

**RANCANG BANGUN PURWARUPA WIRELESS POWER
TRANSFER DAYA RENDAH**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik*



**Disusun Oleh :
REZA DEDY KUSUMA
NIM : 1752028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

JUNI 2020

**RANCANG BANGUN PURWARUPA *WIRELESS POWER*
TRANSFER DAYA RENDAH**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan sabagai salah satu persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik*



**Disusun Oleh :
REZA DEDY KUSUMA
NIM : 1752028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

JUNI 2020

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PURWARUPA *WIRELESS POWER TRANSFER* DAYA RENDAH

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*

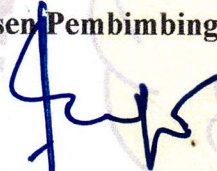
Disusun oleh :

REZA DEDY KUSUMA

NIM : 1752028

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II



Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT.
NIP.P 103 19 00575



Mengetahui,
Wakil Dekan I FTI

Sibut, ST, MT
NIP. P. 1030300379

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : REZA DEDY KUSUMA
NIM : 1752028
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Purwarupa Wireless Power Transfer Daya Rendah

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 14 Agustus 2020



(REZA DEDY KUSUMA)

NIM. 1752028

“RANCANG BANGUN PURWARUPA *WIRELESS POWER TRANSFER* DAYA RENDAH”

(**Reza Dedy Kusuma**. 2020. 1752028. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : **Ir. Eko Nurcahyo, MT**)

(Dosen Pembimbing II : **Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT**)

ABSTRAK

Transfer daya listrik merupakan proses mengirimkan daya listrik dari sumber daya menuju pengguna atau beban. Transfer daya listrik umumnya menggunakan media penghantar berupa kawat konduktor tembaga. Tugas akhir ini membahas metode transfer daya listrik secara *wireless* menggunakan osilator berupa IC NE555 dengan frekuensi resonansi yang sama antara dua buah kumparan induktor dalam jarak tertentu. Kumparan induktor yang digunakan adalah induktor berinti udara yang terbuat dari kawat tembaga super. Pada inductor transmitter menggunakan diameter kawat mail sebesar 1,5 mm, tinggi 1,5 cm dan berjumlah 100 lilitan, sedangkan pada inductor receiver menggunakan diameter kawat mail sebesar 1,2 mm, dengan tinggi 1,5 cm, dan terdapat 210 lilitan. Variabel data yang diukur bervariasi dengan jarak transfer dari 0-10 centimeter.

Hasil penelitian ini menunjukkan Efisiensi yang diterima mencapai nilai terbesar 78.87%. Efisiensi transfer daya ini dipengaruhi oleh nilai induktansi dan jarak transfer. Transfer daya *wireless* dengan osilasi IC NE555 resonansi magnetik menggunakan induktor ini dapat dikembangkan sebagai *wireless charger* untuk peralatan elektronika dengan konsumsi daya rendah seperti yang digunakan pada *mobile phone* dan beberapa peralatan elektronika saat ini.

Kata kunci : *Wireless Power Transfer*, osilator NE555, induktor berinti udara, papan sirkuit tercetak (PCB).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Generator AC 1 Fasa Putaran Rendah” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST.,MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST.,MT yang telah membantu serta membimbing didalam proses pengerjaan sampai terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Teman-teman angkatan 2017 dan 2018 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 15 September 2020

Penulis

**“RANCANG BANGUN PURWARUPA *WIRELESS POWER TRANSFER*
DAYA RENDAH”**

(**Reza Dedy Kusuma**. 2020. 1752028. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : **Ir. Eko Nurcahyo, MT**)

(Dosen Pembimbing II : **Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST., MT**)

ABSTRAK

Transfer daya listrik merupakan proses mengirimkan daya listrik dari sumber daya menuju pengguna atau beban. Transfer daya listrik umumnya menggunakan media penghantar berupa kawat konduktor tembaga. Tugas akhir ini membahas metode transfer daya listrik secara *wireless* menggunakan osilator berupa IC NE555 dengan frekuensi resonansi yang sama antara dua buah kumparan induktor dalam jarak tertentu. Kumparan induktor yang digunakan adalah induktor berinti udara yang terbuat dari kawat tembaga super. Pada inductor transmitter menggunakan diameter kawat mail sebesar 1,5 mm, tinggi 1,5 cm dan berjumlah 100 lilitan, sedangkan pada inductor receiver menggunakan diameter kawat mail sebesar 1,2 mm, dengan tinggi 1,5 cm, dan terdapat 210 lilitan. Variabel data yang diukur bervariasi dengan jarak transfer dari 0-10 centimeter.

Hasil penelitian ini menunjukkan Efisiensi yang diterima mencapai nilai terbesar 78.87%. Efisiensi transfer daya ini dipengaruhi oleh nilai induktansi dan jarak transfer. Transfer daya *wireless* dengan osilasi IC NE555 resonansi magnetik menggunakan induktor ini dapat dikembangkan sebagai *wireless charger* untuk peralatan elektronika dengan konsumsi daya rendah seperti yang digunakan pada *mobile phone* dan beberapa peralatan elektronika saat ini.

Kata kunci : *Wireless Power Transfer*, osilator NE555, induktor berinti udara, papan sirkuit tercetak (PCB).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Generator AC 1 Fasa Putaran Rendah” dapat terselesaikan.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar ahli madya teknik listrik diploma tiga. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Diploma III
2. Bapak Rachmadi Setiawan, ST.,MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Listrik Diploma III
3. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dan membimbing didalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua penulis yang penulis cintai dan hormati yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
5. Bapak Bima Romadhon Parada Dian Palevi, ST.,MT yang telah membantu serta membimbing didalam proses pengerjaan sampai terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Teman-teman angkatan 2017 dan 2018 yang telah memberikan motivasi untuk dapat segera menyelesaikan kuliah.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 15 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Wireless Transfer Energy.....	5
2.1.2 Sejarah Perkembangan Wireless Transfer Energy	5
2.1.3 Prinsip Kerja wireless Transfer Energi	6
2.2 Rangkaian LC.....	7
2.2.1 Prinsip Kerja Rangkaian LC.....	8
2.3 Kumparan Pemancar dan Kumparan Penerima.....	8
2.3.1 Transmitter (Pemancar/Pengirim).....	9
2.3.2 Receiver (Penerima).....	12
2.4 Medan Magnet.....	14
2.5 Induksi Elektromagnetik.....	15
2.6 Mosfet IRF 730	17
2.6.1 Cara Kerja Mosfet.....	18
2.6.2 Rangkaian Mosfet Sebagai Switching	18
2.7 Trimpot 103.....	19
2.7.1 Fungsi Trimpot	19
2.8 Kapasitor	20

2.8.1 Prinsip Kerja Kapasitor	20
2.9 Resistor	21
2.10 IC NE555	22
2.10.1 Cara Kerja IC NE555	23
2.10.2 Susunan Dan Konfigurasi Kaki IC NE555.....	23
2.11 Dioda Schottky	24
2.11.1 Struktur Dioda Schottky	24
2.11.2 Prinsip Kerja Dioda Schottky	25
2.12 Sistem Induksi Elektromagnetik Dan Sistem Resonansi Magnetic	26
2.12.1 Sistem Induksi Elektromagnetik.....	26
2.12.2 Sistem Resonansi Magnetic.....	27
BAB III	30
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	30
3.1 Lokasi Dan Waktu Pengambilan Data.....	30
3.2 Bahan Dan Peralatan Yang Digunakan	30
3.3. Studi Literature	30
3.4 Tahap Perancangan Alat	30
3.5 Tahapan Pembuatan Alat	32
3.6 Perancangan Alat Wireless Transfer Energi	33
3.7 Prinsip Kerja.....	37
3.8 Diagram Blok	37
3.9 Tahapan Pembuatan Alat	39
3.9.1 Komponen – Komponen <i>Wireless Charging</i> Beserta Fungsinya	52
BAB IV	54
PENGUJIAN ALAT	54
4.1 Pengujian Wireless Power Transfer	54
4.1.1 Prosedur Pengujian <i>Wireless</i> Berbeban Semi Konduktor Berupa Lampu LED.....	54
4.2 Pengujian Alat	54
4.2.1 Pengujian <i>Transmitter</i>	55
4.2.2 Pengujian <i>Receiver</i>	56
4.3 Pengukuran <i>Receiver</i> Tanpa Beban dan Berbeban Lampu LED	57
4.4 Pengukuran Daya <i>Input, Output, Serta Efisiensi</i>	60
BAB V	62
PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA..... 63

DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Rumus Persamaan Maxwell Dan Hukum Ampere	6
Gambar2. 2 Rumus Persamaan Maxwell Dan Hukum Ampere	7
Gambar2. 3 Rangkaian LC	8
Gambar2. 4 Wireless Electricity	8
Gambar2. 5 Kumaparan Pemancar (transmitter)	9
Gambar2. 6 Kumparan Penerima (receiver)	12
Gambar2. 7 Percobaan Michael Faraday	15
Gambar2. 8 Fluks Magnet Pada Dua Koil	17
Gambar2. 9 Mosfet IRF 730	18
Gambar2. 10 Rangkain Mosfet Sebagai Switching	19
Gambar2. 11 Trimpot 103	19
Gambar2. 12 Kapasitor	20
Gambar2. 13 Resistor	21
Gambar2. 14 IC NE555	22
Gambar2. 15 Konfigurasi Kaki IC NE55	23
Gambar2. 16 Struktur Dioda Schottky	25
Gambar2. 17 Sistem Induksi Elektromagnetik	26
Gambar2. 18 Resonasi magnrik Tanpa Power Trnasmisi	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir Langkah Kerja Perancangan Alat	32
Gambar 3. 2 Rangkaian Osilasi	34
Gambar 3. 3 Kumparan Transmitter	35
Gambar 3. 4 Kumparan Receiver	36
Gambar 3. 5 Rangkaian Penerima (receiver)	36
Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan	36
Gambar 3. 7 Blok Diagram Sistem	38
Gambar 3. 8 Pembuatan Trasnmmitter Dan Receiver	40
Gambar 3. 9 Tabel Kuat Hantar Arus	40
Gambar 3. 10 Pemasangan coil transmitter dan receiver pada PCB	41
Gambar 4. 1 Rangkaian wireless power transfer	55
Gambar 4. 2 Gelombang Sinyal Dari Rangkaian Osilator	56
Gambar 4. 3 Gelombang Osilasi Pada Kumparan Receiver	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Rangkaian Receiver Tanpa Beban	57
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Rangkaian Receiver Berbeban Lampu LED.....	58
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Daya Input dan Output Menggunakan Beban Lampu LED	60

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Pengukuran Rangkaian Receiver Tanpa Beban	58
Grafik 4. 2 Pengukuran Rangkaian Receiver Berbeban Lampu LED.....	59
Grafik 4. 3 Efisiensi Yang Dihasilkan.....	61