

RANCANG BANGUN SISTEM CHARGING BATERAI
MENGUNAKAN WIRELESS

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Pelaksanaan Tugas Akhir Pada
Jurusan Teknik Listrik Pada Program Diploma III*

Di Universitas Negeri Padang



OLEH

JUMADI ARIEF

NIM/BP : 16064046/2016

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

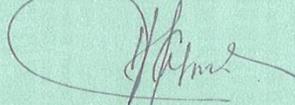
RANCANG BANGUN SISTEM CHARGING BATERAI MENGGUNAKAN
WIRELESS

Nama : Jumadi Arief
NIM/TM : 16064046 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

Padang, 06 Agustus 2019

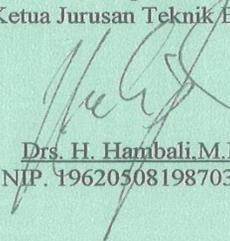
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,



Asnil, S.Pd, M.Eng
NIP. 19811007 200604 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali M. Kes
NIP. 196205081987031004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM CHARGING BATERAI MENGGUNAKAN
WIRELESS

Oleh

Nama : Jumadi Arief
NIM/TM : 16064046 / 2016
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)

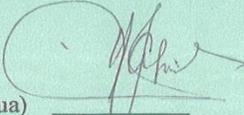
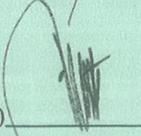
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 25 Juli 2019

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Asnil, S.Pd, M.Eng	(Ketua) 
2. Anggota : Drs. Aswardi, M.T	(Anggota) 
3. Anggota : Dr. Ta'ali, M.T	(Anggota) 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131
Telp. (0751) 445998 FT. (0751)7055644,445118 Fax. 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jumadi Arief
NIM/TM : 16064046
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul "**Rancang Bangun Sistem Charging Baterai Menggunakan Wireless**" Adalah benar merupakan hasil karya saya 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 diinstitusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

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

Diketahui oleh,

Padang, 06 Agustus 2019

Saya yang menyatakan,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. Hambali, M.Kes

NIP. 19670805 198703 1 004



Jumadi Arief

NIM. 16064046

ABSTRAK

Jumadi Arief (16064046/2016) : Rancang bangun sistem charging baterai menggunakan wireless power transfer

Dosen Pembimbing : **Asnil, S.Pd., M.Eng**

Saat ini energi yang paling banyak digunakan oleh manusia adalah energi listrik yang menggunakan kabel dari tembaga sebagai media transmisi energinya. Dalam bidang industri, umumnya masih banyak menggunakan transfer energi menggunakan kabel sehingga kabel tembaga tersebut tidak bertahan lama. Salah satu cara pengiriman atau transfer energi listrik yang terus dikembangkan sampai saat ini adalah transfer energi listrik secara wireless, contohnya pada charger wireless pada smartphone samsung. Sistem WPT ini sangat banyak manfaatnya salah satunya mengurangi sampah elektronik.

Untuk itulah penulis merancang sebuah alat charging baterai menggunakan sistem wireless ini dengan memanfaatkan metode resonansi magnetik coupling. Dimana dalam metode tersebut terdapat rangkaian osilasi LC untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dan di kombinasikan dengan rangkaian capacitor bank sebagai media transmission yang akan diterima oleh rangkaian receiver. Dalam rangkaian receiver tersebut terdapat rangkaian umum untuk pengisian baterai smartphone.

Teknik yang dipakai untuk pengumpulan data adalah dengan melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung. Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah multimeter dan amperemeter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini hanya bisa mengisi baterai dengan jarak maksimal 13cm dan dengan waktu tercepat pengisian sebesar 540 menit. Hal ini disebabkan oleh pengaruh jarak dan sudut kemiringan antar kumparan sangat mempengaruhi nilai energi listrik yang bisa ditransfer. Semakin jauh jarak antar kumparan maka semakin lama juga waktu pengisian baterai.

Kata Kunci : charger baterai menggunakan wireless, wireless power transmission.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Charging Baterai Menggunakan Wireless”**. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Proyek Akhir ini selesai. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karna itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Habibulah, S.Pd, MT selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektro.
5. Bapak Drs. Aswardi, M.T selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.
6. Bapak Dr. Ta’ali, M.T selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.

7. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku pembimbing Proyek Akhir ini.
8. Bapak/ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama studi.
9. Kepada Ayah dan Ibu tercinta dan saudaraku yang telah memberikan semangat dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis.
10. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro (D3) angkatan 2016.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu - persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penulisan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.Amin.

Padang,5 agustus 2019
Penulis

Jumadi Arief
16064046 / 2016

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan dan Manfaat	3

BAB II. KAJIAN TEORI

A. Sejarah Wireles Power Transfer.....	4
B. Jenis Jenis Teknologi Wireless Power Transfer.....	7
1. Pendekatan Kopling Induktif	7
2. Pendekatan Resonansi Magnetik Coupling.....	9
3. Pendekatan Radiasi Elektromagnetik.....	11
C. Sistem Wireless Power Transfer	11

BAB III. RANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Diagram Rancangan Wireless Power Transfer	29
B. Sistem Perancangan Wireless Power Transfer.....	30
1. Transmitter	30

2. Receiver	34
C. Flow Chart Wireless Power Transfer	37
D. Rangkaian Alat.....	38
E. Penghitungan Jenis Kumparan Dan Nilai Koefisiensinya	41
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA	
A. Tujuan Pengujian Alat	43
B. Instrument Pengujian Alat	43
C. Pengujian Dan Analisa	44
1. Transmitter	44
2. Receiver	45
3. Effisiensi Terhadap Beban	46
D. Gambar Hasil Tugas Akhir	50
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Transfer Daya Nirkabel Kopling Induktif	8
2. Percobaan Nikola Tesla Pada Transfer Daya Nirkabel.....	10
3. Uji Coba Pengaruh Jarak Terhadap Efisiensi.....	10
4. Diagram Blok Sistem	13
5. Transformator Step Down	15
6. Rangkaian Penyearah	16
7. Rangkaian Penyearah Dengan Filter Capacitor.....	17
8. Mode Loop Terbuka	19
9. Mode Loop Tertutup	19
10. Mode Penguatan Terkendali	20
11. Mode Penguatan Satu	20
12. Transistor Pada Rangkaian Penguat AC	21
13. Kumparan Transmitter	22
14. Rangkaian Receiver	23
15. Receiver Pada Charging Batrai	23
16. Rangkaian Penyearah Receiver	24
17. Diagram Alir Pembuatan Wireless Power Transfer.....	29
18. Rangkaian Osilator Untuk Sistem Wireless Power.....	32
19. Penyearah Gelombang Penuh Dengan 4 Dioda	35
20. Rangkaian Ic Regulator	36

21. Flow Chart Wireless Power Transfer.....	37
22. Rangkaian Simulasi Transmitter Dengan Menggunakan Proteus.....	38
23. Jalur Rangkaian Transmitter	38
24. Bentuk Letak Komponen Rangkaian Transmitter Di PCB	39
25. Rangkaian Simulasi Receiver Dengan Menggunakan Proteus	40
26. Jalur Rangkaian Receiver.....	40
27. Bentuk Letak Komponen Rangkaian Receiver Di PCB	40
28. Tempat Dilakukannya Pengukuran (transmitter)	44
29. Tempat Dilakukannya Pengukuran (receiver)	46
30. Perbandingan Jarak Terhadap Tegangan	47
31. Pengaruh Jarak Terhadap Arus	48
32. Pengaruh arus terhadap waktu pengisian	48
33. Alat Charger Wrieless Tampak Depan Dan Belakang	50
34. Alat Charger Wireless	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keterangan Blok Sistem	13
2. Oscillator	32
3. Bahan Komponen Transmitter	39
4. Bahan Komponen Receiver	41
5. Hasil Pengujian Rangkaian Transmitter	45
6. Hasil Pengujian Rangkaian Receiver	46
7. Hasil Pengujian Jarak Pengirim Terhadap Daya	47

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Datasheet irfz44N.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini energi yang paling banyak di gunakan oleh manusia adalah energi listrik yang menggunakan kabel dari tembaga sebagai media transmisi energi (Wardhana, 2015). Tetapi dengan berkembangnya teknologi saat ini, energi listrik dapat di salurkan atau ditransmisikan melalui media udara menggunakan sistem *Wireless* dalam proses transmisinya. Sehingga energi listrik dapat ditransmisikan atau di salurkan dari suatu sumber listrik menuju beban hanya melalui media udara tanpa perlu menggunakan kabel lagi.

Wireless technology yang dikenal juga dengan teknologi nirkabel pada awal penciptaanya digunakan untuk keperluan komunikasi seperti jaringan telepon, yang dapat mentransfer informasi dalam jarak jauh tanpa penggunaan kabel (Mahardika, 2014). Dalam bidang industri, umumnya masih banyak menggunakan transfer energi menggunakan kabel namun pada beberapa sektor sudah mulai menggunakan sistem wireless, seperti sistem *charging* baik pada *handphone* untuk komunikasi maupun pada sistem mobil listrik. Penerapan dari teknologi *wireless* menguntungkan dari segi ekonomi pada industri karena tidak perlu mengeluarkan biaya yang banyak untuk pengkabelan. Berdasarkan data yang ada dalam pengisian *charging* baterai semakin jauh jarak antara pengirim dan penerima energi maka daya yang dihasilkan akan menjadi kecil dan lama

waktu yang diperlukan untuk charging batrai juga bertambah, begitu juga sebaliknya semakin dekat penerima dan pengirim energi listrik maka daya yang dihasilkan lebih besar dan waktu pengisian lebih cepat (Wardhana, 2015).

Terdapat beberapa cara dalam proses transmisi energi listrik secara wireless, yaitu dengan induksi elektromagnetik, penerimaan sinyal frekuensi radio, resonansi dan sistem laser (Hidayat, 2016). Hipotesisnya adalah bahwa jenis metode transmisi dan parameter teknis yang dipilih berpengaruh langsung dan signifikan terhadap efisiensi sistem WPT yang dihasilkan.

Alat rancang bangun charger smartphone berbasis teknologi wireless power transmission telah pernah dibuat sebelumnya dengan menggunakan metode resonansi, dalam pembuatan alatnya penulis mendapatkan beberapa kekurangan yaitu jaraknya dalam ngecas smartphone masih sangat dekat (Ariwan, 2017). Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan produk yang dapat menghantarkan daya listrik tanpa kebel menggunakan prinsip induksi dan resonansi magnetik. Tetapi ada perbedaan pada pembuatan rangkaian pengirim, penerima dan oscilator. Oleh karena itu diajukan penelitian dengan judul “Rancang bangun sistem charging baterai menggunakan wireless”. Dalam pembuatan alat tersebut penulis ingin meneliti berapa lama waktu yang diperlukan serta seberapa besar energi yang dapat ditransfer menggunakan sistem wireless untuk charging baterai Li-ion 800mAh.

B. Permasalahan

Untuk memfokuskan permasalahan dan menghindari permasalahan menjadi terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya. Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Merancang bangun sistem charging menggunakan wireless power transfer
2. Melihat seberapa jauh kemampuan sistem WPT yang dibuat untuk pengisian energi pada baterai
3. Baterai yang digunakan baterai Li-ion 800mAh
4. Mosfet yang digunakan berjenis irf-z44n
5. Trafo yang digunakan berjenis transformator stepdown 18V 3 A.

C. Tujuan dan Manfaat

Tujuan serta manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang bangun sistem charging untuk pengisian baterai Li-ion 800mAh menggunakan sistem WPT
2. Mengetahui unjuk kerja alat terhadap lamanya waktu pengisian baterai Li-ion 800mAh secara *wireless*
3. Pada alat charging baterai ini mampu mengisi daya baterai dengan jarak 12 cm