

**RANCANG BANGUN TRANSFER ENERGI LISTRIK TANPA KABEL
BERBASIS TEKNIK RESONANSI INDUKTIF MEDAN
ELEKTROMAGNETIK DENGAN BEBAN LISTRIK
AC LED (*LIGHT BULB 3 W, 7 W, DAN 9 W*)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**NANI FITRIANI
0613 3032 0930**

**PALEMBANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN TRANSFER ENERGI LISTRIK TANPA KABEL
BERBASIS TEKNIK RESONANSI INDUKTIF MEDAN
ELEKTROMAGNETIK DENGAN BEBAN LISTRIK
AC LED (*LIGHT BULB 3 W, 7 W, DAN 9 W*)**



Oleh :

NANI FITRIANI
0613 3032 0930

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Pola Risma., M.T
NIP. 19630328 199003 2 001

Pembimbing II

Ir. A.Rahman., M.T
NIP. 19620205 199303 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Amperawan, S.T., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN TRANSFER ENERGI LISTRIK TANPA KABEL
BERBASIS TEKNIK RESONANSI INDUKTIF MEDAN
ELEKTROMAGNETIK DENGAN BEBAN LISTRIK
AC LED (*LIGHT BULB 3 W, 7 W, DAN 9 W*)**

Laporan Akhir ini disusun oleh :

**NANI FITRIANI
0613 3032 0930**

Telah disidangkan di depan dewan penguji
Pada hari Senin, 8 Agustus 2016

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. A. Rahman, M.T.
Anggota : 1. Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M.
2. Ir. Pola Risma., M.T
3. Masayu Anisah, S.T., M.T.
4. M. Taufik Roseno, S.T., M.Kom.
5. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.

Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Palembang, Agustus 2016

Amperawan, S.T.,M.T.
NIP. 196705231993031002

**Ketua Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nani Fitriani
NIM : 0613 3032 0930
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul "**Rancang Bangun Transfer Energi Listrik Tanpa Kabel Berbasis Resonansi Induktif Medan Elektromagnetik Dengan Beban Listrik AC LED (*Light Bulb* 3 W, 7 W, dan 9 W)**" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ahli madya Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diakui dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2016

Yang Menyatakan

Nani Fitriani
NIM. 0613 3032 0930

Motto Dan Persembahan

Motto :

- Waktu Tak Akan Kembali Lagi, Manfaatkanlah Dengan Sebaik Mungkin.
- Ku Olah Kata, Kubaca Makna, Kuikat Dalam Alinea, Kubingkai Dalam Bab Sejumlah Lima, Jadilah Mahakarya, Gelar Sarjana Kuterima, Orang Tua, Saudara Pun Bahagia.
- Hai Orang-Orang Yang Beriman, Jadikanlah Sabar Dan Shalatmu Sebagai Penolongmu, Sesungguhnya Allah Beserta Orang-Orang Yang Sabar. (Al-Baqarah; 153).

Nani persembahkan kepada :

- ❖ ALLAH SWT
- ❖ Kedua Orang Tuaku, Ayahanda H.M Rusdi Toib Dan Ibunda Hj. Titin Sumarni Tercinta Yang Telah Memberikan Dukungan Baik Moril, Material, Semangat Dan Do'a Yang Tak Hentinya Dipanjatkan Kepada ALLAH SWT Sehingga Saya Bisa Sampai Tahap Ini.
- ❖ Saudara-saudaraku Tersayang Yang Selalu Memberi Semangat, Motivasi Dan Do'a Kepada Saya (kak indra, kak jul, kak roby, mbak rika, yuk umi, yuk novi).
- ❖ Kedua Pembimbingku Tercinta Ibu Ir.Pola Risma.,M.T Dan Bapak Ir. A.Rahman.,M.T Terima Kasih Untuk Semua Waktu Yang Telah Diluangkan Untuk Saya Sehingga Saya Dapat Menyelesaikan Laporan Akhir Ini.
- ❖ Seseorang Yang Selalu Membantu Dan Menemani Saya Dalam Menyelesaikan Laporan Akhir Ini (Rico Priadiono).
- ❖ Teman Seperjuanganku 6EA, 6EB, 6EC, dan 6ED.
- ❖ Almamaterku Tercinta POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kesempatan dan kekuatan serta berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Laporan Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyelesaian laporan ini penulis menyadari banyak masalah yang tidak dapat diselesaikan sendiri oleh penulis, berkat bantuan dari berbagai pihak maka segala permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan baik.

Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih atas bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing.

Ir. Pola Risma., M.T, selaku dosen pembimbing 1

Ir. A.Rahman., M.T, selaku dosen pembimbing 2

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. Sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijarnarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T.,M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Amperawan, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika.
5. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staf–Staf pada Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tua saya atas doa yang selalu mengiringi saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

7. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan sesama mahasiswa Teknik Elektronika dan semua pihak yang membantu.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dan menyempurnakan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapat rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

ABSTRAK

RANCANG BANGUN TRANSFER ENERGI LISTRIK TANPA KABEL BERBASIS TEKNIK RESONANSI INDUKTIF MEDAN ELEKTROMAGNETIK DENGAN BEBAN LISTRIK AC LED (*LIGHT BULB 3 WATT, 7 WATT, 9 WATT*)

(2016: xix + 44 halaman + 30 gambar + 5 tabel + 5 lampiran)

NANI FITRIANI

061330320930

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Energi Listrik merupakan energi utama yang dibutuhkan untuk mengoperasikan suatu perangkat elektronik, saat ini pengiriman energi listrik masih menggunakan kabel listrik. Pengiriman atau transfer energi listrik yang terus dikembangkan sampai ini ialah transfer energi listrik tanpa kabel. Transfer energi listrik tanpa kabel memiliki kelebihan dibandingkan dengan menggunakan kabel yaitu penggunaan kabel yang berlebih tidak rapi dan lebih meningkatkan kenyamanan dalam menggunakan perangkat elektronik. Prinsip dasar dari percobaan ini menggunakan teknik resonansi induksi elektromagnetik, yang mana terdapat 2 buah kumparan tembaga dengan bentuk solenoid. Rangkaian transfer energi listrik tanpa kabel ini terdiri dua rangkaian yaitu rangkaian pengirim dan penerima. Rangkaian pengirim terdiri dari rangkaian trafo, rangkaian penyearah, rangkaian penguat dan kumparan penerima dan rangkaian penerima terdiri dari kumparan yang dihubungkan langsung ke Lampu AC LED (*light bulb 3 watt, 7 watt dan 9 watt*). Jarak antara dua kumparan sangat mempengaruhi nilai energi listrik yang mampu ditransfer, semakin panjang jarak antara dua kumparan maka semakin kecil nilai energi listrik yang dihasilkan dan sebaliknya semakin pendek jarak antara dua kumparan maka semakin besar nilai energi listrik yang dihasilkan.

Kata Kunci : *Resonansi-Induktif Medan Elektromagnetik, Kumparan Tembaga, Rangkaian Pengirim (Trasmitter), Rangkaian Penerima (Receiver), Transfer Energi Tanpa Kabel (Wireless Transfer Energy).*

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF WIRELES TRANSFER ENERGY USING INDUCTIVE RESONANCE ELECTROMAGNETIC FIELD WITH AC LED (LIGHT BULB 3 WATT, 7 WATT AND 9 WATT)

(2016: xix + 44 halaman + 30 gambar + 5 tabel + 5 lampiran)

NANI FITRIANI

061330320930

Department of Electrical Engineering

Electronics Engineering Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Electricity Energy is main energy which needed to operate a electronic device, now electricity energy transfer is still using electricity wire. Sending or electricity energy transfer which continues developed until now is electricity energy transfer without electricity wire (wireless). Electricity energy transfer without wire (wireless) has advantages than using wire namely using excessive wire is not neat and further improve comfort in using electronic device. Basic principles of this experiment is using inductive resonance electromagnetic field, that there are 2 pieces of copper coils with solenoid form. This electricity energy transfer without wire circuit consist of two circuits namely transmitter and receiver circuit. The transmitter coil consists of step-down transformer, rectifier, amplifier, and transmitter coil and receiver circuit consist of coils that connected directly to AC LED (Light bulb 3 watt, 7 watt and 9 watt). Distance between two coils affect electricity energy value greatly that can transfered, the longer distance between two coils then electricity energy that produced is smaller otherwise the shorter distance between two coils then electricity energy that produced is greater.

Keywords: *Inductive Resonance Electromagnetic Fields, Copper coil, circuit Sender (Trasmitter), circuit Receiver (Receiver), Energy Transfer Wireless (Wireless Energy Transfer).*

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penulisan	2
1.4.1 Metode Referensi	2
1.4.2 Metode Observasi	2
1.4.3 Metode Wawancara	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.5.1 Bab I Pendahuluan	3
1.5.2 Bab II Tinjauan Pusaka	3
1.5.3 Bab III Rancang Bangun	3
1.5.4 Bab IV Pembahasan	3
1.5.5 Bab V Kesimpulan dan Saran.....	3

BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Transfer Energi Listrik Tanpa Kabel	4
2.1.1 Gaya Gerak Listrik (GGL)	6
2.1.2 Garis Gaya Magnet (GGM).....	7
2.1.2.1 Medan Magnet	8
2.1.2.2 Medan Magnet Dari Solenoid	9

2.1.3 Konversi Ggl Ke Ggm Dan Ggm Ke Ggl	11
2.1.4 Resonansi Induksi Medan Elektromagnetik	14
2.2 Rangkaian Pengirim (<i>Transmitter</i>)	16
2.2.1 Transformator <i>Step-Down</i>	17
2.2.1.1 Fungsi Trafo <i>Step Down</i>	17
2.2.2 Rangkaian Penyearah (<i>Rectifier</i>)	20
2.2.3 Rangkaian Penguat AC	24
2.2.4 Kumparan Pengirim (<i>Transmitter</i>)	25
2.3 Rangkaian Penerima (<i>Reveiver</i>)	26
2.3.1 Kumparan Penerima	26
2.3.2 Lampu LED	27
 BAB III PERANCANGAN ALAT	
3.1 Perancangan Alat	29
3.2 Blok Diagram	30
3.3 Langkah – Langkah Perancangan Alat	31
3.3.1 Perancangan Elektronik	31
3.3.1.1 Rangkaian Pengirim	32
3.3.1.2 Rangkaian Penerima	35
3.3.1.3 Rangkaian Keseluruhan	36
3.3.2 Perancangan Mekanik	37
 BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran Alat	39
4.1.1 Pengukuran Pada Rangkaian Pengirim (<i>Transmitter</i>)	39
4.1.2 Pengukuran Pada Rangkaian Penerima (<i>Reveiver</i>).....	40
4.2 Hasil Pengukuran	40
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Percobaan Transfer Energi Listrik Tanpa Akbel	4
Gambar 2.2 Skema sederhana transfer energi listrik dengan prinsip resonansi	5
Gambar 2.3 Arah Garis Gaya Magnet	7
Gambar 2.4 Sebuah Kumputan Solenoid	9
Gambar 2.5 Kumputan Solenoid Berbentuk Renggang	10
Gambar 2.6 Percobaan Faraday	12
Gambar 2.7 Percobaan Oestred	12
Gambar 2.8 Prinsip Resonansi Bersama	15
Gambar 2.9 Gelombang Elektromagnetik	16
Gambar 2.10 Skema Transformator <i>Step Down</i>	17
Gambar 2.11 Transformator <i>Step Down</i>	19
Gambar 2.12 Rangkaian Penyearah	20
Gambar 2.13 Penyearah Setengah Gelombang	21
Gambar 2.14 Gelombang Penuh 2 Dioda	22
Gambar 2.15 Penyearah Gelombang Penuh 4 dioda	23
Gambar 2.16 Transistor 2SA194-2SC3858	24
Gambar 2.17 Rangkaian Penguat Transistor Tipe Common Emitter	24
Gambar 2.18 Contoh Kumputan Pengirim	26
Gambar 2.19 Contoh Kumputan Pengirim	27
Gambar 2.20 Lampu LED	28
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancang Bangun Transfer Energi Listrik	30
Gambar 3.2 Rangkaian Penyearah	32
Gambar 3.3 Rangkaian Penguat AC	32
Gambar 3.4 Rangkaian Pengirim	33
Gambar 3.5 Rangkaian Penerima	35
Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan	36
Gambar 3.7 Mekanik Alat.....	38
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Transmitter</i>	39
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Reveiver</i>	40
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Anatar Jarak Dengan Tegangan.....	40
Tabel 3.1 Perhitungan Nilai Induktansi Pada Kumputan Pengirim	34
Tabel 3.2 Daftar Spesifikasi Komponen	34
Tabel 4.1 pengukuran transfer energi listrik tanpa kabel beban ac led 3 watt	40
Tabel 4.2 pengukuran transfer energi listrik tanpa kabel beban ac led 7 watt	41
Tabel 4.3 pengukuran transfer energi listrik tanpa kabel beban ac led 9 watt	41