



**PERANCANGAN LISTRIK TANPA KABEL
MENGUNAKAN METODE
*RESONANT COUPLING MAGNETIC***

TUGAS AKHIR

**SENTHA T PERMANA
NIM : 09320006**

**PRODI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN LISTRIK TANPA KABEL MENGUNAKAN METODE *RESONANT COUPLING MAGNETIC*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Bidang Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Oleh :

Sentha Traska Permana
NIM. 09320006

Surabaya, 23 Juli 2014

Disetujui Oleh Tim Pembimbing Tugas Akhir :

1. **Ir. Wahoje Rahardjo N.**
Pembimbing I
2. **Ir. Suprapdi., MT.**
Pembimbing II

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN LISTRIK TANPA KABEL MENGUNAKAN METODE *RESONANT COUPLING MAGNETIC*

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Bidang Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Oleh :

Sentha Traska Permana
NIM. 09320006

SURABAYA
23 Juli, 2014

Disetujui Oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. **Dwi Songgo Panggayudi, ST. MM.**
Penguji I
2. **Anang Widianoro, ST.**
Penguji II

Menyetujui,
Ketua Prodi Teknik Elektro

Mengetahui,
Dekan Fak. Teknik UMSurabaya

Dwi Songgo Panggayudi., ST. MM.

Ir. Gunawan, MT.



SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Senthia T Permana

Nim : 09320006

Fakultas/ Prog. Studi : Teknik/ Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Skripsi/TA yang saya tulis ini benar – benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiat, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya .

Surabaya,

Yang membuat pernyataan,

(Senthia T Permana)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT dengan segala limpahan karunianya serta rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir yang berjudul **“Perancangan Listrik Tanpa Kabel Menggunakan Metode Resonant Coupling Magnetic”** ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Banyak pihak yang telah membantu dalam menuntun langkah saya ini. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Dr.dr.Sukadiono,MM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program studi sarjana teknik
- 2) Ir. Gunawan, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan program studi sarjana teknik.
- 3) Dwi Songgo Panggayudi,ST.,MM selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- 4) Ir. Wahoje Rahardjo Notokoesoemo, sebagai pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini.
- 5) Ir. Suprapdi, MT. sebagai dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan dan perancangan alat untuk tugas akhir ini.
- 6) Para dosen dan seluruh staf pengajar dilingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, khususnya prodi Teknik Elektro.
- 7) Ibu saya Sumarni, yang telah mengasuh dan mendidik saya dengan butiran-butiran keringat, airmata, kasih sayang dan tak henti-henti memajatkan doa kesuksesan.
- 8) Pengurus Panti Asuhan Aisyiyah cabang Sepanjang yang telah mendukung secara muril dan materil.
- 9) Teman-teman IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah)

umsurabaya yang memberikan semangat dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.

- 10) Semua teman MSCC yang selalu memberikan nuansa hangat dan memotivasi saya selama penyusunan skripsi. Dan semua pihak yang tidak bias disebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Surabaya, Juli 2014

Sentha Traska Permana

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Surat Pernyataan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Table	xiii
Daftar Singkatan	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Mamfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sejarah Listrik Tanpa Kabel	5
2.1.1 Listri Tanpa Kabel Di Masa Lalu	7
2.1.2 Listri Tanpa Kabel Pada Saat Ini	9
2.2 Prinsip Induksi Elektromagnetik	10
2.2.1 Penyebab Terjadinya GGL Induksi	11
2.2.2 Faktor Besarnya GGL	14
2.2.3 Hukum <i>Lenz</i>	15
2.2.4 Induktansi Diri	17
2.2.5 Indutaknsi Bersama	20
2.3 Prinsip Pengiriman Energi Dengan Induksi Resonansi Magnet	21
2.3.1 Resonansi Secara Fisika	21
2.3.2 Resonansi Elektromagnetik	25
2.3.3 Prinsip Resonansi	26
2.3.3 Faktor <i>Q</i>	30
2.4 Rangkaian LC	30
2.5 Prinsip <i>Couple Resonance</i>	31
2.6 Komponen Penelitian	32

2.6.1 Kapasitor	32
2.6.2 Transistor	37
2.6.3 Resistor	41
2.6.4 Dioda	43
BAB III METODE PENELITIAN.....	52
3.1 Tempat Penelitian	52
3.2 Waktu Penelitian	52
3.3 Identifikasi Masalah	52
3.4 Studi Kepustakaan	52
3.5 Langkah-Langkah Perancangan	53
3.6 Perancangan.....	54
3.6.1 Konsep Perancangan	54
3.6.1.1 Perancangan <i>Transmitter</i>	54
3.6.1.2 Perancangan <i>Receiver</i>	55
3.6.1.3 Pengujian Alat	56
BAB IV PEMBAHASAN	57
4.1 Perancangan <i>Transmitter</i>	57
4.2 Perancangan <i>Receiver</i>	34
4.3 Pengujian Alat.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tesla Coil.....	6
Gambar 2.2 Percobaan Kumparan Tesla (<i>Tesla Coil</i>)	7
Gambar 2.3 Menara Menara yang di gunakan Tesla	8
Gambar 2.4 Gelombang <i>microwave</i> dengan <i>wireless transfer</i> dari sinar matahari	10
Gambar 2.5 <i>Galvanometer</i>	11
Gambar 2.6 Gaya gerak listrik timbul akibat perubahan garis gaya magnet percobaan Faraday.....	13
Gambar 2.7 <i>Fluks</i> Magnet	14
Gambar 2.8 Arah GGL Induksi	16
Gambar 2.9 Kaidah Tangan Kanan	17
Gambar 2.10 <i>Solenoid</i> panjang.....	17
Gambar 2.11 Toroida	18
Gambar 2.12 Induktansi diri.....	19
Gambar 2.13 Induktansi bersama	21
Gambar 2.14 Proses induksi antar kumparan	21
Gambar 2.15 Resonansi dengan garpu tala.....	22
Gambar 2.16 Percobaan resonansi dengan tabung bejana	23
Gambar 2.17 Gelombang <i>Elektromagnet</i>	25
Gambar 2.18 Rangkaian resonansi	27
Gambar 2.19 Rangkaian resonansi paralel dengan komponen Resistif.....	27
Gambar 2.20 Rangkaian Rangkaian resonansi <i>paralel</i> tanpa komponen <i>resistif</i>	29
Gambar 2.21 Rangkaian LC	30
Gambar 2.22 Diagram Rangkaian <i>WPT</i> dengan <i>couple</i> <i>Resonance</i>	32
Gambar 2.23 <i>Kapasitor</i>	33
Gambar 2.24 Jenis-jenis <i>Kapasitor</i>	34
Gambar 2.25 <i>Transistor</i>	37
Gambar 2.26 Cara kerja <i>Transistor</i>	39
Gambar 2.27 Jenis-jenis <i>Transistor</i>	40
Gambar 2.28 <i>Resistor</i>	42
Gambar 2.29 Simbol <i>Dioda</i>	44
Gambar 2.30 Karakteristik <i>Dioda</i>	46
Gambar 2.31 Jenis-Jenis <i>Dioda</i>	47

Gambar 2.32 <i>Dioda Light Emiting Diode</i>	48
Gambar 2.33 <i>Diode Photo</i>	48
Gambar 2.34 <i>Diode Varactor</i>	49
Gambar 2.35 <i>Diode Rectifier</i>	50
Gambar 2.36 <i>Diode Zener</i>	50
Gambar 3.1 Flowchart Perancangan alat	53
Gambar 3.2 Penampang bahan <i>loop</i> pengirim.....	55
Gambar 3.3 Rangkaian sederhana <i>Receiver</i>	55
Gambar 4.1 Rangkaian <i>transmitter</i>	58
Gambar 4.2 Bentuk sederhana <i>transmitter</i>	58
Gambar 4.3 Rangkaian <i>receiver</i>	60
Gambar 4.4 Bentuk sederhana <i>receiver</i>	60
Gambar 4.5 Bentuk sederhana alat	61

DAFTAR TABLE

Table 4.1 data tegangan terhadap jarak	62
--	----

DAFTAR SINGKATAN

WPT	<i>Wireless Power Transmission</i>
DC	<i>Direct Current</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
RF	<i>Radio Frequency</i>
GGL	Gaya Gerak Listrik
L	Induktansi
C	Kapasitansi
LED	Light Emitting Diode

DAFTAR PUSTAKA

- Eberhard Waffenschmidt, Philips Research, Resonant Coupling, 2009
<<http://www.wirelesspowerconsortium.com/technology/resonant-coupling.html>>
- Hidayanto Djamal, Elektronika telekomunikasi, pusat pengembangan bahan ajaran elektronika telekomunikasi - Universitas Mercu Buana, 2007
- Dr David Pottinge, The Possibility Of Wireless Electricity, 2009
<<http://stepsandleaps.wordpress.com/2009/09/15/the-possibility-of-wireless-electricity>>
- Kurs Andre(June 6, 2007),Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances, Science | Vol. 317. no. 5834, pp. 83 – 86
- Budimir Djuradj and Marincic Aleksandar (2006) , Research Activities and Future Trends of Microwave Wireless Power Transmission,SIXTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM NIKOLA TESLA, Serbia.
- Kautsar, Helmi. 2010. *Analisa Perancangan Transmitter Pada Penghantar Listrik Tanpa Kabel*. Depok : Universitas Indonesia.
- Chunbo zhu., Kai liu., et al.(2008). Simulation and Experimental Analysis on Wireless Energy Transfer Based on Magnetic Resonances. *IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference. China*.
- Marincic, A.S. "Nikola Tesla And The Wireless Transfer Of Energy".*IEEE Transactionson Power Apparatus and Systems*, Vol. PAS-10., No.10 October 1982. 2006,<hyperphysics.phyastr.gsu.edu/hbase/magnetic/magfie.html#c1> 2009, <<http://www.witricity.com/pages/technology.html>> wikipedia.org/resonance 2009, <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tesla_colorado_adjusted.jpg> 2009,