

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN PROTOTYPE TRANSFER DAYA LISTRIK PADA LAMPU MENGGUNAKAN TEORI TESLA**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Nama : Muhamad Akbar Maulidin

N.I.M : 41418120138

Pembimbing : Andrial Saputra

**PROGRAM STUDI TEAM ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2020**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTYPE TRANSFER DAYA LISTRIK PADA  
LAMPU MENGGUNAKAN TEORI TESLA



Disusun Oleh :

Nama : Muhamad Akbar Maulidin  
NIM : 41418120138  
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir  
MERCU BUANA

( Andrial Saputra, S.SI., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Akbar Maulidin

NIM : 41418120138

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

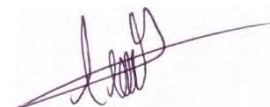
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Transfer Daya Listrik Pada  
Lampu Menggunakan Teori Tesla

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat, atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 31 juli 2020



Muhamad Akbar Maulidin

## KATA PENGANTAR

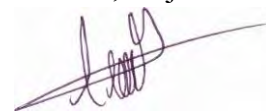
Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan KaruniaNya, sehingga penulis dapat merampungkan tugas akhir dengan judul rancang bangun prototype transfer daya listrik menggunakan teori tesla, guna melengkapi salah satu syarat studi, serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, baik yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada .

1. Bapak Setiyo Budiyanto, selaku Kaprodi Teknik Elektro.
2. Bapak Hafizd, selaku Koordinator Tugas Akhir.
3. Ibu Regina dan Bapak Fadli Sirait, selaku Penguji sidang yang membantu penulis dalam pengerjaan dan memberikan pengetahuan lebih tentang Tugas Akhir.
4. Bapak Andrial Saputra, selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah memberikan kritik dan saran serta arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Edi Kusnadi dan Nurhasanah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya kepada penulis sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 31 juli 2020



Muhamad Akbar Maulidin

## ABSTRAK

Tesla coil adalah sebuah media pembangkit tegangan tinggi dengan frekuensi tinggi, sehingga dengan arus yang kecil mampu menghasilkan tegangan yang besar, pada dasarnya tesla coil akan menghasilkan gelombang listrik atau gelombang elektromagnetik disekitarnya yang mampu mempengaruhi atom-atom disekitarnya yang akan menyebabkan percikan-percikan listrik seperti bunga api atau seperti kilatan cahaya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk desain rangkaian sistem teknologi menggunakan teori tesla coil untuk beban lampu dengan jarak yang ideal. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan studi literatur, pengumpulan data, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian dan Analisa Data. lilitan yang digunakan yaitu dengan jumlah 833 lilitan Sekunder dan 5 lilitan Primer, dengan luas penampang lilitan yaitu  $0,3 \text{ mm}^2$  dengan panjang pipa PVC 25 cm. Pengujian ini menggunakan dua baterai ABC Alkaline dengan tegangan 49.8 Volt, lampu yang digunakan dalam pengujian yaitu menggunakan lampu Pijar, LED, dan Neon. Sehingga didapatkan hasil pada rancang bangun *prototype transfer* daya listrik pada lampu menggunakan teori *Tesla*. Di dapat jarak 1-25 cm lampu menyala dengan kapasitas daya 49.8 V dengan lama lampu menyala optimal 5-7 jam menggunakan lampu neon 10 watt, tergantung dari daya lampu yang dibutuhkan semakin kecil watt lampu tersebut maka semakin lama lampu itu menyala.

Kata kunci : Tesla Coil, Transformator, Elektromagnetik, Medan Magnet.

## ABSTRACT

The Tesla coil is a high voltage generator media with high frequency, so that with a small current it is able to produce a large voltage, basically the Tesla coil will produce electric waves or electromagnetic waves around it that can affect the surrounding atoms which will cause electrical sparks such as sparks or like flashes of light. The purpose of this study is to design a series of technological systems using the Tesla coil theory for lamp loads with ideal distances. The method used is to use literature study, data collection, tool design, tool making, testing and data analysis. The turns used are 833 Secondary turns and 5 Primary turns, with a cross-sectional area of  $0.3 \text{ mm}^2$  with a length of 25 cm PVC pipe. This test uses two ABC Alkaline batteries with 49.8 Volt voltage, the lamps used in the test are using Incandescent, LED, and Neon lamps. So we get the results on the prototype design of electric power transfer on the lamp using the Tesla theory. At a distance of 1-25 cm the lamp lights up with a power capacity of 49.8 V with an optimal lamp light for 5-7 hours using a 10 watt fluorescent lamp, depending on the lamp power required while the wattage of the lamp is the longer the lamp is on.

Key words: Tesla Coil, Transformer, Electromagnetic, Magnetic field.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAC</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

## **BAB II DASAR TEORI**

2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Tesla Coil.....	8
2.3 Komponen Elektronika .....	10
2.3.1 Induktor .....	10
2.3.2 Solenoid .....	10
2.3.3 Resistor .....	11
2.3.4 Kawat Tembaga .....	13
2.3.5 Transistor NPN .....	14
2.3.6 Dioda (diode) .....	15
2.4 Induksi Elektromagnetik .....	20
2.5 Dasar Hukum .....	20
2.5.1 Hukum Faraday.....	20
2.5.2 Hukum Biot-Savart.....	22
2.5.3 Hukum Circuital Ampere.....	22
2.6 Resonansi.....	22
2.6.1 Resonansi Dalam Fisika.....	22
2.6.2 Resonansi Dalam Elektromagnetik .....	23
2.6.3 Resonansi Bersama .....	23
2.7 Rangkaian RLC.....	24

## **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Perancangan Alat .....	25
3.2 Skema Rangkaian .....	27
3.3 Blok Diagram .....	28
3.4 Alat dan Bahan .....	29
3.5 Flow Chart .....	31



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Daftar Tabel Keterangan dan Perhitungan .....	32
4.2 Hasil Perhitungan I (Arus) .....	32
4.3 Hasil Pengujian dan Perhitungan Menggunakan 833 Lilitan Sekunder dan 667 Lilitan Sekunder.....	33
4.4 Nilai Tegangan Pada 833 dan 667 Lilitan Sekunder .....	34
4.5 Hasil Pengujian dan Perhitungan Menggunakan Lux Meter pada 833 lilitan sekunder .....	34
4.6 Besaran Lux dan Hasil Pencahayaan Lampu .....	35
4.7 Hasil Pengujian dan Perhitungan Menggunakan Lux Meter pada 677 lilitan sekunder .....	41
4.8 Besaran Lux dan Hasil Pencahayaan Lampu .....	41
4.9 Analisa hasil pengujian .....	32

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	51

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Kontruksi Trafo.....	9
Gambar 2.2 Konsep Solenoida .....	11
Gambar 2.3 Konfigurasi Trasistor NPN .....	14
Gambar 2.4 Koneksi Trasistor NPN.....	14
Gambar 2.5 Simbol Dioda.....	15
Gambar 2.6 Bentuk Dioda.....	15
Gambar 2.7 Konsep Diode Arah Maju .....	16
Gambar 2.8 Aplikasi Diode Arah Maju .....	16
Gambar 2.9 Konsep Diode Arah Mundur.....	17
Gambar 2.10 Aplikasi Diode Arah Mundur .....	17
Gambar 2.11 Karakteristik Dioda .....	18
Gambar 2.12 Memeriksa Dioda .....	19
Gambar 2.13 Induksi Medan Magnet.....	21
Gambar 2.14 Rangkaian RLC.....	24
Gambar 3.1 Desain Rancangan Tesla Coil .....	27
Gambar 3.2 Blok Diagram.....	28
Gambar 3.3 Flow Chart.....	31
Gambar 4.1 Tegangan Pada Jumlah 833 Lilitan Sekunder .....	34
Gambar 4.2 Pencahayaan Lampu Neon 1 cm.....	35
Gambar 4.3 Pencahayaan Lampu Neon 3 cm.....	36
Gambar 4.4 Pencahayaan Lampu Neon 5 cm.....	36
Gambar 4.5 Pencahayaan Lampu Neon 10 cm.....	37
Gambar 4.6 Pencahayaan Lampu Neon 15 cm.....	37
Gambar 4.7 Pencahayaan Lampu Neon 20 cm.....	38
Gambar 4.8 Pencahayaan Lampu Neon 25 cm.....	38
Gambar 4.9 Pencahayaan Lampu LED 1 cm .....	39
Gambar 4.10 Pencahayaan Lampu Pijar 1 cm .....	39
Gambar 4.11 Pencahayaan Lampu Pijar 3 cm .....	40
Gambar 4.12 Pencahayaan Lampu Pijar 5 cm .....	40
Gambar 4.13 Pencahayaan Lampu Neon 1 cm.....	42
Gambar 4.14 Pencahayaan Lampu Neon 3 cm.....	42
Gambar 4.15 Pencahayaan Lampu Neon 5 cm.....	43

Gambar 4.16 Pencahayaan Lampu Neon 10 cm.....	43
Gambar 4.17 Pencahayaan Lampu Neon 15 cm.....	44
Gambar 4.18 Pencahayaan Lampu Neon 20 cm.....	44
Gambar 4.19 Pencahayaan Lampu LED 1 cm .....	45
Gambar 4.20 Pencahayaan Lampu Pijar 1 cm .....	45
Gambar 4.21 Pencahayaan Lampu Pijar 3 cm .....	46
Gambar 4.22 Pencahayaan Lampu Pijar 5 cm .....	46
Gambar 4.23 Pencahayaan Lampu Pijar 10 cm.....	47



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	29
Tabel 4.1 Keterangan Dalam Perhitungan .....	32
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran dan Pnegujian Dengan Lilitan 833 dan Tegangan 49,8 Volt.....	35
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran dan Pnegujian Dengan Lilitan 667 dan Tegangan 49,8 Volt.....	41
Tabel 4.4 Hasil perbandingan dan pengujian menggunakan 667 lilitan sekunder dan 833 lilitan sekunder menggunakan tegangan yang sama dan panjang yang berbeda. ....	48



## DAFTAR ISTILAH

Avometer	Secara umum, pengertian dari AVO meter adalah suatu alat untuk mengukur arus, tegangan, baik tegangan bolak-balik (AC) maupun tegangan searah (DC) dan hambatan listrik. AVO Meter analog menggunakan jarum sebagai penunjuk skala.
Arus (I)	Banyaknya muatan listrik yang disebabkan dari pergerakan elektron-elektron, mengalir melalui suatu titik dalam sirkuit listrik tiap satuan waktu.
Arus (Ampere / A)	Suatu arus listrik yang mengalir dari kutub positif ke kutub negatif, sedemikian sehingga di antara dua penghantar lurus dengan panjang tak terhingga, dengan penampang yang dapat diabaikan, dan ditempatkan terpisah dengan jarak satu meter dalam vakum, menghasilkan gaya sebesar $2 \times 10^{-7}$ .
Daya (Watt / W)	Satuan turunan SI untuk daya. 1 Watt didefinisikan sebagai 1 joule dibagi 1 detik (1 J/d), atau dalam satuan listrik, satu volt ampere (1 V·A).
Jarak (a)	Merupakan panjang lintasan yang dilalui.
Kilo ohm (KΩ)	Standart satuan internasional (SI), Impedansi Listrik
Lux meter	Sebuah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya atau tingkat pencahayaan. Lux : satuan metrik ukuran cahaya pada suatu permukaan.
Milimeter (mm)	Satuan panjang dalam sistem metrik, sama dengan seperseribu meter (satuan dasar SI untuk ukuran panjang).
Mikro (μ / mu)	Awalan dalam sistem metrik yang menunjukkan faktor sepersejuta (1/1000.000 atau $10^{-6}$ atau 0.000001).

Ohm	Suatu pernyataan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar selalu berbanding lurus dengan beda potensial yang diterapkan kepadanya.
Tesla (T)	Satuan Internasional (SI) dari intensitas magnet, pada konferensi CGPM(Conference Generale des Poids et Mesures) di paris pada tahun1960, satuan ini diberi nama untuk menghormati penemu nya dari Serbian-Amerika yaitu Nikola Tesla.
Volt (V)	Satuan turunan dalam standart internasional.



## DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	KETERANGAN
A	Ampere
A	Jarak
AC	Arus bolak-balik
B	Base/Basis
B	Medan Elektromagnetik
C	Collector
Cm	Centimeter
DC	Arus searah
E	Emitter
I	Arus
LED	Light Emitting Diode
L	Panjang
L1	Lilitan Primer
L2	Lilitan Sekunder
M	Meter
N	Jumlah lilitan
R	Resistor/Resistansi
R	Jari-jari
Switch	Saklar On/Off
T	Tesla
V	Tegangan
$\pi$	$\frac{22}{7}$ atau 3,14