

PERANCANGAN DAN REALISASI PROTOTIPE SISTEM TRANSFER DAYA LISTRIK NIRKABEL UNTUK MENGISI BATERAI HANDPHONE

Sherly Puspita Rahman¹, Mas Sarwoko Suraatmadja², Zulfi³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Sebagian besar energi yang digunakan manusia adalah energi listrik. Pada umumnya transfer energi listrik yang kita gunakan adalah menggunakan media perantara berupa kabel tembaga. Tembaga digunakan sebagai media transfer listrik karena bahannya yang terdiri atas banyak elektron yang bisa bergerak bebas. Sehingga saat dihubungkan dengan suatu sumber listrik maka aliran elektron bisa bergerak dengan bebas pada bahan tersebut. Saat ini telah berkembang transfer energi listrik melalui selain media kabel. Wireless power transfer merupakan salah satu alternatif penyaluran energi listrik menggunakan media udara. Pengiriman energi listrik tanpa kabel adalah suatu sistem yang memiliki proses dimana energi listrik dapat ditransmisikan dari suatu sumber listrik menuju beban tanpa melalui suatu kabel. Rangkaian penerima pada sistem transmisi energi listrik ini berdasarkan prinsip induksi resonansi magnetik.

Pada proyek akhir ini akan dibahas tentang perancangan serta realisasi prototipe untuk mengisi baterai handphone tanpa hubungan langsung secara fisik dengan kabel. Sumber listrik dihubungkan dengan rangkaian elektronika yang dilengkapi dengan tembaga yang telah dibentuk sebagai "antena" untuk transmitter. Pada blok receiver tembaga yang telah dibentuk sebagai "antena" untuk receiver kemudian menyalurkan energi listriknya ke baterai handphone .

Pada jarak coil primer dengan coil sekunder sejauh 10cm tegangan bernilai 0V ,tetapi pada jarak 0-2cm mempunyai nilai tegangan keluaran maksimal yaitu 5V .Hal tersebut membuktikan bahwa jarak mempengaruhi nilai tegangan .Berdasarkan hasil pengujian, nilai tegangan dengan penghalang non logam antara coil primer dan coil sekunder dibandingkan tanpa penghalang mempunyai nilai tegangan yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa penghalang non logam tidak mempengaruhi nilai tegangan. Namun , Penghalang berbahan logam menurunkan bahkan menghilangkan nilai tegangan yang keluaran.

Kata Kunci : Induksi , Resonansi , Elektromagnetik, Wireless power transfer

Telkom
University

Abstract

Most of the energy used by humans is electrical energy. In general, the transfer of electrical energy we use is using an intermediary in the form of copper cabling media. Copper is used as a medium for transfer of power since the material is composed of many electrons can move freely. So when connected to a power source then the flow of electrons can move freely in the material. When this has been developed in addition to the transfer of electrical energy through the cable medium. Wireless power transfer is an alternative distribution of electrical energy using the medium of air. Delivery of electrical energy without wires is a system that has a process whereby electrical energy is transmitted from a source to power to the load without a cable. Receiver circuit in the electrical energy transmission system is based on the principle of magnetic resonance induction.

At the end of the project will be discussed on the design and realization of a prototype for mobile phone charging without direct physical connection by cable. The power source is connected to the circuit elektronika equipped with copper that has been established as an "antenna" for the transmitter. At the receiver block of copper which has been established as an "antenna" for the receiver and then distribute electrical energy to the cell phone battery.

At a distance of a primary coil to the secondary coil voltage value 0V as far as 10cm, but at a distance of 0-2cm has a maximum value of the output voltage is 5V. It is proved that the distance affects the value of the voltage. Based on test results, the value of the voltage with non metal barrier between the primary coil and secondary coil than without the barrier has the same voltage value. It shows that the non-metallic barrier does not affect the value of the voltage. However, the lower barrier metal even eliminate the value of the output voltage.

Keywords : Induction, Resonance, Electromagnetic, Wireless power transfer

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin hari semakin meningkat maka diperlukannya suatu teknologi yang dapat mendukung. Dalam kehidupan sehari-hari, umat manusia sekarang tidak bisa lepas dari kebutuhan akan peralatan listrik. Hampir dari segala aspek kebutuhan manusia memerlukan daya listrik. Pada umumnya *transfer* daya listrik yang kita gunakan adalah menggunakan media perantara berupa kabel tembaga. Tembaga digunakan sebagai media *transfer* listrik karena bahannya yang terdiri atas banyak elektron yang bisa bergerak bebas. Sehingga saat dihubungkan dengan suatu sumber listrik maka aliran elektron bisa bergerak dengan bebas pada bahan tersebut. Namun seiring dengan perkembangan teknologi saat ini telah dikembangkan *transfer* daya listrik nirkabel. Hal ini juga bisa menjadi penghematan terhadap bahan-bahan untuk pembuatan kabel sebagai media penyaluran daya karena digantikan oleh *wireless power transfer*.

Kabel sangat dibutuhkan sebagai media untuk penyaluran daya listrik khususnya pada *charger handphone* yang akan dibahas dalam proyek ini. Namun, terkadang menjadi tidak efisien karena kabel yang terhubung dengan *handphone* menyulitkan akibat kabel yang kusut. *Wireless power transfer* merupakan salah satu alternatif penyaluran daya listrik tanpa hubungan fisik dengan kabel. Pengiriman daya listrik tanpa kabel adalah suatu sistem yang memiliki proses dimana daya listrik dapat ditransmisikan dari suatu sumber listrik menuju beban tanpa melalui suatu kabel.

Memandang dari latar belakang di atas maka terpikir untuk membuat suatu perangkat yang mampu digunakan untuk mentransfer daya tanpa menggunakan media kabel secara langsung ke sebuah alat. Pada tugas akhir sebelumnya telah dibuktikan transfer daya listrik nirkabel dengan keluaran yang dihasilkan hanya berupa lampu LED yang menyala dengan keluaran tegangan yang kecil. Pada proyek kali ini akan dibuat

pengembangan dari pembuktian tersebut yaitu suatu perangkat untuk mentransfer daya listrik tanpa hubungan fisik secara langsung dengan kabel untuk mengisi baterai *handphone*.

1.2 Tujuan

Tujuan proyek akhir ini antara lain yaitu:

1. Membuat alat untuk mengisi baterai *handphone* secara nirkabel.
2. Melakukan pengujian tingkat keberhasilan kinerja alat terhadap pengaruh jarak.
3. Melakukan pengujian tingkat keberhasilan kinerja alat terhadap pengaruh ketebalan dan bahan penghalang.
4. Melakukan pengujian tingkat keberhasilan kinerja alat terhadap perbandingan lamanya waktu pengisian baterai *handphone* antara *charger handphone* nirkabel dengan *charger handphone* konvensional.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan di atas, maka masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk alat untuk mengisi baterai *handphone* secara nirkabel ?
2. Bagaimana hasil pengujian kinerja alat terhadap pengaruh jarak ?
3. Bagaimana hasil pengujian kinerja alat terhadap pengaruh ketebalan dan bahan penghalang ?
4. Bagaimana hasil pengujian kinerja alat terhadap lamanya waktu pengisian baterai *handphone* secara nirkabel dibandingkan dengan pengisian baterai *handphone* secara konvensional ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan membatasi cakupan pembahasan masalah pada proyek akhir ini maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Hanya membahas implementasi listrik nirkabel untuk mengisi baterai *handphone*.
2. Uji coba yang dilakukan hanya pada *handphone* nokia 500.
3. Jarak jangkauan yang diuji tidak lebih dari sepuluh sentimeter
4. Bentuk coil yang diuji hanya solenoid.
5. Tidak berkaitan dengan *wireless* pada sistem komunikasi.

6. Hanya menguji dengan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan dan pencarian literatur-literatur yang terkait dengan listrik nirkabel. Hal yang dikaji antara lain adalah prinsip kerja dari listrik nirkabel yang akan direalisasikan. Literatur lain yang dipelajari adalah tentang bagaimana kebutuhan pasar akan kemampuan dari Listrik nirkabel yang dirancang. Literatur lainnya adalah tentang cara mendesain Listrik nirkabel sehingga dihasilkan sebuah Listrik nirkabel yang mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Literatur lainnya adalah mengenai pengujian dari listrik nirkabel.

2. Perancangan

Dengan berbekal karakteristik-karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya dimulailah perancangan alat yang menggunakan landasan teori dari induksi resonansi magnetik. Kemudian dirancang dan direalisasikan sebagai implementasi dari landasan teori tersebut.

3. Realisasi

Setelah perancangan dibuat, serta pemilihan bahan yang tepat telah ditentukan, dibuat listrik nirkabel dengan menggunakan prinsip dasar dari induksi resonansi magnetik. Tahap ini meliputi rancang bangun blok pengirim sebagai pengirim daya listrik . Dari sumber listrik menuju rangkaian elektronika kemudian ke coil yang berfungsi sebagai pengubah daya listrik menjadi medan magnet . Selanjutnya mentransmisikan daya listrik yang berasal dari medan magnet ke penerima.

4. Pengukuran

Listrik nirkabel yang sudah terealisasi kemudian diuji untuk menentukan kesesuaian dengan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat jaminan kualitas atau untuk memvalidasi dan memverifikasi hasil perealisasi listrik nirkabel. Untuk melakukan pengujian tersebut

menggunakan bahan-bahan yang berbeda sehingga akan diperoleh nilai keluaran yang bervariasi.

5. Optimasi

Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan terhadap hal-hal yang masih memungkinkan untuk ditingkatkan kemampuannya. Pada tahap ini juga akan dicari dan ditentukan alat pendukung sehingga listrik nirkabel dapat bekerja lebih efisien dan efektif.

6. Pembuatan Laporan

Sebagai tahap akhir dari proyek akhir ini, maka dibuat laporan berupa buku.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini memuat tentang teori dasar yang digunakan pada pembuatan proyek akhir. Secara garis besar meliputi teori landasan yang diterapkan dan komponen-komponen yang digunakan.

3. Bab III Perancangan dan Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan perancangan yang digunakan berdasarkan mekanisme dan batasan yang digunakan, blok diagram dan desain sistem yang dibuat serta merealisasikannya.

4. Bab IV Pengujian Sistem dan Analisis

Bab ini membahas analisis hasil dari pengujian terhadap alat yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan disesuaikan dengan parameter-parameter yang telah ditentukan sebelumnya.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan proyek akhir ini yang bisa digunakan sebagai masukan untuk pengembangan sistem informasi lebih lanjut dari topik proyek akhir ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada alat *charger wireless* untuk mengisi baterai *handphone*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengiriman daya listrik secara nirkabel dengan prinsip induksi resonansi magnetik dapat terjadi pada frekuensi berorde kHz sampai MHz . Frekuensi pengirim dan penerima harus identik.
2. Penghalang bahan non logam dan telapak manusia tidak mempengaruhi hasil tegangan yang keluar, sedangkan bahan logam mengurangi bahkan menghilangkan tegangan yang dikirim.
3. Semakin jauh jarak antara coil primer dengan coil sekunder maka tegangan yang keluar akan semakin berkurang . Terbukti pada pengujian jarak terjauh sampai tegangan bernilai 0 adalah 10 cm.
4. Pengisian baterai dengan *wireless charger* lebih membutuhkan waktu lama dibandingkan *charger* konvensional , dikarenakan sangat bergantung dengan besarnya kuat medan magnet.

5.1 Saran

Untuk pengembangan dalam merancang dan mengimplementasikan alat ini selanjutnya ada baiknya mempertimbangkan beberapa saran di bawah ini agar didapat hasil yang optimal yaitu :

1. Diharapkan untuk pengembangan listrik nirkabel selanjutnya mempunyai jarak lingkup lebih jauh
2. Diharapkan untuk pengembangan listrik nirkabel selanjutnya tidak hanya digunakan untuk mengisi baterai *handphone* tetapi juga dapat digunakan untuk alat elektronik lainnya.
3. Diharapkan untuk pengembangan *wireless charging* selanjutnya memiliki dimensi yang lebih kecil dan *fleksible* .

4. Diharapkan untuk pengembangan listrik nirkabel selanjutnya dapat menyerupai *wireless* pada sistem telekomunikasi sehingga dapat mencakup suatu wilayah yang luas.
5. Diharapkan untuk pengembangan listrik nirkabel selanjutnya ada inovasi baru yang dapat terintegrasi dengan teknologi ini sehingga hasilnya akan lebih optimal.
6. Diharapkan dapat didesain sedemikian rupa untuk perangkat piranti elektronik apapun sehingga fungsinya dapat dimanfaatkan secara optimal.
7. Diharapkan rangkaian AC to DC pada penerima mempunyai dimensi lebih kecil sehingga dapat dimasukkan kedalam rangkaian dalam *handphone*



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ab11ae.(2010,Mei).*Terbentuknya GGL induksi*.Dipetik Oktober 2012,dari <http://ab11ae.wordpress.com/2010/05/27/prinsip-terbentuknya-gaya-gerak-listrik-ggl-induksi/>
- [2] Anonim(2012,Mei).Dipetik Oktober 2012 ,dari <http://mitrabaterai.blogspot.com/2012/05/cara-buat-charger-battery-kering-non.html>
- [3] Anonim.*How Wireless Energy Transfer Works*.Dipetik 12 Februari 2012 ,dari www.youtube.com
- [4] Faried.*IC Regulator 7805*. Dipetik Mei 2013,dari <http://fariedrj.blogspot.com/2013/04/ic-regulator-7805.html>
- [5] Fichera, Scollo.1999."Electronic transformer for a 12v halogen lamp".Application note
- [6] Isaiah David. *How Does a Bridge Rectifier Work?*.Dipetik April 2013,dari http://www.ehow.com/how-does_4987743_bridge-rectifier-work.html
- [7] Jan Pannier1, Dries Hendrickx1, Frederik Petré2, Tiene Nobels3."Wireless power transfer for industrial applications through strongly coupled magnetic resonances".Paper
- [8] Jung Sibakoti,Mandip.2011."Wireless Power Transmission Using Magnetic Resonance"Paper
- [9] Octora, Michael . 2010. "Analisa dan Rancang Bangun Rangkaian Penerima pada Sistem Transfer Daya Listrik Tanpa Kabel".Skripsi Universitas Indonesia
- [10] Radi. *Pengertian dan jenis-jenis dioda*. Dipetik April 2013, dari <http://im-jabar.blogspot.com/2011/11/pengertian-dan-jenis-jenis-dioda.html>
- [11] Shu-Hui Cheng , David Chavez.2011."Wireless Power Transfer".Project design
- [12] TimFisika.*Induksi elektromagnetik*.Dipetik Oktober 2012,dari http://www.fisikaonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id67:induksi-elektromagnetik&catid=19:kemagnetan&Itemid=94

- [10] -----, *Cara Kerja Aki atau battery*. Dipetik April 2013, dari
<http://www.inverterplus.com/2010/04/cara-kerja-aki-atau-battery.html>
- [11] -----, *Electronic Diodes*. Dipetik April 2013, dari
<http://www.indiamart.com/snatronics/electronic-diodes.html#bridge-rectifier-diodes>
- [12] -----, *EMPro 3D EM Simulation Software* .Dipetik Mei 2013, dari
<http://www.home.agilent.com/en/pc-1297143/empro-3d-em-simulation-software>
- [13] -----, (2012, November). *Smart Charging on the Go*. Dipetik April 2013 ,dari
<http://www.powerguru.org/smart-charging-on-the-go/>
- [14] -----, "Transformer Application". Paper Texas Instrument
- [15] -----, *WiTricity Technology: The Basics* .Dipetik April 2013, dari
<http://www.witricity.com/pages/technology.html>

