



**PERANCANGAN DAN ANALISA *DESIGN COIL* PADA SISTEM
*WIRELESS POWER TRANSFER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

MOCHAMAD RIZMI IKBARI

41421120080

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2023



**PERANCANGAN DAN ANALISA *DESIGN COIL* PADA SISTEM
*WIRELESS POWER TRANSFER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : Mochamd Rizmi Ikbari
NIM : 41421120080
PEMBIMBING : Eko Ramadhan, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Mochamad Rizmi Ikbari
NIM : 41421120080
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan dan Analisa *Design Coil* Pada Sistem *Wireless Power Transfer*

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 : Eko Ramadhan, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 8802501019

Ketua Penguji : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar,
S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102

Anggota Penguji : Julpri Andika, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102

Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

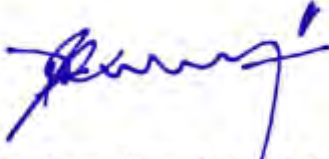
Nama : Eko Ramadhan, S.T., M.T.
NIDN/NIDK : 8802501019
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

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

Nama : Mochamad Rizmi Ikbari
NIM : 41421120080
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Analisa Design Coil Pada Sistem
Wireless Power Transfer

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem Turnitin pada Kamis, 01 Februari 2024 dengan hasil presentase sebesar 22% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 03 Februari 2024



Eko Ramadhan, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang Bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mochamad Rizmi Ikbari

NIM : 41421120080

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Analisa *Design Coil* Pada Sistem *Wireless Power Transfer*

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

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

MERCU BUANA



Jakarta, 23 Januari 2024

Mochamad Rizmi Ikbari

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala berkat, rahmat dan karuni-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar dan tanpa halangan apapun dengan judul “Perancangan dan Analisa *Design Coil* Pada Sistem *Wireless Power Transfer*” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Eko Ramadhan ST.MT selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai terselesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada;

1. Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koodinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
3. Bapak Eko Ramadhan S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta;
4. Alm. Bapak Rasito dan Ibu Rohaya selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan, memberi nasehat, arahan serta dukungan dalam menyelesaikan pendidikan S-1;
5. Manager Engineering PT Multimas Nabati Asahan Serang yang memberikan kesempatan dan ijin dalam melakukan penelitian di PT Multimas Nabati Asahan Serang;

6. *Head Of Departement Eletrical & Instrument* PT Multimas Nabati Asahan, Bapak Muhamaad Sitanala yang memberikan penulis semangat dan dukungan serta bantuan dalam pengambilan data Tugas akhir.
7. Bapak Henri Matius Naibaho, Bapak Emha Rofiq, selaku *Head Of Departement Eletrical & Instrument* terdahulu yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam melanjutkan perkuliahan di Universitas Mercu Buana Jakarta;
8. Sri Rahayu Febriyanti yang selalu memberi semangat dan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini
9. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana Jakarta Angkatan-40;
10. Saudara, keluarga, krabat, sahabat, dan pihak-pihak lainnya yang selalu memberikan dukungan dan semangat
11. Tim Eletrical & Instrument PT Multimas Nabati Asahan Serang yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhirnya sebagai harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermamfaat dan akan menjadi pedoman bagi pembaca dan penelitian-penelitian selanjutnya. Dengan segala kekurangannya penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat diperbaiki sehingga bermamfaat untuk kedepannya.

Jakarta, Januari 2024

Penulis

ABSTRAK

Energi listrik digunakan untuk beragam kebutuhan seperti catu daya peralatan elektronik, motor listrik maupun sebagai penerangan. Berbagai peralatan elektronik menggunakan kabel penghubung ke outlet PLN saat peralatan tersebut membutuhkan daya listrik. Penggunaan kabel selain mengurangi kenyamanan penggunaan peralatan elektronik dan juga menjadi limbah elektronik saat peralatan elektronik mengalami kerusakan. Kenyamanan pengisian catu daya elektronik dapat ditingkatkan dengan menggunakan prinsip pengisian daya nirkabel (*wireless*). Cara pengisian daya dengan metode ini dikenal sebagai *wireless transfer energy*. *Wireless transfer energy* dapat mengisi ulang peralatan elektronik tanpa harus menghubungkan peralatan elektronik dengan outlet PLN secara langsung. Permasalahan yang sering terjadi pada sistem.

Skripsi ini membahas pembuatan atau perancangan design coil wireless power transfer. Transfer daya listrik dilakukan dengan mengaplikasikan metode teknik resonansi induksi elektromagnetik. *Design coil* kumparan listrik *wireless power transfer* dibuat berbentuk kumparan *rectangular* dan *circular single layer*. Banyaknya lilitan yang digunakan pada kumparan berbentuk *rectangular* dan *circular single layer* yaitu 100 lilitan, 80 lilitan 60 lilitan, berbentuk persegi dengan diameter coil 0,35 mm, sementara 150 lilitan berdiameter 0,30 mm berbentuk lingkaran.

Hasil penelitian menunjukkan kumparan lilitan 100 Tx 100 Rx berbentuk persegi dengan resonansi 1596 mikroH dan resistansi 13 ohm memiliki efisiensi paling tinggi dibandingkan yang lain yaitu dengan efisiensi dayanya 44,47 % kemudian jarak yang paling efisien dalam melakukan *wireless power transfer* adalah pada jarak 0 cm.

Kata kunci : power transfer, efisiensi, resonansi, resistansi, jarak

ABSTRACT

Electrical energy is used for various needs such as power supplies for electronic equipment, electric motors and for lighting. Various electronic equipment uses connecting cables to PLN outlets when the equipment requires electrical power. The use of cables not only reduces the comfort of using electronic equipment and also becomes electronic waste when electronic equipment is damaged. The convenience of charging electronic power supplies can be improved by using wireless charging principles. This method of charging is known as wireless energy transfer. Wireless energy transfer can recharge electronic equipment without having to connect electronic equipment to a PLN outlet directly. Problems that often occur in the system.

This thesis discusses the creation or design of a wireless power transfer coil design. Electrical power transfer is carried out by applying the electromagnetic induction resonance technique method. The coil design of the wireless power transfer electric coil is made in the form of a single layer rectangular and circular coil. The number of turns used in rectangular and circular single layer coils is 100 turns, 80 turns, 60 turns, square in shape with a coil diameter of 0.35 mm, while 150 turns with a diameter of 0.30 mm are circular.

The research results show that the square-shaped 100 Tx 100 Rx coil with a resonance of 1596 microH and a resistance of 13 ohms has the highest efficiency compared to the others, namely with a power efficiency of 44.47%, then the most efficient distance in carrying out wireless power transfer is at a distance of 0 cm .

Key words: power transfer, efficiency, resonance, resistance, distance.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelittian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.1.1 Literatur 1	5
2.1.2 Literatur 2.....	6
2.1.3 Literatur 3	7
2.1.4 Literatur 4.....	8
2.1.5 Literatur 5	9
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Wireless Power Transfer	12
2.2.2 Prinsip Kerja <i>Wireless Transfer Energy</i>	14
2.2.3 Rancangan Kumparan pengirim dan penerima	15
2.2.4 Rancangan Kumparan Pengirim dan Penerima.....	16

2.2.5	Fluks Magnet.....	19
2.2.6	Induktansi Diri.....	20
2.2.7	Induktansi Bersama	23
2.2.8	<i>Disc Coil</i>	24
2.2.9	Kopling Induksi.....	26
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		28
3.1	Diagram Alir	28
3.2	Metode Pembuatan Alat	29
3.3	Gambar Rangkaian.....	32
3.4	Proses Pengambilan Data	33
3.5	Nilai Induktansi diri dan bersama	34
3.5.1	Nilai Induktansi Diri.....	34
3.5.2	Nilai Induktansi Bersama	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Perhitungan	38
4.1.1	Hasil Induktansi diri dan Induktansi Bersama pada koil	38
4.1.2	Hasil PerhitunganTegangan, Arus dan Daya	39
4.2	Hasil Pengujian	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Wireless Power Transfer (Agung Heru Saputra et al., 2018).....	14
Gambar 2. 2 Bentuk dimensi toroid (Rafal Kasikowski et al., 2017)	17
Gambar 2. 3 Bentuk Dimensi Solenoid (BC3 by SUPCO - Buy Or Repair - Radwell.com).....	18
Gambar 2. 4 Induktansi bersama 2 lilitan (Supriyadi et al., 2018)	23
Gambar 2. 5 Parameter perhitungan nilai induktansi disc coil (Reju et al., 2014)	25
Gambar 2. 6 Diagram blok wireless power transfer kopling induktif (lum et al., 2020).....	27
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Driver WPT.....	28
Gambar 3. 2 Pembuatan Suppot Kumaran.....	30
Gambar 3. 3 Kumaran lilitan 100 dan Kumaran lilitan 80.....	30
Gambar 3. 4 Kumaran lilitan 60 dan kumaran lilitan 150.....	31
Gambar 3. 5 Driver Transmitter.....	31
Gambar 3. 6 Rangkaian Tx 100 lilitan Rx 100 lilitan	32
Gambar 3. 7 Rangkaian Tx lilitan 80 Rx 80 lilitan	32
Gambar 3. 8 Rangkaian Tx 60 lilitan Rx 60 lilitan.....	32
Gambar 3. 9 Rangkaian Tx 100 lilitan Rx 80 lilitan	33
Gambar 3. 10 Rangkaian Tx 100 lilitan Rx 60 lilitan	33
Gambar 3. 11 Rangkaian Tx 150 Rx 150 lilitan	33
Gambar 4. 1 Grafik tegangan input dan output driver Tx Rx	40
Gambar 4. 2 Grafik arus input dan arus output driver Tx dan Rx	41
Gambar 4. 3 Grafik Daya daya input dan output driver TX dan RX.....	42
Gambar 4. 4 Grafik efesiensi daya output driver Rx	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3. 1 Nilai induktansi diri dan resistansi koil yang digunakan.	36
Tabel 4. 1 Nilai Induktansi.....	38
Tabel 4. 2 Kondisi Resonansi.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Perbedaan Jarak dengan Tegangan.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Perbedaan Jarak dengan Arus.....	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Perbedaan Jarak dengan Daya	42
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Perbedaan Jarak dengan efesien Daya.....	43

