



**ANALISA EFESIENSI TRANSFER DAYA WIRELESS POWER
TRANSFER MENGGUNAKAN INDUCTIVE COUPLING DENGAN
METAMATERIAL**



TESIS

Oleh

Azis Syahril Saepudin

55417120027

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2020**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat tuhan yang maha esa atas karna atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “*Analisa Efisiensi Transfer Daya Wireless Power Transfer Menggunakan Inductive Coupling Dengan Metamaterial*” Penulisan Tesis ini disusun sebagai persyaratan kelulusan pada Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kemampuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tesis ini.
2. Prof. Dr. Ir. Andi adriyansyah, M.Eng selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Prof. Dr.-Ing. Mudrik Alaydrus selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan Tesis ini.
4. Febi ariyani dan Rasya Muhammad Athaya sebagai istri dan anak yang selalu mendoakan dan menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
5. Ibu, kakak, adik serta saudara-saudara yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini
6. Teman LSP yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan tesis ini
7. Teman-teman seperkuliahan MTEL 22 sebagai teman seperjuangan dari awal hingga akhir.
8. Deni Kurniawan dan Maria Bestarina Laili, teman sperjuangan karawang menteng semoga kita bisa menjadi kebanggaan keluarga kita.
9. Dan seluruh pihak yang turut andil dalam penulis menyelesaikan tesis ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Dalam penulisan tesis ini penulis sadar masih banyak kekurangan dalam hal isi serta analisisnya, maka dari itu penulis harapkan saran dan kritiknya yang membangun agar penelitian ini menjadi lebih baik kedepannya. Akhir kata penulis sampaikan semuga tesis ini menjadi manfaat khususnya bagi para pembaca dalam pengembangan *Wireless power transfe*.

Jakarta, Desember 2020

Penulis

ABSTRAK

Dengan semakin berkembangnya teknologi penggunaan daya listrik, hampir pada setiap bidang industri pada saat ini transmisi daya menggunakan media kabel *Wireless Power Transfer* masih menjadi favorit. Tetapi salah satu kendalanya adalah efisiensi penyaluran daya yang terkendala jarak, semakin jauh jarak semakin kecil efisiensi penyaluran daya dari transmiter ke receiver. Metamaterial adalah struktur yang dibuat secara artifisial yang dapat membelokkan suatu gelombang elektromagnetik dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dalam pengaluran daya *Wireless Power Transfer*. Disini peneliti mencoba bagaimana cara untuk mendesain meta material agar meningkatkan jarak antara kumparan primer dan sekunder untuk efisiensi *Wireless Power Transfer* dengan metoda *Inductive coupling* peneliti mencoba untuk merancang desain metamaterial dengan menggunakan software HFSS, untuk meningkatkan efisiensi penyaluran transmisi daya pada *Wireless Power Transfer*. Terdapat peningkatan hasil dari pengukuran yang dilakukan yakni, pengukuran dilakukan tanpa metamaterial mendapatkan hasil sebesar 12.48dB dan pengukuran dengan menggunakan 2 metamaterial dengan jarak 15cm mendapatkan hasil sebesar 16.01dB. ini membuktikan bahwa dengan menggunakan metamaterial dapat meningkatkan efisiensi pada transmisi daya *Wireless Power Transfer*.

Kata kunci : Wireless Power Transfer, inductive coupling, metamaterial

MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Judul Tesis : **ANALISA EFESIENSI TRANSFER DAYA
WIRELESS POWER TRANSFER
MENGUNAKAN INDUCTIVE COUPLING
DENGAN METAMATERIAL**

Nama : Azis Syahrial Saepudin

NIM : 55417120027

Program : Pascasarjana Magister Teknik Elektro

Bidang Studi : Magister Teknik Elektro

Jakarta, Maret 2021

Disetujui dan diterima oleh,

Pembimbing



U N I V E R S I T A S
(Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus) S

Direktur Pascasarjana

Ketua Program Studi



(Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus)



(Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Azis Syahrial Saepudin
NIM : 55417120027
Program : Pascasarjana Magister Teknik Elektro
Bidang Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : **ANALISA EFESIENSI TRANSFER DAYA WIRELESS POWER
TRANSFER MENGGUNAKAN INDUCTIVE COUPLING
DENGAN METAMATERIAL**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tesis yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri yang benar akan keasliannya dan merupakan hasil dari studi pustaka yang di damping oleh dosen pembimbing yang telah ditetapkan keputusannya dari pihak Universitas Mercu Buana. Penulisan tesis ini bukan merupakan hasil dari plagiarism atau penjiplakan terhadap karya orang lain, semua informasi, dokumentasi, data, dan hasil yang digunakan didapatkan dan dinyatakan dengan jelas sumbernya. Semua informasi dan data yang disajikan dapat diperiksa akan kebenarannya.

Demikian pernyataan yang saya buat ini dalam keadaan sadar dan tidak dipaksa.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Maret 2021



Azis Syahrial Saepudin

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| ABSTRAK..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| BAB 1..... | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian..... | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| KAJIAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1. Wireless Power Transfer..... | 4 |
| 2.2. Induktive coupling..... | 5 |
| 2.3. Meta metarial..... | 7 |
| 2.4. Desain Metamaterial..... | 8 |
| | 9 |
| 2.5. Penelitian Yang Relevan..... | 13 |
| BAB III..... | 16 |
| METODE PENELITIAN..... | 16 |
| 3.1. Tahapan Penelitian..... | 16 |
| 3.2. Perhitungan Ukuran Metamaterial..... | 18 |
| 3.3. Perancangan Disain Metamaterial..... | 20 |
| BAB IV..... | 22 |
| HASIL PENGUKURAN..... | 22 |
| 4.1 Hasil pengukuran simulasi..... | 22 |
| 4.2 Hasil Pengukuran dengan Vektor Network Anlyzer..... | 24 |
| BAB V..... | 28 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 28 |
| 5.1 KESIMPULAN..... | 28 |

| | |
|---------------------|----|
| 5.2 . SARAN..... | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 29 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 : Cara Kerja <i>Wireless Power Transfer</i> | 4 |
| Gambar 2.2 : Contoh <i>Induktive coupling</i> | 6 |
| Gambar 2.3 : Metamaterial Membengkokkan Arah gelombang..... | 7 |
| Gambar 2.4 : Contoh desain meta meterial..... | 8 |
| Gambar 2.5 : Hasil pengukuran contoh desain metamaterial | 9 |
| Gambar 2.6 : Contoh desain metamaterial | 9 |
| Gambar 2.7 : Graphik a menunjukan tanpa metamaterial dan grapik b menunjukan dengan meta material..... | 10 |
| Gambar 2.8 : Contoh disain metamaterial | 11 |
| Gambar 2.9 : Hasil dari pengukuran metamaterial | 12 |
| Gambar 3.1 : Diagram alur perancangan..... | 17 |
| Gambar 3.2 : : Perancangan metamaterial menggunakan HFSS | 20 |
| Gambar 4.1 : Hasil simulasi S parameter | 22 |
| Gambar 4.2 : Hasil simulasi Y parameter..... | 23 |
| Gambar 4.3 : Hasil simulasi Z parameter | 23 |
| Gambar 4.4 : Pengukuran menggunakan 1 metamaterial..... | 24 |
| Gambar 4.5 : Pengukuran dengan menggunakan 2 metamaterial..... | 25 |
| Gambar 4.6 : Perbandingan pengukuran | 26 |

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 : Hasil perbandingan simulasi dan pengukuran..... | 10 |
| Tabel 3.1 : Parameter Substrat..... | 18 |
| Tabel 4.1 : Hasil pengukuran dengan dan tanpa metamaterial | 26 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA