

LAPORAN KARYA ILMIAH

**SISTEM PENGUAT INDUKSI ELEKTROMAGNETIK
SEBAGAI TRANSFER DAYA LISTRIK NIRKABEL**



**Telah Diterima Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Elektro**

MUHAMMAD TRY SATRIA

21172035P

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**SISTEM PENGUAT INDUKSI ELEKTROMAGNETIK
SEBAGAI TRANSFER DAYA LISTRIK NIRKABEL**

MUHAMMAD TRY SATRIA

21172035P

**Telah diterima sebagai syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354

Palembang, 21 November 2023

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Dekan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

NIP. 22041508



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah berjudul “Sistem Penguat Induksi Elektromagnetik Sebagai Transfer Daya Listrik Nirkabel” disusun oleh: Muhammad Try Satria, NIM: 21172035P telah di pertahankan pada ujian hari Rabu tanggal 13 September 2023 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut:

Komisi Penguji:

1. Ketua Penguji : Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.

(.....)

2. Anggota Penguji : Muhamad Ariandi, M.Kom.

(.....)

3. Anggota Penguji : Tamsir Ariyadi, M.Kom.

(.....)

Palembang, 21 September 2023

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Teknologi

Ketua,

Universitas

Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP. 120109354

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Try Satria
NIM : 21172035P

Dengan ini menyatakan bahwa:

- (1) Karya tulis berupa karya ilmiah ini adalah asli dan belum diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
- (2) Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing,
- (3) Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukkan ke dalam rujukan.
- (4) Saya bersedia karya ilmiah di cek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah di internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
- (5) Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 21 September 2023



Muhammad Try Satria
NIM 21172035P

MOTTO

"Kegigihan adalah kunci mengalirkan daya impian ke realitas, seperti arus listrik yang tak henti mengalir melewati rintangan, menghasilkan inovasi yang menyinari masa depan."

-M. Try Satria-

KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- + Kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Karya Ilmiah ini dapat terselesaikan**
- + Kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umatnya**
- + Kedua orang tuaku yang tercinta**
- + Kakak-kakakku yang kusayangi**
- + Seseorang yang memberikan dukungan serta semangat selama perkuliahan hingga selesai.**
- + Almameter Universitas Bina Darma Palembang**

ABSTRAK

Beberapa tahun ini, kemajuan teknologi terus berlangsung dengan cepat, termasuk peralihan dari transfer daya listrik konvensional ke sistem nirkabel. Sistem transfer daya listrik di Indonesia pada umumnya masih menggunakan kabel penghantar dimana proses tersebut memiliki beberapa kelemahan, salah satunya terkait biaya operasional. Selain itu kelemahan lainnya terkait tata letak kabel yang jika dibiarkan tidak tertata dengan rapi dapat menimbulkan arus hubung singkat dan menimbulkan bahaya. Sehingga diperlukan transfer daya listrik secara nirkabel untuk meminimalisir permasalahan tersebut. Namun aplikasi teknologi transfer daya nirkabel masih banyak hambatannya. Salah satunya terkait daya yang dihasilkan tidak stabil sehingga dibutuhkan suatu sistem penguat agar daya yang dihasilkan dapat stabil. Penelitian ini akan fokus pada perancangan *prototype* sistem penguat induksi transfer daya listrik nirkabel. *Prototype* bekerja ketika komponen kumparan *transmitter* dalam keadaan *standby* yang ditandai dengan lampu indikator menyala. Kemudian kumparan *receiver* diletakkan sejajar dengan kumparan *transmitter* yang akan menghidupkan beban. Berdasarkan *prototype* yang telah dirancang dan dilakukan uji pengukuran, diperoleh bahwa jarak maksimal hasil pengukuran antara kumparan *transmitter* dan *receiver* adalah 27 cm dengan ditambahkan *coil repeater* di antara *coil transmitter* dan *coil receiver*.

Kata kunci: induksi, nirkabel, daya, *prototype*, elektromagnetik.

ABSTRACT

In recent years, technological advances have continued rapidly, including the shift from conventional electrical power transfer to wireless systems. The electric power transfer system in Indonesia generally still uses conducting cables, where this process has several weaknesses, one of which is related to operational costs. Apart from that, another weakness is related to the layout of the cables, which if left unorganized can cause short circuits and cause danger. So wireless power transfer is needed to minimize this problem. However, the application of wireless power transfer technology still has many obstacles. One of them is related to the unstable power produced, so a boosting system is needed so that the power produced can be stable. This research will focus on designing a *prototype* wireless electrical power transfer induction amplifier system. The prototype works when the *transmitter* coil component is in standby state as indicated by the indicator light on. Then the receiver coil is placed parallel to the *transmitter* coil which will turn on the load. Based on the *prototype* that has been designed and carried out measurement tests, it was found that the maximum distance measured between the *transmitter* and *receiver coils* is 27 cm with the addition of a *repeater coil* between the *transmitter coil* and *receiver coil*.

Key words: induction, wireless, power, *prototype*, electromagnetic.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jua penulis dapat menyelesaikan hasil ini. Karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Program Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Sains Teknologi Bina Darma Palembang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus pembimbing ku.
4. Bapak Muhammad Ariandi, M. Kom dan Bapak Tamsir Ariyadi, M. Kom. selaku dosen penguji.
5. Bapak Fero Triando, M. Kom selaku Kepala Laboraturium Teknik Elektro.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam kelancaran laporan akhir ini.
7. Teman-teman seangkatan yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua.

Palembang, 21 September 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEORISINILAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Transfer Energi Listrik.....	6
2.2 Rangkaian <i>Wireless Power Transfer</i>	7
2.2.1 <i>Input</i>	8
2.2.2 Proses Kontrol.....	14
2.2.3 <i>Output</i>	17
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	23
3.1 Perencanaan Alat.....	23
3.2 Perencanaan <i>Hardware</i>	23
3.3 Perancangan Alat	24

3.4 Cara Kerja Alat	25
3.5 Proses Pemasangan Komponen	26
3.5.1 Pembuatan Catu Daya	26
3.5.2 Pemasangan Mikrokontroler	27
3.5.3 Pemasangan <i>Sensor Ultrasonic</i> HC-SR 04.....	27
3.5.4 Pemasangan Sensor INA219.....	28
3.5.5 Pemasangan <i>LCD Display</i>	29
3.5.6 Kumparan Osilator.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Tujuan Pengukuran	30
4.2 Hasil Pengukuran	32
4.3 Hasil Perhitungan	34
4.4 Persentase Kesalahan	36
4.5 Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	38
4.6 Analisa	44
4.7 Pembahasan.....	45
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram	7
Gambar 2.2 Catu Daya / <i>Power supply</i>	9
Gambar 2.3 Ilustrasi lilitan kumparan trafo	11
Gambar 2.4 Dioda <i>Bridge</i>	12
Gambar 2.5 <i>IC Regulator</i>	12
Gambar 2.6 Kapasitor	13
Gambar 2.7 <i>Board</i> ESP32	14
Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik	15
Gambar 2.9 Sensor INA219	16
Gambar 2.10 Mini ZVS 12V	17
Gambar 2.11 Contoh Rangkaian <i>Oscillator</i> Pergeseran Fasa RC	18
Gambar 2.12 Perbedaan Gelombang RC Tunggal dan RC Tiga Tingkat	19
Gambar 2.13 Rancangan kumparan model <i>Flat Pancake Wheeler</i>	20
Gambar 2.14 <i>Charger Handphone</i>	21
Gambar 2.15 Kipas Angin 5 Vdc	21
Gambar 2.16 Lampu LED	22
Gambar 3.1 Diagram <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3.2 Program pada ESP32	26
Gambar 3.3 Pemasangan <i>Power supply</i>	26
Gambar 3.4 Pemasangan ESP32	27
Gambar 3.5 Pemasangan Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR0	28
Gambar 3.6 Pemasangan Sensor INA219	28
Gambar 3.7 Pemasangan <i>LCD</i>	29
Gambar 3.8 Lilitan Kawat	29
Gambar 4.1 Titik Pengukuran 1-6	30
Gambar 4.2 Titik Pengukuran 7-9	31
Gambar 4.3 Titik Pengukuran 10-11	32
Gambar 4.4 <i>Transmitter Standby</i>	38

Gambar 4.5	Pengujian <i>receiver</i> tanpa <i>repeater</i>	38
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Tegangan Tanpa <i>Repeater</i>	40
Gambar 4.7	Hasil Pengukuran Arus Tanpa <i>Repeater</i>	40
Gambar 4.8	Hasil Pengukuran <i>receiver</i> menggunakan <i>repeater</i>	41
Gambar 4.9	Hasil Pengukuran Tegangan Dengan <i>Repeater</i>	43
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Arus Dengan <i>Repeater</i>	43



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran	33
Tabel 4.2	Persentase Kesalahan	37
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Rangkaian <i>Receiver</i> Tanpa <i>Repeater</i>	39
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Rangkaian <i>Receiver</i> Dengan <i>Repeater</i>	42

