

## PERANCANGAN DAN REALISASI *PROTOTYPE* SISTEM TRANSFER DAYA LISTRIK NIRKABEL UNTUK MENGINISI BATERAI *HANDPHONE*

Sherly Puspita Rahman, Mas Sarwoko, Zulfi

Fakultas Elektro dan Komunikasi, Institut Teknologi Telkom

[sherlypuspitarahman@gmail.com](mailto:sherlypuspitarahman@gmail.com),

**Abstract** - Ongoing trends in standardized mobile phone charger is charging process with user-friendly wireless power transfer that eliminates the cable connection between the charger and the phone. Wireless power transfer provides convenience in mobile phone battery charging, do not have to hassle with wires and plugs, simply put the phone on the pad. The research design and realize a prototype of a wireless power transfer system for charging mobile phone batteries. This research used high frequency transformer 12 V 25 kHz, the primary coil (20 turns, diameter 9 cm), the secondary coil (36 turns, diameter 9 cm), rectifier and filter and regulator. The result showed that the device and the circuit is designed to perform charging mobile phone batteries with maximum distance required to produce a voltage of 5 volts at the input terminal of mobile phone batteries is as far as 2 cm. In addition, the time required to perform a full battery charge until the phone is 60 minutes with constant charging rate.

**Abstrak** - Tren yang sedang berlangsung dalam standarisasi charger handphone adalah proses pengisian user-friendly dengan transfer daya nirkabel yaitu menghilangkan sambungan kabel antara charger dan handphone. Transfer daya nirkabel memberikan kemudahan dalam pengisian baterai handphone, tidak perlu repot dengan kabel dan colokan, cukup meletakkan handphone pada bantalan. Penelitian ini merancang dan merealisasikan sebuah prototype sistem transfer daya nirkabel untuk pengisian batere handphone. Dalam penelitian ini digunakan high frequency transformator 12 V 25 kHz, primary coil (20 lilitan, diameter 9 cm), secondary coil (36 lilitan, diameter 9 cm), rectifier and filter dan regulator. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa alat dan rangkaian yang dirancang dapat melakukan pengisian batere handphone dengan jarak maksimum yang dibutuhkan untuk menghasilkan tegangan 5 Volt pada terminal masukan batere handphone adalah sejauh 2 cm. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk melakukan pengisian batere handphone hingga penuh adalah 60 menit dengan laju pengisian konstan.

**Keywords:** magnetic Induction, Resonance, Electromagnetic, Wireless power transfer

### I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, 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

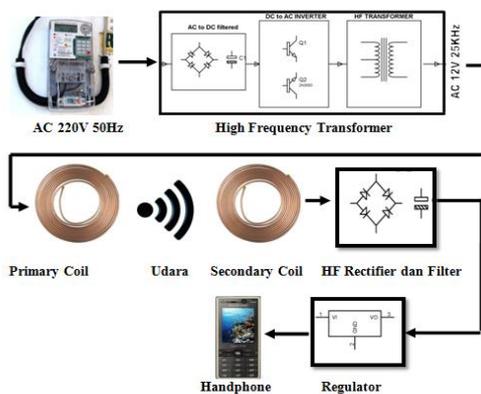
penghematan terhadap bahan-bahan untuk pembuatan kabel sebagai media penyaluran daya karena digantikan oleh *wireless power transfer*.

Kabel sangat dibutuhkan sebagai media untuk penyaluran daya listrik khususnya pada *charger handphone*. 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 penelitian sebelumnya telah dibuktikan transfer daya listrik nirkabel dengan keluaran yang dihasilkan hanya berupa lampu LED yang menyala dengan keluaran tegangan yang kecil [1]. Pada penelitian 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*.

**II. DESKRIPSI SISTEM**

Diagram blok sistem transfer daya listrik nirkabel untuk mengisi baterai *handphone* ditunjukkan pada gambar 1. Sistem terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu *high-frequency transformer*, *primary coil*, *secondary coil* dan *high-frequency rectifier and filter*. Fungsi dari masing-masing komponen diringkas pada tabel 1.



**Gambar 1** Diagram Blok Sistem

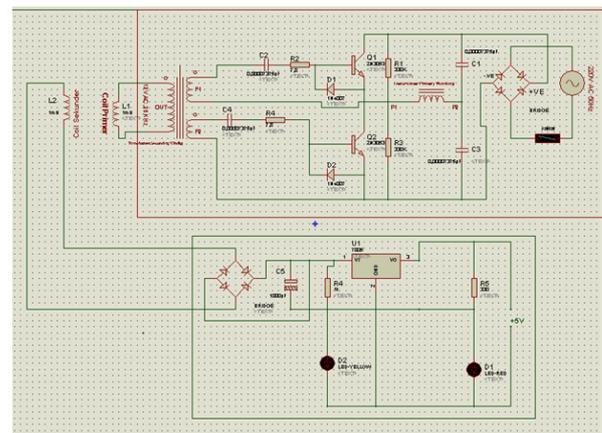
**Tabel 1.** Fungsi Komponen

Komponen	Fungsi
High Frequency Transformer	Menurunkan tegangan dari 220 V menjadi 12 Volt dan menaikkan frekuensi dari 50 Hz menjadi 25 kHz
Primary Coil	Membangkitkan fluks magnet
Secondary Coil	Menangkap fluks magnet
HF Rectifier and filter	Mengubah tegangan

	AC menjadi tegangan DC dan mengurangi riak ( <i>ripple</i> )
Regulator	Membatasi tegangan berlebih pada batere <i>handphone</i>

**III. PERANCANGAN SISTEM**

Rangkaian elektronika dari sistem yang dirancang ditunjukkan pada gambar 2. Spesifikasi dari sistem yang dirancang diberikan pada tabel 2.



**Gambar 2.** Rangkaian Elektronika Sistem

Perancangan difokuskan dalam menentukan jumlah lilitan dan diameter dari primary dan secondary coil agar dapat beresonansi pada frekuensi high-frequency transformer yaitu 25 kHz. Dengan menetapkan nilai-nilai kapasitor pada pengirim dan penerima berturut-turut sebesar 0,0000737  $\mu$ F dan 1000  $\mu$ F, diperoleh jumlah lilitan dan diameter primary dan secondary coil sebagai berikut:

Primary coil:

Diameter = 9 cm

Jumlah lilitan = 20

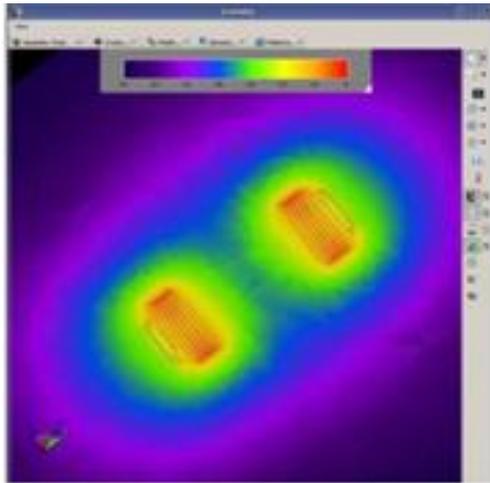
Secondary coil:

Diameter = 9 cm

Jumlah lilitan = 36

Sebelum dilakukan realisasi alat, untuk memastikan terjadi transmisi daya dari pengirim ke penerima, maka terlebih dahulu

dilakukan simulasi menggunakan software Empro 2011.2 [3].



**Gambar 3.** Hasil Simulasi (Jarak pengirim dan penerima 2 cm)

Hasil simulasi menggunakan software Empro 2011.2 untuk jarak pengirim dan penerima sejauh 2 cm ditunjukkan pada gambar 3. Dari gambar tampak bahwa dengan menggunakan primary coil 20 lilitan berdiameter 9 cm dan secondary coil 36 lilitan berdiameter 9 cm, keduanya dapat beresonansi pada frekuensi 25 kHz dan terjadi transmisi daya dari pengirim (primary coil) ke penerima (secondary coil).

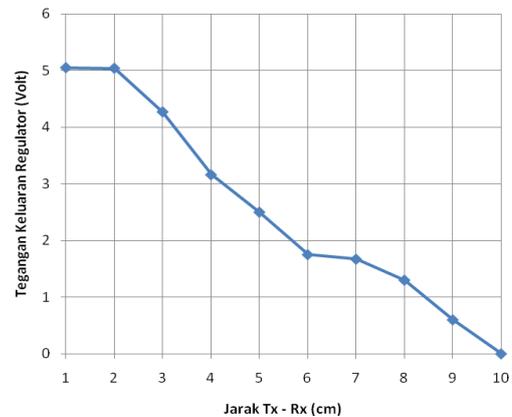


**Gambar 4.** Realisasi Alat

**IV. PENGUJIAN ALAT**

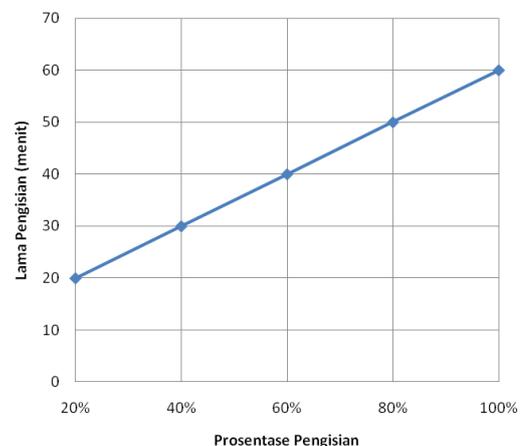
Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian tegangan keluaran regulator yang terdapat pada penerima yang merupakan masukan bagi batere handphone dan pengujian lama waktu yang diperlukan untuk pengisian

batere handphone hingga penuh. Hasil pengukuran tegangan keluaran regulator pada bagian penerima diberikan pada gambar 5. Dari gambar tampak bahwa tegangan sebesar 5 V DC terjadi pada keluaran regulator untuk jarak pengirim dan penerima maksimal sejauh 2 cm. Untuk jarak yang lebih jauh, maka tegangan keluaran regulator pada penerima akan semakin berkurang.



**Gambar 5.** Tegangan Keluaran Regulator

Pengujian yang kedua adalah untuk mengetahui berapa waktu yang diperlukan untuk mengisi batere handphone hingga penuh dan mengetahui laju pengisian batere handphone. Hasil pengujian ditunjukkan pada gambar 5. Dari gambar, tampak bahwa waktu yang diperlukan untuk melakukan pengisian batere hingga penuh adalah sekitar 60 menit. Selain itu, laju pengisian batere adalah konstan, yaitu batere handphone terisi 20% penuh setiap 10 menit.



**Gambar 5.** Lama Pengisian Batere Handphone

## V. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah berhasil dirancang dan direalisasikan sebuah prototype sistem transfer daya nirkabel untuk pengisian batere handphone menggunakan high frequency transformer 12 V 25 kHz, primary coil 20 lilitan dengan diameter 9 cm dan secondary coil 36 lilitan dengan diameter 9 cm. Untuk jarak primary coil (pengirim) dan secondary coil (penerima) sejauh 2 cm, alat ini mampu memberikan tegangan sebesar 5 Volt pada terminal masukan batere handphone (terminal keluaran regulator)

### *Biodata Penulis*

*Sherly Puspita Rahman* adalah lulusan Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom. Selama menjadi mahasiswa aktif sebagai asisten pada laboratorium Sistem Komunikasi di Institut Teknologi Telkom.

*Mas Sarwoko* adalah dosen senior pada Fakultas Elektro dan Komunikasi Institut Teknologi Telkom. Beliau adalah seorang peneliti pada laboratorium Perancangan Sistem Elektronika. Pendidikan sarjana diraih dari Institut Teknologi Bandung (ITB), kemudian diteruskan ke Institut Teknologi Bandung (ITB) pada jenjang pendidikan Magister. Beliau mempunyai minat di bidang Mikro Elektronika.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Octora, Michael “*Analisa dan Rancang Bangun Rangkaian Penerima pada Sistem Transfer Daya Listrik Tanpa Kabel.*” Skripsi Universitas Indonesia, 2010.
- [2] -----, *EMPro 3D EM Simulation Software*. diunduh Mei 2013 dari <http://www.home.agilent.com/en/pc-1297143/empro-3d-em-simulation-software>

*Zulfi* adalah dosen pada Fakultas Elektro dan Komunikasi Institut Teknologi Telkom. Beliau adalah seorang peneliti pada laboratorium Antena dan Propagasi. Pendidikan Sarjana dan Magister keduanya diraih dari Institut Teknologi Telkom Bandung. Beliau mempunyai minat di bidang Elektromagnetika dan Elektronika.