

**PERANCANGAN SISTEM *WIRELESS* TRANSFER ENERGI LISTRIK
MENGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK
DENGAN VARIASI KUMPARAN**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Muhammad Ikhsan

0613 3031 0184

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PERANCANGAN SISTEM *WIRELESS* TRANSFER ENERGI LISTRIK
MENGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK
DENGAN VARIASI KUMPARAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Muhammad Ikhsan
0613 3031 0184**

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Herman Yani, S.T.,M.Eng.
NIP. 19510011990031006**

**Indah Susanti, S.T.,M.T
NIP. 198809132014042002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko,S.T.,M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T.,M.T
NIP. 1965051219955021001**

MOTTO:

- Gagal ataupun berhasil itu di atur oleh yang di atas, yang takut gagal adalah pecundang sejati.
- Ketika dunia ternyata jahat padamu, maka kau harus menghadapinya. Karna tidak ada seorangpun yang akan menyelamatkanmu jika kau tidak berusaha.
- Kegagalan dan keberhasilan ibarat dua sisi koin, aku tak ingin sembunyi di bawah bayangan.

Laporan Akhir ini kuperssembahkan kepada:

- ❖ Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi.
- ❖ Saudariku tersayang, Dia Agustina dan Rizqi Ramadani yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.
- ❖ Seorang yang menjadi sosok motivasi dalam harapan untuk mencapai masa depan.
- ❖ Teman Seperjuangan (Teknik Elektro'13)
- ❖ Sahabat-sahabatku

ABSTRAK
PERANCANGAN SISTEM WIRELESS TRANSFER ENERGI LISTRIK
MENGGUNAKAN TEKNIK INDUKSI ELEKTROMAGNETIK
DENGAN VARIASI KUMPARAN TEMBAGA
(2016 : xiv + 50 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran + Daftar Pustaka)

Muhammad Ikhsan
06113 3031 0184
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
ABSTRAK

Energi Listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini, di mana sangat banyak aktifitas manusia menggunakan energi 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. Pada percobaan ini dibuat 5 kumparan tembaga untuk perbandingan. 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. Perbedaan jumlah lilitan juga mempengaruhi jarak transfer, semakin besar jumlah lilitan *receiver* di banding *transmitter* maka semakin jauh jarak transfer.

Kata Kunci : Induksi Elektromagnetik, Rangkaian LC Osilasi, Transfer Energi Tanpa Kabel

ABSTRACT
THE SYSTEM DESIGN OF THE WIRELESS TRANSFER OF
ELECTRICAL ENERGY USING ELECTROMAGNETIC INDUCTION
TECHNIQUES
WITH REEL BRASS VARIATION

(2016 : xiv + 50 Pages + Image List + Table List + Attachments List + the list of the Library)

Muhammad Ikhsan
06113 3031 0184
Majoring in Electrical Engineering
Study Program Of Electrical Engineering
Abstract

Electrical Energy is one of the basic needs that is very important in human life in this time, which is very much a human activity using electrical energy. Delivery or transfer of electrical energy that developed continuously until this was the transfer of electrical energy without wires (wireless). The Transfer of electrical energy without wires (wireless) have advantages compared using the cable that is the use of excess cable does not neat and more improve comfort in using electronic devices.

The basic principle of this experiment using electromagnetic induction technique, which there are 2 fruit reel with bronze solenoid form. On this experiment in create 5 the fruit of the reel as a comparison. A series of electrical energy transfer without this cable consists of two series, there are a series of the sender and the receiver. A series of the sender consists of a series of LC oscillation using the transistor D998 as amplifier and a series of recipients consists of the reel which connected directly to the LED light.

The distance between the two reel very affect the value of the electrical energy that is capable of being transferred, more length of the distance between the two reel so more small the value of the electrical energy produced and rather shorter distance between two reel then the greater the value of the electrical energy produced. The difference number of the lock also affect the distance transfer, the lgrater number of the lock *receiver* in appeal *transmitter* and further distance trasfer.

Keywords : Electromagnetic Induction, Series LC Oscillation, The Transfer of energy without wires

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 DENGAN VARIASI KUMPARAN TEMBAGA”** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Prodi Teknik Listrik.

Penulis 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 H. Herman Yani, S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing I.
- Ibu Indah Susanti, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing II.

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

1. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa,M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T.,M.Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer,S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik 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 LB, Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya

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

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

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Metodologi Penulisan	3
1.4.1 Metode Studi Pustaka	3
1.4.2 Metode Observasi.....	3
1.4.3 Metode Wawancara.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.. Trasfer Energi Niskabel	5
2.2 Gaya Gerak Listrik (GGL)	5
2.2.1 Medan Listrik	6
2.3 Gaya Gerak Magnet (GGM)	6

2.3.1 Medan Magnet	8
2.3.2 Medan Magnet dari Sebuah Solenoid	8
2.4 Induktansi	10
2.4.1 Induktansi Sebuah Solenoid	11
2.4.2 Induktansi Diri	11
2.4.3 Induktansi Bersama	12
2.5 Induktansi Elektromagnetik	13
2.6 Resonansi	16
2.7 Resonansi Elektromagnetik	17
2.8 Prinsip Resonansi Bersama	19
2.9 Penyearah / <i>Rectifier</i>	20
2.10 <i>Transmitter Coil</i>	21
2.10.1 Rangkaian LC	22
2.11 <i>Receiver Coil</i>	23
2.11.1 Lampu LED	24
BAB III RANCANG BANGUN	28
3.1 Umum	28
3.2 Metode Perancangan dan Pembuatan Alat.....	28
3.3 Persiapan Perancangan	30
3.4 Blok Diagram Rangkaian	31
3.5 Langkah – Langkah Perancangan	33
3.5.1 Perancangan Elektronik	34
3.5.1.1 Rangkaian <i>Transmitter</i>	34
3.5.1.2 Rangkaian <i>Receiver</i>	35
3.5.2 Perancangan Mekanik	35
BAB IV PEMBAHASAN.....	39
4.1 Pengujian Alat.....	39
4.1.1 Titik Uji Pengukuran tegangan pada rangkaian <i>transmitter</i>	39
4.1.2 Titik Uji Pengukuran pada <i>Receiver</i>	40

4.2 Hasil Pengukuran	40
4.3 Perhitungan Arus.....	44
4.4 Pembahasan.....	47
4.4.1 Pembahasan hasil pengukuran.....	47
4.4.2 Pembahasan hasil perhitungan	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **50**

5.1 Kesimpulan	50
----------------------	----

5.2 Saran.....	50
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Medan Magnet.....	6
Gambar 2.2 Sebuah Kumparan Solenoid	7
Gambar 2.3 Sebuah Kumparan Solenoid yang berbentuk renggang.....	8
Gambar 2.4 Lambang Kumparan dalam Skema Rangkaian	9
Gambar 2.5 Induksi Elektromagnetik.....	12
Gambar 2.6 Resonansi pada Garpu Tala	16
Gambar 2.7 Gelombang Elektromagnetik	17
Gambar 2.8 Resonansi Bersama.....	18
Gambar 2.9 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang	19
Gambar 2.10 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dgn dua buah dioda.....	19
Gambar 2.11 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh empat buah dioda	19
Gambar 2.12 Rangkaian LC	20
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Rangkaian LC.....	20
Gambar 2.14 Rangkaian <i>Receiver Coil</i>	21
Gambar 2.15 Lampu LED.....	23
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan dan Pembuatan Alat.....	27
Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian Transfer Daya Listrik Tanpa Kabel	30
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Transmitter</i>	32
Gambar 3.4 Layout Rangkaian <i>Transmitter</i>	32
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Receiver</i>	33
Gambar 3.6 Box Rangkaian Transmitter	33
Gambar 3.7 Box <i>Transmitter Coil</i>	34
Gambar 3.8 Box <i>Receiver Coil</i>	34
Gambar 3.9 Box Rangkaian Receiver	35
Gambar 3.10 Gambar Keseluruhan Alat	35

Gambar 4.1 Titik Pengukuran Pada Rangkaian <i>Transmitter</i>	36
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Pada Rangkaian Receiver	37
Gambar 4.3 Grafik tegangan kirim kondisi tanpa beban pada transmitter 107 lilitan	47
Gambar 4.4 Grafik tegangan kirim kondisi tanpa beban pada transmitter 215 lilitan	48
Gambar 4.5 Grafik perhitungan arus terhadap daya	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Bahan Perancangan Rangkaian	28
Tabel 3.2 Daftar Alat Perancangan Rangkaian.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 107 lilitan dan Receiver dengan 107 lilitan	38
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 107 lilitan dan Receiver dengan 215 lilitan	39
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 107 lilitan dan Receiver dengan 320 lilitan	40
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 215 lilitan dan Receiver dengan 107 lilitan	40
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 215 lilitan dan Receiver dengan 215 lilitan	41
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Pada Transmitter dengan 215 lilitan dan Receiver dengan 320 lilitan	42

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 6. Data Sheet Transistor D998