



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# RANCANG BANGUN *TESLA COIL WIRELESS POWER* TRANSMISSION DENGAN BEBAN LAMPU

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

<b>Bernadette Priyanka Ezra Pramesti</b>	<b>1902321038</b>
<b>Maulana Putri Endyani Pratiwi</b>	<b>1902321005</b>
<b>Herninda Zahrani Alghifary</b>	<b>1902321017</b>
<b>Putri Nuraisah</b>	<b>1902321022</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER* TRANSMISSION DENGAN BEBAN LAMPU

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI

Oleh:

**Bernadette Priyanka Ezra Pramesti**  
**NIM. 1902321038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**AGUSTUS, 2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION*  
DENGAN BEBAN LAMPU

Oleh:

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

**POLITEKNIK**

Pembimbing 1

Ir. Agus Sukandi, M.T.  
NIP. 196006041998021001

Pembimbing 2

Moch. Syujak  
NIP. 196012301989031004

Kepala Program Studi  
Diploma III Teknik Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra  
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION*  
DENGAN BEBAN LAMPU

Oleh:

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038  
Program Studi Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001	Ketua		30-08-2022
2	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		30-08-2022
3	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Anggota		30-08-2022

Depok, 29 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Tatun Hayatun Nufus, S.T., M.T., IWE.  
NIP. 197307142008121005



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bernadette Priyanka Ezra Pramesti

NIM : 1902321038

Program Studi : Diploma III Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 23 Agustus 2022

  
Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038

JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION* DENGAN BEBAN LAMPU

Bernadette Priyanka Ezra P.<sup>1)</sup>, Agus Sukandi<sup>1)</sup>, Moch. Syujak<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [bernadette.priyankahezraprimesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:bernadette.priyankahezraprimesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Tesla coil* adalah salah satu alat pembangkit tegangan tinggi yang menerapkan konsep *Wireless Power Transmission* dan mengaplikasikan cara kerja transformator step-up. Perancangan *Tesla coil* ini terdiri dari transmitter dan receiver. Rangkaian transmitter menggunakan 1000 lilitan sekunder, 5 lilitan primer, pipa PVC 30 cm dengan diameter 4,7 cm, kawat tembaga, kapasitor polar 35 Volt/470 $\mu$ F, transistor NPN 2SC2073, resistor 10k, potentiometer 1k, heatsink untuk transistor, serta kabel jumper sebagai penghubung. Rangkaian receiver berbentuk *single-wire power transmission* dengan 1000 lilitan dan *LED* indikator yang diserikan ke pentanahan. Dari perancangan dan pengujian alat, menghasilkan nilai induktansi 6,7 mH, nilai kapasitansi 4,32 pF, frekuensi resonansi 936,329 kHz. Serta dapat menyalakan lampu TL jenis *tube* 28 watt dan menginduksi *receiver* terjauh 1 m untuk menyalakan indikator *LED*.

Kata kunci: *Tesla coil, wireless power transmission, perancangan*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DESIGNING TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION FOR BULB LAMP AS LOAD

Bernadette Priyanka Ezra P<sup>1)</sup>, Agus Sukandi<sup>1)</sup>, Moch. Syujak<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [bernadette.priyankaezraprimesti.tm19@mhswn.pnj.ac.id](mailto:bernadette.priyankaezraprimesti.tm19@mhswn.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*Tesla coil* is one of the high voltage generating devices that applies the concept of *Wireless Power Transmission* and applies the workings of a step-up transformer. The design of this *Tesla coil* consists of a transmitter and receiver. The transmitter circuit uses 1000 secondary windings, 5 primary windings, 30 cm PVC pipe with a diameter of 4.7 cm, copper wire, 35 Volt/470 $\mu$ F polar capacitor, 2SC2073 NPN transistor, 10k resistor, 1k potentiometer, heatsink for transistor, and jumper cable as a connector. The receiver circuit is in the form of a single-wire power transmission with 1000 turns and an indicator LED that is connected to the ground. From the design and testing of the device, it produces an inductance value of 6.7 mH, a capacitance value of 4.32 pF, a resonant frequency of 936.329 kHz. And can light a 28 watt tube type TL lamp and induce the farthest receiver 1 m to light the LED indicator.

Keywords: *Tesla coil*, *wireless power transmission*, design



## KATA PENGANTAR

uji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Tesla Coil Wireless Power Transmission Dengan Beban Lampu”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr.Eng.Muslimin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
2. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. dan Moch. Syujak, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Maufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini
4. Maulana Putri Endyani Pratiwi, Herninda Zahrani Alghifary, dan Putri Nuraisah selaku teman-teman rekan Tugas Akhir penulis yang memberikan dukungan satu sama lain dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Vira Septhyana, Chyntya Rebecca Aginta S., El, Eska, serta sahabat-sahabat dekat penulis yang selalu memberikan semangat dan doa selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini
7. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang konversi energi.

Depok, 18 Agustus 2022

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti

NIM. 1902321038



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir .....	2
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir .....	2
1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Wireless Power Transmission</i> .....	5
2.2 <i>Tesla Coil</i> .....	5
2.2.1 Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Eksitasinya .....	7
2.2.2 Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Jumlah Lilitannya.....	9
2.3 Induksi Elektromagnetik .....	9

### Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4	Kopling Resonansi Magnetik .....	11
2.5	Gelombang Elektromagnetik.....	12
2.6	Rangkaian RLC .....	13
2.6.1	Resistansi.....	13
2.6.2	Induktansi .....	14
2.6.3	Kapasitansi .....	15
2.7	<i>Transformator</i> .....	16
2.2.1	<i>Step-up Transformator</i> .....	16
2.2.2	Persamaan <i>Transformator</i> Ideal .....	17
2.2.3	Panjang Lilitan Kawat .....	17
2.8	Transistor Bipolar .....	17
2.9	Kapasitor.....	18
2.2.1	Kapasitor Elektrolit ( <i>Polarized Capacitor</i> ).....	19
2.10	Resistor .....	20
2.11	<i>Potentiometer</i> .....	21
2.12	Medan Magnet.....	21
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Diagram Alir.....	22
3.2	Langkah Kerja .....	23
2.6.1	Studi literatur dan Pengumpulan Referensi .....	23
2.6.2	Perancangan Spesifikasi dan Sketsa 3D Prototipe.....	23
2.6.3	Perakitan Rangkaian Osilator.....	26
2.6.4	Pengujian Rangkaian Osilator.....	27
2.6.5	Penggabungan Komponen Prototipe.....	27
2.6.6	Penulisan Laporan Akhir .....	27
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Rangkaian Prototipe <i>Tesla Coil</i> .....	28



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1 Perancangan <i>Transmitter</i> .....	28
4.1.2 Perancangan <i>Receiver</i> .....	31
4.2 Prinsip Kerja Prototipe .....	31
4.3 Perakitan Prototipe .....	33
4.4 Pengujian Prototipe .....	34
4.4.1 Pengujian Prototipe Pada Lampu .....	36
<b>AB V. KESIMPULAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Rasio H/D Medhurst .....	14
Tabel 3.1. Daftar Bahan dan Alat.....	24
Tabel 4.1. Spesifikasi <i>Tower Transmitter</i> .....	28
Tabel 4.2. Komponen Rangkaian Osilator .....	30
Tabel 4.3. Perbedaan Pengukuran dan Perhitungan pada Medan Magnet.....	36





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Umum Transfer Daya Nirkabel.....	5
Gambar 2.2. Prototipe <i>Tesla Coil</i> .....	6
Gambar 2.3. Diagram <i>Spark Gap Tesla Coil</i> (SGTC) .....	7
Gambar 2.4. Contoh Skema SSTC.....	8
Gambar 2.5. Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Lilitan .....	9
Gambar 2.6. Percobaan Pertama Faraday .....	10
Gambar 2.7. Percobaan Kedua Faraday .....	11
Gambar 2.8. Induksi Dengan Kopling Resonansi Magnetik.....	12
Gambar 2.9. Bentuk Gelombang Elektromagnetik .....	12
Gambar 2.10. Rangkaian RLC .....	13
Gambar 2.11. Induktor <i>Helix</i> .....	15
Gambar 2.12. Trafo <i>Step-up</i> .....	16
Gambar 2.13. Trafo Satu Fasa .....	17
Gambar 2.14. Konfigurasi Transistor NPN dan PNP .....	18
Gambar 2.15. Kapasitor Nilai Tetap .....	19
Gambar 2.16. Kapasitor Variabel.....	19
Gambar 2.17. Kode Warna Resistor .....	20
Gambar 2.18. <i>Potentiometer</i> .....	21
Gambar 2.19. Medan Magnet Pada.....	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Tugas Akhir .....	22
Gambar 3.2. Desain 3D <i>Transmitter</i> .....	23
Gambar 3.3. Desain 3D <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> .....	24

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta Milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.4. Pipa PVC .....	24
Gambar 3.5. Akrilik .....	24
Gambar 3.6. Kayu .....	24
Gambar 3.7. Skrup .....	25
Gambar 3.8. <i>Binding Post</i> .....	25
Gambar 3.9. <i>Female DC Socket</i> .....	25
Gambar 3.10. Lem .....	25
Gambar 3.11. Timah .....	25
Gambar 3.12. Lem Tembak .....	25
Gambar 3.13. <i>Solder</i> .....	26
Gambar 3.14. <i>Drilling Machine</i> .....	26
Gambar 3.15. Obeng .....	26
Gambar 3.16. Sirkuit Diagram Alat .....	27
Gambar 4.1. Kapasitor Elektrolit .....	30
Gambar 4.2. Transistor .....	30
Gambar 4.3. Resistor .....	31
Gambar 4.4. <i>Potentiometer</i> .....	31
Gambar 4.5. <i>Heatsink</i> .....	31
Gambar 4.6. Kabel <i>Jumper</i> .....	31
Gambar 4.7. Sirkuit Diagram <i>Transmitter</i> .....	32
Gambar 4.8. Alat <i>Tesla Coil</i> .....	33
Gambar 4.9. <i>DC Power Supply</i> .....	34
Gambar 4.10. <i>Digital Oscilloscope</i> .....	35
Gambar 4.11. Pengukuran Frekuensi .....	35



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.12. Pengukuran Nilai Induktansi.....	36
Gambar 4.13. Penyalan <i>LED Tube</i> .....	37
Gambar 4.14. Pengujian Pada <i>Receiver</i> Jarak 60 cm.....	38
Gambar 4.15. Pengujian Pada <i>Receiver</i> Jarak 1 m.....	38







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. <i>Datasheet Transistor NPN 2SC2073</i> .....	43
Lampiran 2. Biodata Penulis .....	45
Lampiran 3. Pengukuran Medan Magnet .....	46





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan masyarakat modern dan perkembangan teknologi mumpuni. Peningkatan kebutuhan energi listrik tidak saja dipengaruhi oleh banyaknya penduduk di suatu wilayah tetapi juga faktor aktivitas ekonomi penduduk yang terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.[1] Tentu saja karena hal tersebut, menara-menara transmisi akan didirikan dan diperlukan bentangan kabel tembaga yang semakin banyak untuk memperluas jaringan transmisi listrik. Dengan demikian, memerlukan biaya yang tidak sedikit, proses instalasi yang lama, serta kabel-kabel menggantung yang lambat laun dapat mengganggu pemandangan serta aktivitas sehari-hari. Selain itu juga masyarakat modern membutuhkan kepraktisan pemakaian alat yang inovatif dan menarik. Oleh karena itu, salah satu solusi yang baik adalah mengaplikasikan konsep transmisi daya nirkabel.

Transmisi daya nirkabel atau *Wireless Power Transmission*, yang merupakan suatu konsep untuk menghantarkan atau mengirimkan energi tanpa menggunakan kabel.[2] Menurut Swati Joshi[3], transmisi daya nirkabel adalah teknologi yang efisien, cepat, andal, dan dapat digunakan untuk transmisi medan dekat dan medan jauh, tapi teknologi ini belum dikembangkan pada tingkat yang dapat diterima. Transmisi daya nirkabel ini berguna untuk menyalakan perangkat listrik di mana kabel yang digunakan tidak nyaman, berbahaya, atau tidak memungkinkan. Ilmuwan pertama yang melakukan penelitian pada konsep tersebut adalah Nikola Tesla di abad ke-19, dimana beliau mempelajari tentang pemancar dan penerima pada daya listrik tanpa kabel penghantar. Penelitiannya berlangsung hingga pada inovasi Menara Wardenclyffe yang dibangun



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

olehnya dengan tujuan sebagai pemancar daya listrik. Namun menaranya dihancurkan sebelum beroperasi karena berhentinya sumber dana.

Penelitian tentang transmisi daya nirkabel terus dilakukan hingga saat ini karena kebutuhan energi listrik yang terus mengalami peningkatan. Maka alat transfer energi listrik dikembangkan juga agar lebih baik dan efisien dalam proses pengiriman listrik. Salah satu alat yang memakai konsep ini adalah *Tesla coil*. *Tesla coil* atau Kumbaran Tesla merupakan alat yang menerapkan cara kerja *transformator* inti udara, mampu menghasilkan tegangan tinggi, frekuensi tinggi dengan arus yang kecil dan menghasilkan induksi elektromagnetik untuk ditransfer energi listriknya ke beban.

*Tesla coil* juga mengalami banyak perkembangan bentuk rangkaian mulai dari yang klasik dengan *spark gap* sampai menggunakan *transistor* untuk mengganti kerja *spark gap* yang disebut *Tesla coil modern*.<sup>[4]</sup> Dengan perkembangan itu, beberapa peneliti memakai *transistor* karena *Tesla coil* yang modern memiliki rangkaian yang lebih sederhana dan harga yang lebih terjangkau dibanding *Tesla coil* klasik.<sup>[5]</sup> Pada penelitian ini, penulis merancang *Tesla coil* dengan model modern yang dipakai untuk menyalakan lampu TL dan menginduksi *receiver* untuk lampu LED.

### 1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh penulis sebagai berikut :

- 1) Merancang prototipe *Tesla coil* yang mampu menyalakan beban lampu
- 2) Menghidupkan lampu TL dengan variasi daya

### 1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

- 1) Memudahkan penyalan beban lampu menggunakan teknologi transfer daya nirkabel
- 2) Menjadi media pembelajaran tentang transfer daya nirkabel



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir

Metode penulisan yang digunakan sebagai berikut

1) Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian literasi, teori, serta materi yang menyangkut penelitian dengan mencari buku, jurnal, dan tugas akhir yang relevan pada perancangan prototipe.

2) Percobaan

Pada tahap ini dilakukan percobaan pada prototipe mulai dari penyalaan hingga memvariasikan beban lampu untuk mendapatkan daya keluaran.

#### 1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Sistematika penulisan yang digunakan sebagai berikut :

**BAB I Pendahuluan**

Dalam Bab Pendahuluan, menjabarkan latar belakang, tujuan, manfaat, metode penulisan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

**BAB II Tinjauan Pustaka**

Dalam Bab Tinjauan Pustaka, menjabarkan literatur dan kajian ilmiah dari penelitian lain, penjelasan teori mengenai *Tesla coil*, serta komponen pendukung yang digunakan untuk merancang prototipe.

**BAB III Metode Pelaksanaan**

Dalam Bab Metode Pelaksanaan, memaparkan metode yang digunakan dalam merancang prototipe *Tesla coil* mulai dari diagram alir, penjelasan langkah kerja, serta metode pemecahan masalahnya.

**BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Dalam Bab Hasil dan Pembahasan, menentukan komponen dan bahan yang dipakai, menjabarkan hasil data dari pengukuran maupun perhitungan, serta memperlihatkan hasil uji prototipe.

## BAB V Kesimpulan

Dalam Bab Kesimpulan berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan dan penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab dari tujuan yang tertera pada Bab Pendahuluan.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Prototipe *Tesla coil* modern ini terdiri dari *transmitter* dan *receiver*, dengan spesifikasi tiang *Tesla coil* 1000 lilitan sekunder, 5 lilitan sekunder, tinggi 30 cm, diameter 4,7 cm, jari-jari 2,35 cm, jarak kawat lilitan primer 3 mm, jarak kawat lilitan sekunder 0,1 mm, dan jarak lilitan primer ke sekunder 0,7 cm. Rangkaian osilator *transmitter* dibuat dari kapasitor elektrolit 35 Vdc/4700  $\mu$ F, resistor 10k  $\Omega$ , potensiometer 1k  $\Omega$ , dan transistor NPN 2SC2073. *Receiver* dibuat *single-wire power transmission*, yang terdiri dari 1000 lilitan sekunder. Dengan perhitungan prototipe menghasilkan nilai induktansi 6,7 mH, nilai kapasitansi sendiri 4,32 pF, dan frekuensi resonansi sebesar 936,329 kHz. Hasil pengukuran, nilai induktansi sebesar 5,14 mH dan frekuensi resonansi 1,07 MHz.
- 2) *Tesla coil* dapat menyalakan *LED tube* 28 watt dari jarak 5 – 25 cm dan menginduksi *receiver* dengan jarak 1 meter untuk menyalakan lampu indikator LED

#### 5.2 Saran

Saran yang bisa diberikan untuk penyempurnaan dari penelitian ini adalah :

- 1) Menggunakan *transistor* dan kapasitor yang lebih efisien agar tegangan keluaran bisa lebih besar lagi
- 2) Pengukuran dan perhitungan dapat lebih mendetail agar pemilihan komponen rangkaian lebih akurat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. dkk. Rajaguguk, "Kajian Perencanaan Kebutuhan dan Pemenuhan Energi Listrik di Kota Manado," *E-Journal Tek. Elektro dan Komput. Univ. Sam Ratulangi*, 2015.
- [2] M. B. dkk. Hulaimi, "PERANCANGAN TRASFER DAYA LISTRIK TANPA KABEL MENGGUNAKAN OSILATOR SEBAGAI PEMBANGKIT FREKWENSI," 2016.
- [3] S. Joshi and M. S. Joshi, "Wireless Transmission of Power " A New Era Of Development " Wireless Transmission of Power 'A New Era Of Development,'" 2015. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/280730093>
- [4] H. J. Kang, "Modern Tesla Coil as a Multidisciplinary Example in STEM Teaching," *Am. J. Educ. Res. Vol. 8, 2020, Pages 383-390*, vol. 8, no. 6, pp. 383–390, Jun. 2020, doi: 10.12691/EDUCATION-8-6-4.
- [5] N. Tompkins, "Miniature Tesla Coil Teaching Lab," vol. 390, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1119/1.5124279.
- [6] F. N. Ibrahim *et al.*, "Development of Wireless Electricity Transmission through Resonant Coupling," 2016.
- [7] M. Tilbury, *The Ultimate Tesla Coil Deisgn and Construction Guide*. 2008.
- [8] J. Kracek and M. Mazanek, "Wireless Power Transmission for Power Supply : State of Art," vol. 20, no. 2, pp. 457–463, 2011.
- [9] T. Korkeakoulu, "Tesla Transformer for Experimentation and Research," no. May, 2001.
- [10] El-Aragi GM, "Construction and Optimization of Tesla Coil," *J Phys Astron*, vol. 5, no. 3, p. 123, 2017, [Online]. Available:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

www.tsijournals.com

- [11] C. Gerekos, "The Tesla Coil," 2012.
- [12] A. dkk. Haddad, "Advances in High Voltage Engineering - Google Buku," *IET*, 2004.  
[https://books.google.co.id/books?id=\\_ItI3860YAwC&q=tesla&pg=PA605&redir\\_esc=y#v=snippet&q=tesla&f=false](https://books.google.co.id/books?id=_ItI3860YAwC&q=tesla&pg=PA605&redir_esc=y#v=snippet&q=tesla&f=false) (accessed Aug. 18, 2022).
- [13] Soebyakto, *Fisika Terapan 2*. 2017.
- [14] Yuberti, *Konsep Materi Fisika Dasar 2*. 2014.
- [15] Fauzi, Syukriyadin, and M. Syukri, "Analisis Besaran Frekuensi Terhadap Daya Listrik Pada Rangkaian Transmisi Listrik Nirkabel," *J. Karya Ilm. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 4, pp. 7–18, 2018.
- [16] I. Y. Wulandari, "Analisa Desain, Konsep, dan Karakteristik Sistem Transfer Daya Nirkabel," *J. Serambi Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 1017–1022, 2020, doi: 10.32672/jse.v5i2.1929.
- [17] S. tinggi pertahanan Nasional, "Modul Vi Gelombang Elektromagnetik," pp. 188–207, 2013, [Online]. Available: <http://repository.uki.ac.id/2645/1/ModulFisgel.pdf>
- [18] Muqoyyanah, "Gelombang Elektromagnetik," 2012.
- [19] F. Rizky Mustalim, E. Rahmawati Jurusan Fisika, and F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, "Rancang Bangun Alat Percobaan Resonansi Rangkaian Rlc Menggunakan Sistem Digital," *J. Inov. Fis. Indones.*, vol. 07, p. 54, 2018, [Online]. Available: <https://id.scribd.com/document/231274195>
- [20] "Resonant RLC Circuits." <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/serres.html> (accessed Aug. 19, 2022).





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [21] J. Siswanto, E. Susantini, and B. Jatmiko, *Fisika Dasar, Seri : Listrik Arus Searah dan Kemagnetan*. 2018.
- [22] R. D. dkk. Puriyanto, “Dasar-Dasar Pengukuran Besaran Listrik,” *UAD Press*, 2021.  
[https://books.google.co.id/books?id=RnIyEAAAQBAJ&printsec=copyright&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=RnIyEAAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (accessed Aug. 20, 2022).
- [23] Badaruddin, “ANALISA MINYAK TRANSFORMATOR PADA TRANSFORMATOR TIGA FASA DI PT X,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 7, no. 2, 2016.
- [24] K. M. Smith, *Electrical Engineering Principles for Technicians: The Commonwealth and International Library: Electrical Engineering Division*. 2013. doi: 10.1016/B978-0-08-016035-1.50011-X.
- [25] H. D. Surjono and D. Ph, *Elektronika : Teori dan Penerapan BAB 2 Penyearah Gelombang Penuh dengan jembatan*. 2007.
- [26] I. Yulia Basri Dedy Irfan, “KOMPONEN ELEKTRONIKA”.
- [27] Salomo, Erwin, U. Malik, and M. Ginting, “Analisa Pengaruh Inti Koil Terhadap Medan Magnetik Dan Muatan Pada Kapasitor Dalam Rangkaian Seri LC,” *J. Ilm. Edu Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 79–85, 2017.
- [28] A. Sofiana, I. Yulianti, and Sujarwata, “Identifikasi Nilai Hambat Jenis Arang Tempurung Kelapa dan Arang Kayu Mangrove sebagai Bahan Alternatif Pengganti Resistor Film Karbon,” *Unnes Phys. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [29] R. H. Zain, “Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Sensor Passive Ifile:///D:/~Kyotai~/Kuliah/0. Tugas Akhir/Tesla Coil/Referensi/Bab II Tinjauan Pustaka/950.pdfinfra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dan Real Time Cl,” *J.*



*Teknol. Inf. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 146–162, 2013.

30] F. Ronilaya, *Ilmu bahan listrik*, vol. 005, no. 1. 2018.

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## LAMPIRAN

Lampiran 1 : Spesifikasi transistor 2SC2073

**2SC2073**  
NPN Plastic-Encapsulate Transistors

**FEATURES**

- Low saturation voltage
- High current output up to 1.5A
- Complementary to 2SA940
- High Stability and High Reliability

**MECHANICAL DATA**

- Case: TO-220, ITO-220, TO-263, TO-126, TO-251, TO-252 Package
- Terminals: Plated solderable per MIL-STD-750, method 2026
- Mounting Position: Any

**Table 1 Absolute Maximum Ratings** ( $T_c=25^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Unit	Value		
Collector-Emitter Voltage	$V_{CE0}$	V	150		
Collector-Base Voltage	$V_{CB0}$	V	150		
Emitter-Base Voltage	$V_{EB0}$	V	5.0		
Collector Current (DC)	$I_C$	A	1.5		
Collector Current (Pulse)	$I_{CP}$	A	3		
Base Current (DC)	$I_B$	A	0.5		
Power Dissipation $T_c=25^\circ\text{C}$	$P_D$	W	TO-220/TO-263/ TO-252/TO-251	ITO-220	ITO-126
			25	18	12.5
Operation Junction Temperature	$T_J$	$^\circ\text{C}$	-55 to +150		
Storage Temperature	$T_{STG}$	$^\circ\text{C}$	-55 to +150		

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table 2. Thermal Characteristics

Parameter	Symbol	TO-220/TO-263/ TO-252/TO-251	ITO-220	ITO-126	Unit
Thermal resistance Junction to Case	$R_{\theta JC}$	5.0	7.0	10.0	$^{\circ}C/W$

JINAN JINGHENG ELECTRONICS CO., LTD.

5-1

HTTP://WWW.JINGHENG.CN

Download from alldatasheet.com

## 2SC2073

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS( $T_C=25^{\circ}C$ Unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Unit	Conditions	Min	Max
Collector-Emitter Breakdown Voltage	$V_{BR(CEO)}$	V	$I_C = 10mA, I_B = 0$	150	---
Collector-Base Breakdown Voltage	$V_{BR(CBO)}$	V	$I_C = 100\mu A, I_E = 0$	150	---
Emitter-Base Breakdown Voltage	$V_{BR(EB0)}$	V	$I_E = 100\mu A, I_C = 0$	5.0	---
Collector cut-off Current	$I_{CO}$	$\mu A$	$V_{CE} = 150V, I_B = 0$	---	100
Collector -emitter cut-off Current	$I_{CES}$	$\mu A$	$V_{CE} = 150V$	---	100
Emitter cut-off Current	$I_{EO}$	$\mu A$	$V_{EB} = 5V, I_C = 0$	---	100
DC Current Gain	$h_{FE(1)}$		$I_C = 10mA, V_{CE} = 5V$	30	300
	$h_{FE(2)}$		$I_C = 500mA, V_{CE} = 5V$	60	180
	$h_{FE(3)}$		$I_C = 2A, V_{CE} = 5V$	15	300
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(sat)}$	V	$I_C = 0.5A, I_B = 50mA$	---	0.60
			$I_C = 1A, I_B = 100mA$	---	0.80
			$I_C = 2A, I_B = 200mA$	---	1.20
Base-Emitter Saturation Voltage	$V_{BE(sat)}$	V	$I_C = 2A, I_B = 200mA$	---	1.50
Transition frequency	$f_T$	MHZ	$I_C = 500mA, V_{CE} = 10V$ $f = 1.0MHZ$	4	---



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 2 : Biodata Penulis



1. Nama : Bernadette Priyanka Ezra Pramesti
2. NIM : 1902321038
3. Program Studi : D3 – Teknik Konversi Energi
4. Jurusan : Teknik Mesin
5. Tempat, Tanggal Lahir: Jakarta, 21 Januari 2001
6. Jenis Kelamin : Perempuan
7. Alamat : Perumahan Bulak Indah, Blok B, No. 11, RT 5/RW 02, Kalibaru, Cilodong, Kota Depok. 16414
8. E-mail : [bernadette.priyankaezrapramesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:bernadette.priyankaezrapramesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### ampiran 3. Pengukuran Medan Magnet

1. Pengukuran pada kawat Tembaga tinggi 30 cm



2. Pengukuran pada kawat Tembaga tinggi 20 cm



3. Pengukuran pada kawat Aluminium tinggi 30 cm



4. Pengukuran pada kawat Aluminium tinggi 20 cm





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *TESLA COIL WIRELESS POWER*  
TRANSMISSION DENGAN BEBAN LAMPU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

<b>Bernadette Priyanka Ezra Pramesti</b>	<b>1902321038</b>
<b>Maulana Putri Endyani Pratiwi</b>	<b>1902321005</b>
<b>Herninda Zahrani Alghifary</b>	<b>1902321017</b>
<b>Putri Nuraisah</b>	<b>1902321022</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER* TRANSMISSION DENGAN BEBAN LAMPU

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

POLITEKNIK  
NEGERI

Oleh:

**Bernadette Priyanka Ezra Pramesti**  
**NIM. 1902321038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI**  
**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**  
**AGUSTUS, 2022**





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION*  
DENGAN BEBAN LAMPU

Oleh:

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

**POLITEKNIK**

Pembimbing 1

Ir. Agus Sukandi, M.T.  
NIP. 196006041998021001

Pembimbing 2

Moch. Syujak  
NIP. 196012301989031004

Kepala Program Studi  
Diploma III Teknik Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra  
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION*  
DENGAN BEBAN LAMPU

Oleh:

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038  
Program Studi Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 24 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001	Ketua		30-08-2022
2	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		30-08-2022
3	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Anggota		30-08-2022

Depok, 29 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Tatun Hayatun Nufus, S.T., M.T., IWE.  
NIP. 197307142008121005



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bernadette Priyanka Ezra Pramesti

NIM : 1902321038

Program Studi : Diploma III Teknik Konversi Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam laporan Tugas akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 23 Agustus 2022

  
Bernadette Priyanka Ezra Pramesti  
NIM. 1902321038

JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERANCANGAN *TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION* DENGAN BEBAN LAMPU

Bernadette Priyanka Ezra P.<sup>1)</sup>, Agus Sukandi<sup>1)</sup>, Moch. Syujak<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [bernadette.priyankahezraprimesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:bernadette.priyankahezraprimesti.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

*Tesla coil* adalah salah satu alat pembangkit tegangan tinggi yang menerapkan konsep *Wireless Power Transmission* dan mengaplikasikan cara kerja transformator step-up. Perancangan *Tesla coil* ini terdiri dari transmitter dan receiver. Rangkaian transmitter menggunakan 1000 lilitan sekunder, 5 lilitan primer, pipa PVC 30 cm dengan diameter 4,7 cm, kawat tembaga, kapasitor polar 35 Volt/470 $\mu$ F, transistor NPN 2SC2073, resistor 10k, potentiometer 1k, heatsink untuk transistor, serta kabel jumper sebagai penghubung. Rangkaian receiver berbentuk *single-wire power transmission* dengan 1000 lilitan dan *LED* indikator yang diserikan ke pentanahan. Dari perancangan dan pengujian alat, menghasilkan nilai induktansi 6,7 mH, nilai kapasitansi 4,32 pF, frekuensi resonansi 936,329 kHz. Serta dapat menyalakan lampu TL jenis *tube* 28 watt dan menginduksi *receiver* terjauh 1 m untuk menyalakan indikator *LED*.

Kata kunci: *Tesla coil, wireless power transmission, perancangan*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DESIGNING TESLA COIL WIRELESS POWER TRANSMISSION FOR BULB LAMP AS LOAD

Bernadette Priyanka Ezra P<sup>1)</sup>, Agus Sukandi<sup>1)</sup>, Moch. Syujak<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [bernadette.priyankaezraprimesti.tm19@mhswn.pnj.ac.id](mailto:bernadette.priyankaezraprimesti.tm19@mhswn.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

*Tesla coil* is one of the high voltage generating devices that applies the concept of *Wireless Power Transmission* and applies the workings of a step-up transformer. The design of this *Tesla coil* consists of a transmitter and receiver. The transmitter circuit uses 1000 secondary windings, 5 primary windings, 30 cm PVC pipe with a diameter of 4.7 cm, copper wire, 35 Volt/470 $\mu$ F polar capacitor, 2SC2073 NPN transistor, 10k resistor, 1k potentiometer, heatsink for transistor, and jumper cable as a connector. The receiver circuit is in the form of a single-wire power transmission with 1000 turns and an indicator LED that is connected to the ground. From the design and testing of the device, it produces an inductance value of 6.7 mH, a capacitance value of 4.32 pF, a resonant frequency of 936.329 kHz. And can light a 28 watt tube type TL lamp and induce the farthest receiver 1 m to light the LED indicator.

Keywords: *Tesla coil*, *wireless power transmission*, design



## KATA PENGANTAR

uji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perancangan Tesla Coil Wireless Power Transmission Dengan Beban Lampu”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr.Eng.Muslimin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
2. Bapak Ir. Agus Sukandi, M.T. dan Moch. Syujak, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Maufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini
4. Maulana Putri Endyani Pratiwi, Herninda Zahrani Alghifary, dan Putri Nuraisah selaku teman-teman rekan Tugas Akhir penulis yang memberikan dukungan satu sama lain dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Vira Septhyana, Chyntya Rebecca Aginta S., El, Eska, serta sahabat-sahabat dekat penulis yang selalu memberikan semangat dan doa selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini
7. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang konversi energi.

Depok, 18 Agustus 2022

Bernadette Priyanka Ezra Pramesti

NIM. 1902321038



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penulisan Tugas Akhir.....	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir .....	2
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir .....	2
1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Wireless Power Transmission</i> .....	5
2.2 <i>Tesla Coil</i> .....	5
2.2.1 Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Eksitasinya .....	7
2.2.2 Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Jumlah Lilitannya.....	9
2.3 Induksi Elektromagnetik .....	9

### Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4	Kopling Resonansi Magnetik .....	11
2.5	Gelombang Elektromagnetik.....	12
2.6	Rangkaian RLC .....	13
2.6.1	Resistansi.....	13
2.6.2	Induktansi .....	14
2.6.3	Kapasitansi .....	15
2.7	<i>Transformator</i> .....	16
2.2.1	<i>Step-up Transformator</i> .....	16
2.2.2	Persamaan <i>Transformator</i> Ideal .....	17
2.2.3	Panjang Lilitan Kawat .....	17
2.8	Transistor Bipolar .....	17
2.9	Kapasitor.....	18
2.2.1	Kapasitor Elektrolit ( <i>Polarized Capacitor</i> ).....	19
2.10	Resistor .....	20
2.11	<i>Potentiometer</i> .....	21
2.12	Medan Magnet.....	21
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Diagram Alir.....	22
3.2	Langkah Kerja .....	23
2.6.1	Studi literatur dan Pengumpulan Referensi .....	23
2.6.2	Perancangan Spesifikasi dan Sketsa 3D Prototipe.....	23
2.6.3	Perakitan Rangkaian Osilator.....	26
2.6.4	Pengujian Rangkaian Osilator.....	27
2.6.5	Penggabungan Komponen Prototipe.....	27
2.6.6	Penulisan Laporan Akhir .....	27
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Rangkaian Prototipe <i>Tesla Coil</i> .....	28



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1 Perancangan <i>Transmitter</i> .....	28
4.1.2 Perancangan <i>Receiver</i> .....	31
4.2 Prinsip Kerja Prototipe .....	31
4.3 Perakitan Prototipe .....	33
4.4 Pengujian Prototipe .....	34
4.4.1 Pengujian Prototipe Pada Lampu .....	36
<b>AB V. KESIMPULAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Rasio H/D Medhurst .....	14
Tabel 3.1. Daftar Bahan dan Alat.....	24
Tabel 4.1. Spesifikasi <i>Tower Transmitter</i> .....	28
Tabel 4.2. Komponen Rangkaian Osilator .....	30
Tabel 4.3. Perbedaan Pengukuran dan Perhitungan pada Medan Magnet.....	36





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Umum Transfer Daya Nirkabel.....	5
Gambar 2.2. Prototipe <i>Tesla Coil</i> .....	6
Gambar 2.3. Diagram <i>Spark Gap Tesla Coil</i> (SGTC) .....	7
Gambar 2.4. Contoh Skema SSTC.....	8
Gambar 2.5. Tipe <i>Tesla Coil</i> Berdasarkan Lilitan .....	9
Gambar 2.6. Percobaan Pertama Faraday .....	10
Gambar 2.7. Percobaan Kedua Faraday .....	11
Gambar 2.8. Induksi Dengan Kopling Resonansi Magnetik.....	12
Gambar 2.9. Bentuk Gelombang Elektromagnetik .....	12
Gambar 2.10. Rangkaian RLC .....	13
Gambar 2.11. Induktor <i>Helix</i> .....	15
Gambar 2.12. Trafo <i>Step-up</i> .....	16
Gambar 2.13. Trafo Satu Fasa .....	17
Gambar 2.14. Konfigurasi Transistor NPN dan PNP .....	18
Gambar 2.15. Kapasitor Nilai Tetap .....	19
Gambar 2.16. Kapasitor Variabel.....	19
Gambar 2.17. Kode Warna Resistor .....	20
Gambar 2.18. <i>Potentiometer</i> .....	21
Gambar 2.19. Medan Magnet Pada.....	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Tugas Akhir .....	22
Gambar 3.2. Desain 3D <i>Transmitter</i> .....	23
Gambar 3.3. Desain 3D <i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> .....	24

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta Milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.4. Pipa PVC .....	24
Gambar 3.5. Akrilik .....	24
Gambar 3.6. Kayu .....	24
Gambar 3.7. Skrup .....	25
Gambar 3.8. <i>Binding Post</i> .....	25
Gambar 3.9. <i>Female DC Socket</i> .....	25
Gambar 3.10. Lem .....	25
Gambar 3.11. Timah .....	25
Gambar 3.12. Lem Tembak .....	25
Gambar 3.13. <i>Solder</i> .....	26
Gambar 3.14. <i>Drilling Machine</i> .....	26
Gambar 3.15. Obeng .....	26
Gambar 3.16. Sirkuit Diagram Alat .....	27
Gambar 4.1. Kapasitor Elektrolit .....	30
Gambar 4.2. Transistor .....	30
Gambar 4.3. Resistor .....	31
Gambar 4.4. <i>Potentiometer</i> .....	31
Gambar 4.5. <i>Heatsink</i> .....	31
Gambar 4.6. Kabel <i>Jumper</i> .....	31
Gambar 4.7. Sirkuit Diagram <i>Transmitter</i> .....	32
Gambar 4.8. Alat <i>Tesla Coil</i> .....	33
Gambar 4.9. <i>DC Power Supply</i> .....	34
Gambar 4.10. <i>Digital Oscilloscope</i> .....	35
Gambar 4.11. Pengukuran Frekuensi .....	35



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.12. Pengukuran Nilai Induktansi.....	36
Gambar 4.13. Penyalaaan <i>LED Tube</i> .....	37
Gambar 4.14. Pengujian Pada <i>Receiver</i> Jarak 60 cm.....	38
Gambar 4.15. Pengujian Pada <i>Receiver</i> Jarak 1 m.....	38





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. <i>Datasheet Transistor NPN 2SC2073</i> .....	43
Lampiran 2. Biodata Penulis .....	45
Lampiran 3. Pengukuran Medan Magnet .....	46





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan masyarakat modern dan perkembangan teknologi mumpuni. Peningkatan kebutuhan energi listrik tidak saja dipengaruhi oleh banyaknya penduduk di suatu wilayah tetapi juga faktor aktivitas ekonomi penduduk yang terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.[1] Tentu saja karena hal tersebut, menara-menara transmisi akan didirikan dan diperlukan bentangan kabel tembaga yang semakin banyak untuk memperluas jaringan transmisi listrik. Dengan demikian, memerlukan biaya yang tidak sedikit, proses instalasi yang lama, serta kabel-kabel menggantung yang lambat laun dapat mengganggu pemandangan serta aktivitas sehari-hari. Selain itu juga masyarakat modern membutuhkan kepraktisan pemakaian alat yang inovatif dan menarik. Oleh karena itu, salah satu solusi yang baik adalah mengaplikasikan konsep transmisi daya nirkabel.

Transmisi daya nirkabel atau *Wireless Power Transmission*, yang merupakan suatu konsep untuk menghantarkan atau mengirimkan energi tanpa menggunakan kabel.[2] Menurut Swati Joshi[3], transmisi daya nirkabel adalah teknologi yang efisien, cepat, andal, dan dapat digunakan untuk transmisi medan dekat dan medan jauh, tapi teknologi ini belum dikembangkan pada tingkat yang dapat diterima. Transmisi daya nirkabel ini berguna untuk menyalakan perangkat listrik di mana kabel yang digunakan tidak nyaman, berbahaya, atau tidak memungkinkan. Ilmuwan pertama yang melakukan penelitian pada konsep tersebut adalah Nikola Tesla di abad ke-19, dimana beliau mempelajari tentang pemancar dan penerima pada daya listrik tanpa kabel penghantar. Penelitiannya berlangsung hingga pada inovasi Menara Wardenclyffe yang dibangun





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

olehnya dengan tujuan sebagai pemancar daya listrik. Namun menaranya dihancurkan sebelum beroperasi karena berhentinya sumber dana.

Penelitian tentang transmisi daya nirkabel terus dilakukan hingga saat ini karena kebutuhan energi listrik yang terus mengalami peningkatan. Maka alat transfer energi listrik dikembangkan juga agar lebih baik dan efisien dalam proses pengiriman listrik. Salah satu alat yang memakai konsep ini adalah *Tesla coil*. *Tesla coil* atau Kumputan Tesla merupakan alat yang menerapkan cara kerja *transformator* inti udara, mampu menghasilkan tegangan tinggi, frekuensi tinggi dengan arus yang kecil dan menghasilkan induksi elektromagnetik untuk ditransfer energi listriknya ke beban.

*Tesla coil* juga mengalami banyak perkembangan bentuk rangkaian mulai dari yang klasik dengan *spark gap* sampai menggunakan *transistor* untuk mengganti kerja *spark gap* yang disebut *Tesla coil modern*.<sup>[4]</sup> Dengan perkembangan itu, beberapa peneliti memakai *transistor* karena *Tesla coil* yang modern memiliki rangkaian yang lebih sederhana dan harga yang lebih terjangkau dibanding *Tesla coil* klasik.<sup>[5]</sup> Pada penelitian ini, penulis merancang *Tesla coil* dengan model modern yang dipakai untuk menyalakan lampu TL dan menginduksi *receiver* untuk lampu LED.

### 1.2 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh penulis sebagai berikut :

- 1) Merancang prototipe *Tesla coil* yang mampu menyalakan beban lampu
- 2) Menghidupkan lampu TL dengan variasi daya

### 1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

- 1) Memudahkan penyalakan beban lampu menggunakan teknologi transfer daya nirkabel
- 2) Menjadi media pembelajaran tentang transfer daya nirkabel



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### 1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir

Metode penulisan yang digunakan sebagai berikut

1) Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian literasi, teori, serta materi yang menyangkut penelitian dengan mencari buku, jurnal, dan tugas akhir yang relevan pada perancangan prototipe.

2) Percobaan

Pada tahap ini dilakukan percobaan pada prototipe mulai dari penyalaan hingga memvariasikan beban lampu untuk mendapatkan daya keluaran.

#### 1.5 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Sistematika penulisan yang digunakan sebagai berikut :

**BAB I Pendahuluan**

Dalam Bab Pendahuluan, menjabarkan latar belakang, tujuan, manfaat, metode penulisan, dan sistematika penulisan tugas akhir.

**BAB II Tinjauan Pustaka**

Dalam Bab Tinjauan Pustaka, menjabarkan literatur dan kajian ilmiah dari penelitian lain, penjelasan teori mengenai *Tesla coil*, serta komponen pendukung yang digunakan untuk merancang prototipe.

**BAB III Metode Pelaksanaan**

Dalam Bab Metode Pelaksanaan, memaparkan metode yang digunakan dalam merancang prototipe *Tesla coil* mulai dari diagram alir, penjelasan langkah kerja, serta metode pemecahan masalahnya.

**BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Dalam Bab Hasil dan Pembahasan, menentukan komponen dan bahan yang dipakai, menjabarkan hasil data dari pengukuran maupun perhitungan, serta memperlihatkan hasil uji prototipe.

## BAB V Kesimpulan

Dalam Bab Kesimpulan berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan dan penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab dari tujuan yang tertera pada Bab Pendahuluan.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

