

**RANCANG BANGUN *CHARGER SMARTPHONE* BERBASIS  
TEKNOLOGI *WIRELESS POWER TRANSMISSION***

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*



**Oleh**

**Ariwan Saputra**

**1203094.2012**

**PRODI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI (D IV)  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

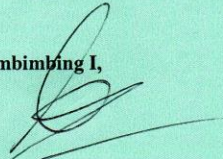
**Rancang Bangun *Charger Smartphone* Berbasis Teknologi  
*Wireless Power Transmission***

**Nama** : Ariwan Saputra  
**BP / NIM** : 2012 / 1203094  
**Program Studi** : Teknik Elektro Industri (D4)  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Februari 2017**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I,**



**Drs. H. Aslimeri, MT**  
NIP. 19560501 198301 1 001

**Pembimbing II,**

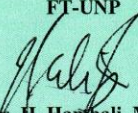


**Irma Husnaini, ST, MT**  
NIP. 19720929 199903 2 002

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**FT-UNP**



**Drs. H. Hanbali, M.Kes**  
NIP. 19620805 198703 1 004

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**


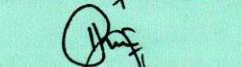

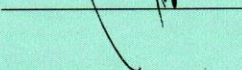
**Rancang Bangun *Charger smartphone* berbasis Teknologi  
*Wireless Power transmission***

**Nama** : Ariwan Saputra  
**BP / NIM** : 2012 / 1203094  
**Program Studi** : Teknik Elektro Industri (D4)  
**Jurusan** : Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji tugas akhir  
Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Padang, 6 Februari 2017**

**Tim Penguji**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	: Drs. H. Aslimeri, MT	
<b>Sekretaris</b>	: Irma Husnaini, ST, MT	
<b>Anggota</b>	: Oriza Candra, S.T,M.T	
<b>Anggota</b>	: Drs. H. Aswardi, MT	



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp.(0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ariwan Saputra  
NIM/TM : 1203094/2012  
Program Studi : Teknik Elektro Industri  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Charger Smartphone Berbasis Teknologi Wireless Power Transmission**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Drs. H. Hambali, M.Kes**  
NIP. 19670508 198703 1 004

Padang, 09 Februari 2017,  
Saya yang menyatakan



**Ariwan Saputra**  
NIM/BP. 1203094/2012

## ABSTRAK

**Ariwan Saputra (1203094/2012)** : Rancang Bangun *Charger smartphone* berbasis Teknologi *Wireless Power transmission*

**Pembimbing I** : Drs. H. Aslimeri, M.T

**Pembimbing II** : Irma Husnaini, ST,MT

Teknologi sudah menjadi kebutuhan bagi manusia. kebutuhan teknologi di dalam kehidupan manusia memang tidak bisa ditutupi, sebagai contoh yaitu *smartphone*. *Smartphone* memang sudah menjadi kebutuhan bagi manusia baik dari kalangan menengah sampai kalangan atas. Saat ini penggunaan charger masih menggunakan kabel USB, dimana dengan penggunaan kabel USB terus-menerus dapat merusak port charger pada *smartphone*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem *wireless power transmission* atau pengecasan nirkabel untuk *smartphone*.

Prinsip osilasi LC digunakan untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dan di kombinasikan dengan menggunakan sensor *infrared* sebagai detector untuk *smartphone* yang akan dilakukan pengecasan. Teknik yang dipakai dalam pengumpulan data adalah dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung. Alat yang digunakan sebagai pengumpul data adalah *voltmeter* dan *multimeter*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission* dapat bekerja melayani satu buah *smartphone* dengan tegangan output yang direncanakan 5 vdc. Dengan menggunakan *infrared* sebagai input untuk mengaktifkan rangkaian *transmitter*. Rentangan jarak maksimum pengiriman tegangan 3 cm dari sisi *transmitter*. Perbandingan jarak dengan tegangan berbanding jika pada jarak nya jauh maka tegangan akan kurang pada sisi *receiver*.

**Kata Kunci** : *Wireless power transmission, Charger smartphone, Receiver, Transmitter.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Rancang Bangun *Charger smartphone* berbasis Teknologi *Wireless Power transmission*””. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.**

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Jemsi Akmal dan Ibu Melvia Desri, serta adik-adik Mulyo Ado, Rahmatin Annisa, Muhammad Alfi dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. H. Aslimeri, MT dan Irma Husnaini, ST, MT selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bapak Oriza Candra, S.T,M.T selaku pengarah pada Tugas Akhir.
4. Bapak Drs. H. Aswardi, MT selaku pengarah pada Tugas Akhir, dan selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.
5. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.

7. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
8. Bapak dan ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2012 dan semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
10. Seluruh kakak-kakak dan abang-abang GPS 3 yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberi semangat dan motivasi pada penulis walaupun sudah tidak ada di padang lagi.

Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat kepada diri penulis, bermanfaat untuk semua pihak, dan bernilai ibadah disisi Allah SWT. Akhir kata penulis ucapkan terimah kasih.

Padang, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan.....	3
F. Manfaat .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
A. Catu Daya .....	5
B. Mikrokontroler AVR ATmega8.....	9
C. Sensor Infrared .....	14
D. <i>Optocoupler</i> .....	15
E. Rangkaian Transmitter .....	18

F. Rangkaian Receiver .....	20
G. Mosfet (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) .....	21
H. Sinyal.....	22
I. SPWM (sinusioda pulse width modulation).....	25
J. Bahasa Pemrograman Basic Compiler AVR (BASCOM AVR).....	31
K. Flow Chart (Diagram Alir).....	43
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>45</b>
A. Perancangan Umum.....	45
B. Block Diagram.....	45
C. Prinsip Kerja .....	46
D. Perancangan Hardware .....	47
E. Diagram Alir (Flow Chart).....	55
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>57</b>
A. Tujuan pengujian alat .....	57
B. Instrument pengujian alat .....	58
C. Pengujian dan analisa .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel 2.1. Bentuk Tipe Data.....	32
2. Tabel 2.2. Data Operasi Aritmatik .....	33
3. Tabel 2.3. Hubungan Operator .....	34
4. Table 4.1 Hasil pengujian rangkaian catu daya 5V dan 12V .....	59
5. Table 4.2 Pengukuran Mikrokontroler Atmega8.....	61
6. Table 4.3 Pengujian Sensor Infra Merah.....	63
7. Table 4.4 pengukuran dan Perbandingan datasheet .....	65
8. Tabel 4.5 Data pengukuran transmitter dan receiver.....	67
9. Tabel 4.6 data hasil pengecasan pada smartphone .....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1. Gambar 2.1. Block Diagram Catu Daya.....	5
2. Gambar 2.2. Penyearah Gelombang Penuh Dengan Jembatan .....	7
3. Gambar 2.3. Bentuk Gelombang Jembatan Penyearah Penuh .....	8
4. Gambar 2.4. Filter Pada Catu Daya .....	9
5. Gambar 2.5. IC Regulator 7805 .....	9
6. Gambar 2.6. Konfigurasi ATMEGA 8 .....	11
7. Gambar 2.7. Simbol Dan Sensor Infrared .....	14
8. Gambar 2.8. Penerima Sinyal Sensor Infrared .....	15
9. Gambar 2.9. Skema IC TLP250 .....	16
10. Gambar 2.10. Rangkaian dasar Optocoupler.....	16
11. Gambar 2.11. Prinsip Kerja Rangkaian LC .....	18
12. Gambar 2.12. Skema Rangkaian Transmitter .....	19
.....	
13. Gambar 2.13. Skema Rangkaian Receiver .....	20
14. Gambar 2.14. Mosfet.....	21
15. Gambar 2.15. sinyal dalam bentuk sinyal analog.....	22
16. Gambar 2.16. Gambar sinyal komposit .....	23
17. Gambar 2.17. Bentuk sinyal digital.....	24
18. Gambar 2.18. Sumpling sinyal digital.....	24

19. Gambar 2.19. Rangkaian modulasi lebar pulsa dengan metode analog Switching 180 <sup>0</sup> .....	26
20. Gambar 2.20. Sinyal PWM keluaran perbandingan gelombang gergaji dan sinusoidal 180 <sup>0</sup> .....	26
21. Gambar 2.21. Sinyal modulasi lebar pulsa keluaran .....	26
22. Gambar 2.22. Rangkaian modulasi lebar pulsa dengan metode analog <i>switching</i> 360 <sup>0</sup> .....	27
23. Gambar 2.23. Sinyal modulasi lebar pulsa keluaran perbandingan gelombang gergaji dan sinusoidal 360 <sup>0</sup> .....	27
24. Gambar 2.24. Sinyal keluaran modulasi lebar pulsa .....	27
25. Gambar 2.25. Sinyal Modulasi lebar Pulsa kotak .....	29
26. Gambar 2.26. Metode PWM secara digital .....	30
27. Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem.....	45
28. Gambar 3.2. perancangan alat tampak atas dalam .....	47
29. Gambar 3.3. perancangan alat tampak atas .....	47
30. Gambar 3.4. perancangan alat tampak depan.....	48
31. Gambar 3.5. Rangkaian Catu Daya .....	49
32. Gambar 3.6. Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 8 .....	50
33. Gambar 3.7. Rangkaian sensor <i>infrared</i> .....	51
34. Gambar 3.8. Driver gate TLP250 .....	52
35. Gambar 3.9. Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	53
36. Gambar 3.10. Rangkaian <i>Receiver</i> menggunakan IC T3168 .....	54
37. Gambar 3.11. Flow Chart Sistem .....	55

38. Gambar 3.12 Flowchart Program .....	56
39. Gambar 4.1. Rangkaian catu daya .....	59
40. Gambar 4.2. Pengukuran Logika Pada Atmega .....	62
41. Gambar 4.3. Rangkaian <i>infrared</i> .....	63
42. Gambar 4.4. Rangkaian TLP 250 .....	65
43. Gambar 4.5. Pengujian tegangan pada receiver .....	67
44. Gambar 4.6. Pengujian charger pada smartphone .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

No Lampiran	halaman
1. gambar keseluruhan.....	72
2. listing program .....	73
3. Data Sheet AVR ATmega8 .....	78
4. IR Obstacle Sensor .....	102
5. IC T1368 .....	109

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Teknologi pada zaman sekarang sudah menjadi kebutuhan bagi manusia. kebutuhan teknologi di dalam kehidupan manusia memang tidak bisa ditutupi, sebagai contoh yaitu smartphone. Smartphone memang sudah menjadi kebutuhan bagi manusia baik dari kalangan menengah sampai kalangan atas. Dimana-mana kita melihat orang-orang sibuk dengan smartphonenya sendiri dan selalu didampingi dengan mengecas smartpone dimana ada colokan.

Saat ini penggunaan charger masih menggunakan kabel USB , dimana dengan penggunaan kabel USB terus-menerus dapat merusak port charger pada smartphone. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah inovasi yang bisa menggantikan charger handphone menggunakan kabel USB dengan charger inovasi terbaru.

Dengan kasus diatas penulis mendapatkan ide untuk membuat “Rancang Bangun Charger handphone dengan berbasis Teknologi Wireless Power transmission” dan diperkuat dengan tugas akhir sherly puspita dkk dengan judul “Perancangan Dan Realisasi Prototipe Sistem Transfer Daya Listrik Nirkabel Untuk Mengisi Baterai Handphone”. Pada tugas akhir sherly dkk, memiliki daya transfer maximum 5 watt pada jarak 0 – 2 cm, dan dimana pada alat yang di buat oleh sherly, dkk masih menggunakan rangkain yang konvensional menggunakan transistor sebagai pengatur switching.

Pada tugas akhir ini akan mencoba mengembangkan jangkauan transfer daya + 50% dari sebelumnya yang akan dicoba dibuat 0 – 3 cm, dan dengan pengembangan dari yang telah dibuat oleh sherly, dkk yaitu akan dicoba dengan menggunakan kombinasi dari transistor dan mosfet dan menggunakan mikrokontroler untuk mengatur switching pada alat ini. Dan dengan menggunakan mikrokontroler juga akan dapat dengan menambahkan beberapa input dan output yang akan diatur, dimana juga akan dirancang bagaimana alat ini hanya bekerja apabila ada smartphone di atas alat ini dengan menggunakan tambahan sensor berupa sensor infrared. Dimana supaya alat ini dapat bekerja dengan otomatis dan supaya dapat mengurangi kerja alat yang hidup secara terus menerus yang akan dapat menyebabkan kerusakan pada komponen.

Dari bahasan di atas maka penulis menarik judul’ **Rancang Bangun Charger smartphone berbasis Teknologi Wireless Power transmission**”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yakni:

1. Seringkali dengan menggunakan charger USB menyebabkan *port charger* pada *smartphone* menjadi rusak.
2. Menggunakan charger USB membuat pengguna tidak leluasa menggunakan *smartphone*.

### C. Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi permasalahan mengenai pengendalian *wireless power transmission* ini yaitu sebagai berikut:

1. Merancang charger smartphone berbasis *wireless* untuk melayani satu buah *smartphone*.
2. Tegangan output yang akan dirancang dari charger 5 VDC.
3. Jarak maksimum *charger* 3 cm.

### D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang dan batasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan implementasi dari transmisi energi pada *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission*.
2. Menguji kinerja dari *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission*.

### E. Tujuan

Adapun tujuan yang hendak penulis capai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission*.
2. Menguji *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission*.

## **F. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk masyarakat umum dapat menanggulangi kerusakan port smartphone dengan menggunakan *charger smartphone* berbasis *wireless power transmission*.
2. Untuk mahasiswa sebagai bahan informasi yang berguna dan implementasi dari transmisi tenaga listrik.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan pengukuran dan analisa pada rancang bangun *charger smartphone* berbasis *wireless power transfer* dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan dapat bekerja melayani satu buah *smartphone* yang akan dilakukan pengecasan tanpa menggunakan kabel penghubung atau disebut *nirkabel* dengan menggunakan resonansi rangkaian LC dan sensor infrared sebagai pendeteksi *smartphone* yang akan di cas.
2. *Output* tegangan yang diterima pada sisi *receiver* untuk charger 5 Vdc dan rentangan jarak maksimal pada pengecasan 3 cm. pengaruh jarak berpengaruh pada output tegangan yang diterima *receiver*.

## **B. SARAN**

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis sangat menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan, maka diperlukan saran-saran sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan pada alat ini diharapkan ditambahkan jangkauan dari pengiriman dayanya agar lebih meningkatkan efisiensi dari alat ini.
2. Pada pemilihan komponen agar lebih hati – hati dalam memilih spesifikasi dari komponen yang akan dipakai, karena pada komponen yang beredar terdapat range kesalahan yang beragam.
3. Pada pembangkitan switching dengan frekuensi yang lebih kecil terlebih dahulu dikarena dapat merusak komponen switching yang dipakai.
4. Dan untuk pengembangan selanjutnya lebih membuat alat dengan dimensi yang lebih kecil.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Rachmat.2010. *Algoritma dan Pemrograman Dengan Bahasa C*. Yogyakarta : Andi.
- A. Setiawan. 2011. *Mikrokontroler ATMEGA8535 & ATMEGA16 Menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta : Andi.
- Aswardi. 2010. *Modul Elektronika Daya*. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Irawan, Hery. 2013. *Rancang Bangun Sistem Transfer Daya Listrik Nirkabel Menggunakan Prinsip Induksi dan Resonansi Magnetik ( Tugas Akhir )*. Mataram : Universitas Mataram.
- Kim, ki young. 2012. *Wireless Power Transfer - Principles and Engineering Explorations*. Croatia : InTech.
- Oppenheim, alan v, dkk,1997. *Sinyal dan system jilid 1 edisi kedua*. Jakarta : Erlangga
- Setiawan. 2002. *Liquid Crystal Display*. Jakarta : Erlangga.
- Sunarti. 2015. *Rancang Bangun Sistem Pengisian Air Minum Botol Plastik Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535 (Tugas Akhir)*. Padang : UNP.
- Young, Hough D, dkk. 2002. *Fisika Universitas. Edisi Kesepuluh, Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Zulhani. maulana. 2016. *Desain Dan Implementasi Pengendali PID Sebagai Penstabil Tegangan Keluaran Buck Converter ( Tugas Akhir )*. Padang : Universitas Negeri Padang.