



**RANCANG BANGUN SISTEM *WIRELESS POWER TRANSFER*
UNTUK PENGISIAN DAYA *SMARTPHONE***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Widya Maharani
41421010007

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN *SISTEM WIRELESS POWER TRANSFER*
UNTUK PENGISIAN DAYA *SMARTPHONE***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Widya Maharani
NIM : 41421010007
PEMBIMBING : Galang Persada Nurani Hakim S.T., M.T.,
IPM., Ph.D.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Widya Maharani
NIM : 41421010007
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM *WIRELESS POWER TRANSFER* UNTUK PENGISIAN DAYA SMARTPHONE

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim S.T.,
M.T., IPM., Ph.D.
NUPTK : 9536763664130193

Ketua Penguji : Setiyo Budiyo, Prof. Dr. Ir. S.T.,
M.T., I.P.U., Asean-Eng., APEC-Eng
NUPTK : 6444760661130213

Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, S.T., M.T.
NUPTK : 1636768669130272

Jakarta, 12-08-2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : **Widya Maharani**
NIM : **41421010007**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Rancang Bangun Sistem Wireless Power Transfer
untuk Pengisian Daya Smartphone**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 15 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widya Maharani

N.I.M : 41421010007

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM *WIRELESS POWER*
TRANSFER UNTUK PENGISIAN *DAYA*
SMARTPHONE

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 06-08-2025

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Widya Maharani

ABSTRAK

Penggunaan kabel dalam proses pengisian daya *smartphone* sering menimbulkan berbagai kendala, seperti keterbatasan ruang gerak, risiko kerusakan pada kabel, dan ketergantungan pada konektor fisik. Hal ini mendorong pengembangan teknologi pengisian daya alternatif yang lebih praktis dan fleksibel. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan tersebut dengan merancang dan menguji sistem *Wireless Power Transfer* (WPT) berbasis induksi elektromagnetik untuk pengisian daya secara nirkabel.

Perancangan sistem dilakukan dengan membangun dua rangkaian utama, yaitu pemancar dan penerima. Rangkaian pemancar menghasilkan arus bolak-balik melalui proses switching berbasis mikrokontroler Arduino Uno, driver IR2101, dan MOSFET IRF3205, yang kemudian dialirkan ke kumparan pengirim untuk membentuk medan elektromagnetik. Energi ditransfer melalui udara dan ditangkap oleh kumparan penerima, lalu diubah menjadi tegangan DC melalui rangkaian penyearah dan filter. Pengujian dilakukan pada setiap blok sistem untuk memastikan fungsionalitas dan mengukur hasil tegangan keluaran pada sisi penerima.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mentransmisikan energi listrik secara nirkabel dengan tegangan output tertinggi sebesar 8,53 V, dan konfigurasi lainnya menghasilkan tegangan 5,12 V, sesuai target sistem. Seluruh proses telah melalui tahap pengukuran secara menyeluruh, baik dari sisi pembangkit, driver, hingga penerima. Dengan demikian, alat yang dirancang telah berhasil menyelesaikan permasalahan awal terkait kebutuhan pengisian daya tanpa kabel dan bekerja sesuai tujuan penelitian.

Kata Kunci: *Wireless Power Transfer*, Induksi Elektromagnetik, Kumparan, Arduino Uno, MOSFET IRF3205

ABSTRACT

The use of cables in smartphone charging often presents several problems, such as limited mobility, cable damage, and reliance on physical connectors. This has led to the development of alternative charging technologies that are more practical and flexible. This research aims to address these issues by designing and testing a Wireless Power Transfer (WPT) system based on electromagnetic induction for wireless charging applications.

The system was designed by building two main circuits: the transmitter and the receiver. The transmitter circuit generates alternating current through a switching process using an Arduino Uno microcontroller, IR2101 driver, and IRF3205 MOSFETs, which then flows through a transmitting coil to produce an electromagnetic field. The energy is transferred through the air and captured by a receiving coil, then converted into DC voltage through a rectifier and filter circuit. Each block of the system was tested to ensure functionality and to measure the output voltage on the receiver side.

The test results showed that the system successfully transmitted electrical energy wirelessly, with the highest output voltage recorded at 8.53 V, and another configuration producing 5.12 V, in line with the system's design target. All processes have undergone thorough measurements across the generation, driver, and receiver stages. Therefore, the device has successfully addressed the initial problem of cable-free charging and operated in accordance with the research objectives.

Keywords: *Wireless Power Transfer, Electromagnetic Induction, Coil, Arduino Uno, MOSFET IRF3205*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Wireless Power Transfer* untuk Pengisian Daya *Smartphone*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penyusunan laporan ini merupakan hasil dari proses panjang yang penuh dengan tantangan, pembelajaran, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T., IPM., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi secara konsisten selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
2. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta dukungan selama masa studi.
3. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa menjadi sumber semangat, doa, dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan penulis.
4. Sahabat-sahabat terbaik penulis, Shafa dan Nana, yang selalu hadir dalam suka dan duka, memberikan semangat, dan menjadi tempat berbagi cerita dalam setiap langkah yang dijalani.
5. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya Zulfa dan seluruh teman-teman Teknik Elektro angkatan 2021, atas kebersamaan, kerja sama, dan dukungan yang telah diberikan selama proses kuliah hingga penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak lainnya yang tidak penulis sebutkan satu per satu, namun telah membantu dan mendukung penyusunan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Literatur 1 (Jurnal 1)	5
2.1.2 Literatur 2 (Jurnal 2)	6
2.1.3 Literatur 3 (Jurnal 3)	6
2.1.4 Literatur 4 (Jurnal 4)	7
2.1.5 Literatur 5 (Jurnal 5)	8
2.2 <i>Wireless Power Transfer</i>	11
2.3 Inductive Coupling	13

2.4 Resonansi dalam sistem <i>Wireless Power Transfer</i>	14
2.5 Komponen pada <i>Wireless Power Transfer</i>	15
2.5.1 Arduino UNO	15
2.5.2 Regulator	17
2.5.3 MOSFET	17
2.5.4 Driver MOSFET	18
2.5.5 Optocoupler	19
2.5.6 Lilitan Kumparan	20
2.5.7 Komponen Penyearah	22
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	23
3.1 Metodologi Perancangan Alat	23
3.1.1 Spesifikasi <i>Smartphone</i> sebagai Acuan Desain	25
3.2 Blok Diagram Sistem	25
3.3 Flowchart Cara Kerja Alat	27
3.4 Perancangan Perangkat Keras	29
3.4.1 Perancangan Rangkaian Pengirim	30
3.4.2 Perancangan Rangkaian Penerima	36
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Perancangan Alat	41
4.2 Tahap dan Hasil Pengujian Sistem	42
4.2.1 Pengujian Catu Daya dan Regulator 7805	42
4.2.2 Pengujian Sinyal Switching	44
4.2.3 Pengujian Driver MOSFET	47
4.2.4 Pengujian Rangkaian Radiator (Pemancar)	49
4.2.5 Pengujian Radiator Penerima	50
4.2.6 Pengujian Rangkaian Penyearah dan Filter	50
4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan	51
4.4 Analisis Kinerja Sistem Secara Keseluruhan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58

5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Teknologi Transfer Daya Nirkabel	9
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>smartphone</i> (Samsung Galaxy A13) sebagai acuan desain sistem WPT.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Regulator 7805	43
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Frekuensi dan Tegangan pada Output Arduino dan Optocoupler.....	45
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan pada Output Driver dan Kaki Drain MOSFET IRF3205	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan Output Sistem <i>Wireless Power Transfer</i>	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Wireless Power Transfer</i>	12
Gambar 2.2 Arduino Uno R3 with pin-outs	16
Gambar 2.3 Integrated Circuit Regulator tipe LM7805	17
Gambar 2.4 Simbol dan konfigurasi fisik MOSFET IRF3205	18
Gambar 2.5 Simbol dan pinout IC IR2101	19
Gambar 2.6 Sirkuit optocoupler 6N137	20
Gambar 2.7 Kumputan Flat spiral	21
Gambar 2.8 Skematik Dioda Bridge	22
Gambar 3.1 Metodologi perancangan alat	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart Wireless Power Transfer</i> untuk Pengisian Daya <i>Smartphone</i>	28
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Power supply</i> pada sistem pengirim	31
Gambar 3.5 Rangkaian pembangkit gelombang pada sistem pengirim	33
Gambar 3.6 Rangkaian lengkap fitur driver menggunakan IC IR2101 beserta hubungan langsung ke MOSFET IRF3205	34
Gambar 3.7 Rangkaian radiator dan sambungan ke kumputan pengirim	35
Gambar 3.8 Rangkaian penerima dalam sistem transfer daya nirkabel	37
Gambar 3.9 Rangkaian penyearah dan filter pada sisi penerima	38
Gambar 3.10 Program Arduino untuk pengendalian switching MOSFET melalui pin 9 dan 11	40
Gambar 4.1 Penerapan Rangkaian <i>Wireless Power Transfer</i>	42
Gambar 4.2 Pengukuran Tegangan Input Regulator 7805	43
Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Output Regulator 7805	44
Gambar 4.4 Proses pengukuran frekuensi pada pin 9 Arduino Uno	45
Gambar 4.5 Proses pengukuran frekuensi pada pin 11 Arduino Uno	46
Gambar 4.6 Proses pengukuran frekuensi pada output optocoupler 6N137	46
Gambar 4.7 Pengukuran Tegangan Output HO IR2101	47
Gambar 4.8 Pengukuran Tegangan Output LO IR2101	48
Gambar 4.9 Pengukuran Switching Tegangan pada Drain MOSFET Atas	48
Gambar 4.10 Pengukuran Switching Tegangan pada Drain MOSFET Bawah	49
Gambar 4.11 Pengukuran Tegangan Output pada Rangkaian Radiator	49
Gambar 4.12 Pengujian tegangan induksi pada kumputan penerima	50
Gambar 4.13 Pengujian keluaran rangkaian penyearah dan filter	51
Gambar 4.14 Pengujian Kumputan 10 lilitan (kawat serabut)	53
Gambar 4.15 Pengujian Kumputan 12 lilitan (kawat 1 mm)	54
Gambar 4.16 Pengujian Kumputan 19 lilitan (kawat 0,7 mm)	54

Gambar 4.17 Pengujian Kumparan 315 lilitan.....	54
---	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkaian Sistem <i>Wireless Power Transfer</i>	65
Lampiran 2. Listing Program Arduino.....	66
Lampiran 3. Datasheets Regulator 7805	67
Lampiran 4. Datasheet Optocoupler 6N137	68
Lampiran 5. Datasheet IR2101	72
Lampiran 6. Datasheet IRF3205	74
Lampiran 7. Datasheet ArduinoUno	76
Lampiran 8. Spec Sheets Samsung A13.....	79
Lampiran 9. Hasil Turnitin.....	80

