaian LCD Matrix 16x2.....	32
3.2.2	Regulator 5V.....	32
3.3.	Perancangan Perangkat Lunak .....	33

BAB IV PENERAPAN DAN PENGUJIAN.....	36
4.1 Penerapan Sistem .....	36
4.2 Pengujian Sistem.....	37
4.2.1 Pengujian Baterai .....	37
4.2.2 Pengujian Rangkaian Boost Converter .....	39
4.2.3 Pengujian rangkaian regulator 5 Volt .....	40
4.2.4 Pengujian Powerbank dengan Handphone.....	41
BAB V KESIMPULAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN.....	47



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik dasar Boost Converter.....	4
Gambar 2.2 Cara Kerja Boost Converter.....	4
Gambar 2.3 Keadaan dasar 2 sistem Boost Converter.....	5
Gambar 2.4 Bentuk gelombang arus & tegangan mode Continued.....	6
Gambar 2.5 Bentuk gelombang arus & tegangan mode discontinued.....	7
Gambar 2.6 Baterai Lithium Ion bentuk kotak.....	8
Gambar 2.7 Baterai Lithium-Ion bentuk tabung.....	9
Gambar 2.8 Microcontroller Arduino Leonardo.....	12
Gambar 2.9 PWM Microcontroller Arduino.....	19
Gambar 2.10 LCD Hitachi HD44780.....	26
Gambar 2.11 Blok Diagram HD44780.....	27
Gambar 3.1 Blok Rangkaian PowerBank.....	28
Gambar 3.2 Baterai Li-Ion merek Ultrafire.....	30
Gambar 3.3 Gambar rangkaian Boost Converter dan baterai.....	30
Gambar 3.4 Minimum sistem Microcontroller Arduino Leonardo.....	31
Gambar 3.5 Rangkaian Display LCD.....	32
Gambar 3.6 Rangkaian Regulator 5V.....	33
Gambar 4.1 Rangkaian Powerbank.....	36
Gambar 4.2 Rangkaian PowerBank sedang berkerja.....	37
Gambar 4.3 Pengukuran <i>Output</i> baterai pada keadaan hampir penuh.....	38

Gambar 4.4 Pengukuran <i>Output</i> baterai pada keadaan hampir kosong .....	39
Gambar 4.5 Pengujian rangkaian Boost Converter.....	40
Gambar 4.6 Pengujian rangkaian Regulator 5 Volt .....	41
Gambar 4.7 Sebelum Pengujian dengan Mobile Phone.....	42
Gambar 4.8 Pengujian dengan Mobile Phone.....	42
Gambar 4.9 Pengujian dengan Mobile Phone waktu 210 Menit .....	43
Gambar 4.10 Grafik Powerbank VS Mobile phone setelah 200 Menit .....	43



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Baterai .....	39
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran <i>Output</i> rangkaian Boost Converter.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran <i>Output</i> rangkaian regulator 5Volt .....	41

