

**PERANCANGAN SISTEM *WIRELESS* TRANSFER ENERGI LISTRIK  
MENGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Menyelesaikan Laporan Akhir  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Hamdhi Pratama**

**0612 3032 0225**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2015**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**PERANCANGAN SISTEM *WIRELESS* TRANSFER ENERGI LISTRIK**  
**MENGGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**



**OLEH :**

**Hamdhi Pratama**  
**0612 3032 0225**

**Palembang , Agustus 2015**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Faisal Damsi, M.T**  
**NIP. 19630218199403 1 001**

**Ir. Pola Risma, M.T**  
**NIP. 19630328199003 2 001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Ketua Program Studi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T**  
**NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, ST., M.T**  
**NIP. 19670511 199203 1 003**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERANCANGAN SISTEM *WIRELESS* TRANSFER ENERGI LISTRIK  
MENGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**

**Laporan Akhir Ini Disusun Oleh :**

**HAMDHI PRATAMA**

**061230320225**

**Telah Diseminarkan Didepan Dewan Penguji**

**Pada Hari Selasa, 28 Juli 2015**

**Susunan Dewan Penguji**

**Ketua : Ir. Faisal Damsi, M.T**

**Anggota : 1. Ir. A. Rahman, M.T**

**2. Evelina.,S.T.,M.Kom**

**3. Nyayu Latifah Husni,S.T.,M.T**

**4. Sabilal Rasyad.S.T.,M.Kom**

**Laporan Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memenuhi Laporan Akhir pada jurusan Teknik Elektro Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Palembang, 28 Juli 2015**

**Ketua Program Studi Teknik Elektronika**

**Yudi Wijanarko.,S.T.,M.T**

**NIP. 196705111992031 003**

## **ABSTRAK**

### **PERANCANGAN SISTEM WIRELESS TRANSFER ENERGI LISTRIK MENGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK**

**(2015 : xiii + 41 Halaman + 29 Gambar + 1 Tabel + 2 Lampiran + Daftar  
Pustaka)**

---

**Hamdhi Pratama**

**061230320225**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**ABSTRAK**

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 (wireless). Transfer energi listrik tanpa kabel (wireless) 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 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 LC osilasi dengan menggunakan transistor D998 sebagai penguat dan rangkaian penerima terdiri dari kumparan yang dihubungkan langsung ke Lampu LED. 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 : Induksi Elektromagnetik, Rangkaian LC Osilasi, Transfer Energi  
Tanpa Kabel

## **ABSTRACT**

### **WIRELESS ELECTRICAL ENERGY TRANSFER SYSTEM DESIGN USING ELECTROMAGNETIC**

**(2015 : xiii + 41 Pages + 29 Images + 1 Tables + 2 Attachments + List of  
References)**

---

---

**Hamdhi Pratama**

**061230320935**

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT**

**MAJORING ELECTRONIC ENGINEERING**

**ABSTRACT**

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 electromagnetic induction technic, 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. Transmitter circuit consist of oscillation circuit using D998 transistor as amplifier and receiver circuit consist of coils that connected directly to LED lamp. 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: Electromagnetic Induction, LC Oscillation Circuit, Wireless Energy Transfer

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Salam dan shalawat selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Laporan akhir ini berjudul **“PERANCANGAN SISTEM WIRELESS TRANSFER ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro.

Penyusun dapat menyusun laporan akhir ini berkat bantuan, bimbingan, pengarahan dan nasihat yang tak ternilai harganya yang telah diberikan oleh Dosen Pembimbing. Pada kesempatan ini, dan dengan selesainya laporan akhir ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Ir. Faisal Damsi, MT, selaku dosen pembimbing I.
- Ibu Ir. Pola Risma, M.T, selaku dosen pembimbing II.

Penyusun juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan laporan akhir ini, yaitu :

1. Bapak R.D. Kusumanto, S.T.,M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Orang tua dan saudara kandungku yang senantiasa memberikan doa serta dukungan hingga laporan akhir ini selesai.

6. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Seseorang yang menjadi sosok motivasi dalam harapan untuk mencapai masa depan.
8. Teman Seperjuangan Kelas 6 EB, Teknik Elektronika, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya

Penyusun menyadari laporan ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua rekan-rekan mahasiswa Elektro khususnya, serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	
1.2 Pembatasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.4 Metodologi Penulisan .....	2
1.4.1 Metode Studi Pustaka .....	2
1.4.2 Metode Observasi .....	2
1.4.3 Metode Wawancara .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Gaya Gerak Listrik (GGL) .....	4
2.1.1 Medan Listrik .....	4
2.2 Gaya Gerak Magnet (GGM) .....	5
2.2.1 Medan Magnet .....	6
2.2.2 Medan Magnet dari Sebuah Solenoid .....	6
2.3 Induktansi .....	8
2.3.1 Induktansi Sebuah Solenoid .....	9
2.3.2 Induktansi Diri .....	9
2.3.3 Induktansi Bersama .....	10
2.4 Induktansi Elektromagnetik .....	11
2.5 Resonansi .....	14
2.6 Resonansi Elektromagnetik .....	15
2.7 Prinsip Resonansi Bersama .....	16



2.8	Penyearah / <i>Rectifier</i> .....	17
2.9	<i>Transmitter Coil</i> .....	18
2.9.1	Rangkaian LC .....	18
2.10	<i>Receiver Coil</i> .....	20
2.10.1	Lampu LED .....	20

### **BAB III RANCANG BANGUN ..... 25**

3.1	Umum .....	25
3.2	Persiapan Perancangan .....	25
3.3	Blok Diagram Rangkaian .....	25
3.4	Langkah – Langkah Perancangan .....	27
3.4.1	Perancangan Elektronik .....	28
3.4.1.1	Rangkaian Adaptor 9 VDC .....	28
3.4.1.2	Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	29
3.4.1.3	Rangkaian <i>Receiver</i> .....	30
3.4.1.4	Rangkaian Keseluruhan .....	31
3.4.2	Perancangan Mekanik .....	31

### **BAB IV PEMBAHASAN ..... 34**

4.1	Pengukuran Alat .....	34
4.1.1	Titik Uji Pengukuran .....	34
4.1.2	Titik Uji Pengukuran pada <i>Output</i> Rangkaian <i>Transmitter</i> ... ..	35
4.1.3	Titik Uji Pengukuran pada <i>Receiver</i> .....	35
4.2	Hasil Pengukuran .....	36

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... 40**

5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran .....	41

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **DAFTAR TABEL**

### **HALAMAN JUDUL**

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Transfer Energi Tanpa Kabel (*Wireless*)

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Medan Magnet .....	5
Gambar 2.2 Sebuah Kumparan Solenoid.....	7
Gambar 2.3 Sebuah Kumparan Solenoid yang berbentuk renggang .....	7
Gambar 2.4 Lambang Kumparan dalam Skema Rangkaian .....	8
Gambar 2.5 Induksi Elektromagnetik .....	11
Gambar 2.6 Resonansi pada Garpu Tala .....	15
Gambar 2.7 Gelombang Elektromagnetik .....	15
Gambar 2.8 Resonansi Bersama. ....	16
Gambar 2.9 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang.....	17
Gambar 2.10 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dgn dua buah dioda .....	17
Gambar 2.11 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh empat buah dioda .....	18
Gambar 2.12 Rangkaian LC.....	18
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Rangkaian LC .....	19
Gambar 2.14 Rangkaian <i>Receiver Coil</i> .....	20
Gambar 2.15 Lampu LED.....	22
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Transfer Daya Listrik Tanpa Kabel .....	26
Gambar 3.2 Rangkaian Adaptor 9 VDC .....	28
Gambar 3.3 Layout Rangkaian Adaptor 9 VDC.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	29
Gambar 3.5 Layout Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	30

Gambar 3.6 Rangkaian <i>Receiver</i> .....	30
Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan .....	31
Gambar 3.8 Bentuk Mekanik dari <i>Transmitter</i> .....	32
Gambar 3.9 Bentuk Mekanik dari <i>Receiver</i> .....	32
Gambar 3.10 Hasil Percobaan.....	33
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian Adaptor .....	34
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	35
Gambar 4.3 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Receiver</i> .....	35
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Beban Daya dengan Jarak .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **HALAMAN JUDUL**

Lampiran 1. Transistor D998

Lampiran 2. Data Sheet Transistor

Lampiran 3. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 1

Lampiran 4. Lembar Konsultasi Pembimbing 1

Lampiran 5. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing 2

Lampiran 6. Lembar Konsultasi Pembimbing 2

Lampiran 7. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)

Lampiran 8. Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 9. Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir