

PERANCANGAN DAN REALISASI LISTRIK *WIRELESS* MENGGUNAKAN *RESONANT COUPLING MAGNETIC*

RAMDHANI¹, WALUYO¹, SAODAH²

1. Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Politeknik Negeri Bandung
- Email : Ilham.ramdhani2005el@gmail.com

ABSTRAK

Transfer energi listrik dapat dilakukan dengan metoda resonansi, yaitu dengan menyamakan frekuensi pada sisi pengirim (transmitter) dengan sisi penerima (receiver). Frekuensi yang digunakan adalah 22 khz yang dihasilkan pada rangkaian inverter setengah gelombang dengan tegangan output 100 Vac, dihubungkan dengan kapasitor dan kumparan pengirim. Pada listrik wireless ini dilakukan tiga kali percobaan yaitu kumparan pada 50 lilitan, 30 lilitan dan 20 lilitan. Ini dilakukan untuk mengetahui besar impedansi yang dihasilkan, yang berpengaruh untuk transfer energi listrik. Untuk kumparan optimalnya adalah 20 lilitan, Karena pada 30 dan 50 lilitan impedansi yang dihasilkan lebih besar dari pada 20 lilitan. Jarak transfer maksimal dari kumparan pengirim (transmitter) kepada kumparan penerima (receiver) adalah 25 cm dengan tegangan 6,32 Vac dan jarak minimal adalah sebesar 10 cm dengan tegangan 15,6 Vac. Ini membuktikan jika jarak semakin jauh maka tegangan semakin kecil dan daya pancarnya semakin kecil dan jika jaraknya semakin dekat maka tegangan semakin besar.

Kata kunci: induksi, wireless, jarak

ABSTRACT

Electricity Energy Transfer can be done with the method resonansi, that is with frequency on the sender side equalize (transmitter) with a side of receiver (receiver). The frequency used is 22 khz resulting in a series of half-wave voltage inverter with 100 Vac, output is connected to the capacitor and the coil is the sender. Wireless electricity is conducted at three times the experiment is at 50 coil, 30 coil and 20 coil. This is done to know the large impedance is produced, the influential for the transfer of electrical energy. For optimal coil is a coil 20, because at 30 and 50 coil impedance resulting is greater than 20 coils. Transfer maximum distance of the coil the sender (transmitter) to coil the recipient (receiver) is 25 cm to voltage 6,32 Vac and a minimum distance is as much as 10 cm to voltage 15,6 Vac. This proves that if the far distance then the smaller voltage and if the distance getting closer voltage so that the emissitivity is getting better.

Keywords: induction, wireless, distance

1. PENDAHULUAN

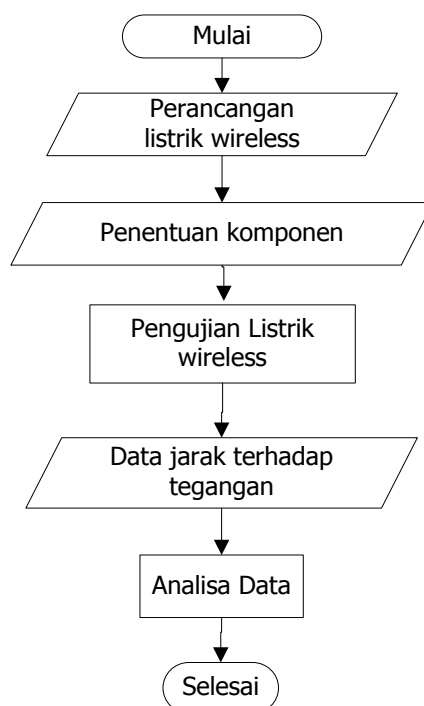
Listrik tanpa kabel adalah pemancaran energi listrik menggunakan resonansi kopling magnetik, dengan menyelaraskan frekuensi pada kumparan pengirim dan pada kumparan penerima. Proses ini memanfaatkan prinsip induksi magnetik dan resonansi sebagai media pengirim dan penerima.

Prinsip dasar transfer listrik *wireless* ini dengan teknologi *wireless resonant coupling magnetic* ini berhubungan dengan fenomena resonansi. Sebuah penerima dapat menangkap energi dari sebuah medan magnet dengan bantuan koil, bila dipancarkan dengan frekuensi yang sama dari sebuah pengirim. Agar impedansinya optimal, digunakan gulungan kabel pada kedua sisinya. Di sini, gulungan kabel juga berfungsi sama seperti gigi transmisi sepeda. Saat menanjak, gigi transmisi diturunkan agar dapat memanfaatkan energi secara lebih efisien. Sebaliknya, saat menurun digunakan gigi transmisi yang lebih tinggi. Penerima juga menentukan sendiri besar arus dan tegangan yang diperlukan sesuai dengan ukurannya.

Resonansi terjadi ketika frekuensi resonansi dari kumparan-kumparan tersebut bernilai sama dengan frekuensi sumber arus bolak balik. Saat rangkain ekuivalen dari kumparan-kumparan tersebut di frekuensi tinggi memiliki impedansi paling kecil. Pada saat kondisi seperti inilah energi paling banyak dapat dikirimkan melalui jalur resonansi. Tingkat efisiensinya juga tergantung oleh *alignment coil* dan lilitan kabel. Bila *penerima* diputar sedikit, tingkat efisiensinya menurun drastis

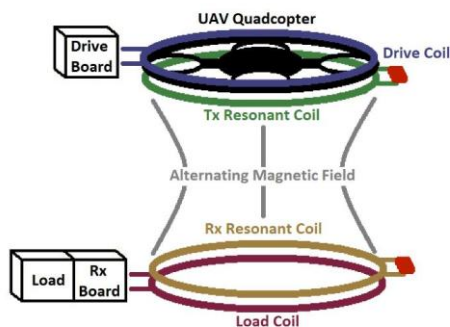
1. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dapat dibuat dengan suatu diagram alir kerja pada gambar 2.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Transfer energi listrik tanpa kabel ini dirancang menggunakan 2 buah kumparan, pengirim dan penerima yang masing-masing kumparannya menggunakan kapasitor yang dipasang paralel dengan kumparan. Rancangan transfer energi listrik tanpa kabel pada gambar 3.



Gambar 2. Desain Listrik Wireless

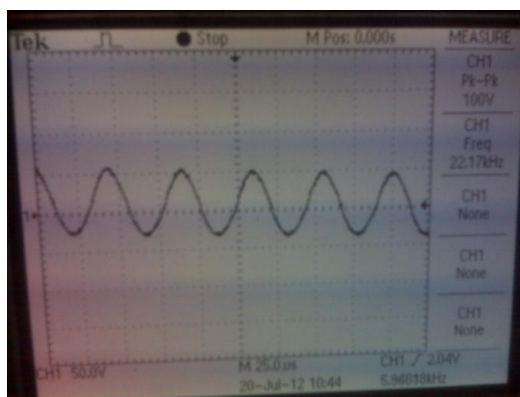
2. HASIL DAN ANALISA

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan hasil dari pengujian alat yang diinginkan dalam proses perancangan dan realisasi listrik *wireless* ini adalah:

2.1. Pengukuran Gelombang Tegangan Dan Arus



Gambar 3. Pengukuran Pada Sisi Pengirim



Gambar 4. Gelombang Tegangan Pengirim

Pada gambar 4 tegangan rms pada terminal adalah 100 Vac dimana pengukuran dilakukan dengan pelindung probe osiloskop dengan skala 100 : 1. Hasil pengukuran tegangan rms pada resistor beban sebesar 0,11 ohm diperoleh tegangan sebesar 171 mV, sehingga arus output sebesar:

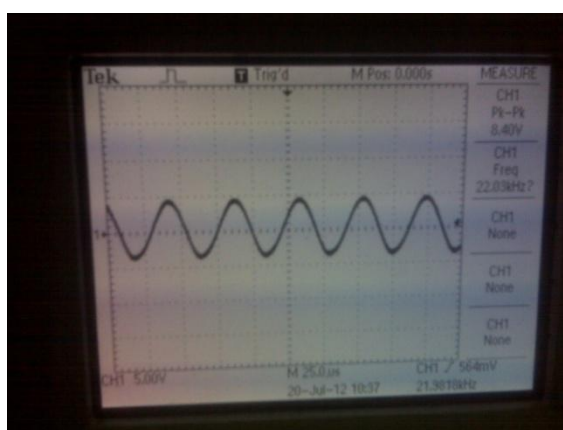
$$I_{rms} = \frac{171mV}{0,11} = 0,15545A$$

Pada rangkaian listrik *wireless* ini menggunakan frekuensi tinggi ketika di-*supply* oleh tegangan dengan frekuensi tinggi adalah resistif, sehingga daya output yaitu:

$$P = 100 \times 1,5545 = 15,5 \text{ watt}$$

2.2. Pengukuran Tegangan Terima Dengan Variasi Jarak

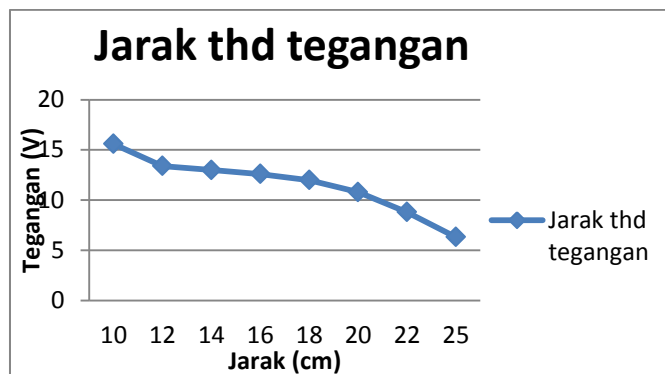
Pada pengujian listrik *wireless* menggunakan *resonant coupling magnetic* ini dilakukan pengujian tegangan terhadap jarak menggunakan alat ukur osiloscope. Gambar 5 menunjukkan hasil pengukuran bentuk gelombang keluaran pada rangkaian penerima.



Gambar 5. Pengukuran Pada Sisi Penerima

Tabel 1. Tegangan Terhadap Jarak

No	Jarak [cm]	Tegangan [v]	Frekuensi [khz]
1	10	15,6	22
2	12	13,4	22
3	14	13	22,03
5	16	12,6	22,03
6	18	12	22,12
7	20	10,8	21,93
8	22	8,8	22
9	25	6,32	22,03



Gambar 6. Grafik Jarak Terhadap Tegangan

Pada percobaan listrik *wireless* menggunakan resonansi kopling magnetik dengan melakukan pengukuran tegangan menggunakan oscilloscope dan hasil yang didapatkan adalah pada jarak 25 cm dengan tegangan 6,32 Vac. Pada jarak 10 cm tegangannya adalah 15,6 Vac ini membuktikan bahwa semakin dekat jarak pancar maka semakin besar tegangan yang dihasilkan, sebaliknya semakin jauh jarak yang dipancarkan maka tegangan yang dihasilkan akan semakin kecil

3. KESIMPULAN

Transfer listrik dapat dilakukan dengan metoda resonansi, dengan menyamakan frekuensi dari sisi *pengirim* dengan sisi *penerima*. Dalam transfer energi listrik bahwa semakin jauh jarak antara *pengirim* dan *penerima* maka semakin kecil pula tegangan resonansi yang dihasilkan begitu pula sebaliknya jika jarak antar pengirim dan penerima semakin dekat maka tegangan semakin besar.

Pada saat jarak 25 cm tegangan menunjukkan 6,32 Vac dan terang beban lampu semakin redup faktor yang mempengaruhi adalah jarak pancar semakin jauh maka induksi medan elektromagnetiknya semakin kecil, sehingga arus yang mengalir pada koil semakin kecil. Berbeda halnya dengan jarak 10 cm tegangan menunjukkan 15,6 Vac beban lampu yang dipasang semakin terang, arus yang mengalir kepada koil semakin besar. Ini membuktikan bahwa tegangan semakin besar sehingga daya pancarnya semakin baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Chapman, stepen J., "*Electric Machinery and Power System Fundamentals*", McGraw-Hill, New York, 2002.
- John D Cutnell and Kenneth W. Johnson (2002). *Physics 5 Ed With Compliments*, John Wiley and Sons, Inc, pp586-615
- Marinic, A.S. "*Nikola Tesla And The Wireless Transfer of energy*". IEEE Transaction Power Apparatus and systems, Vol. Pas-10., No10 October 1982.
- Bueche, Frederick J dan Eugene Hecht. 2006. Fisika Universitas edisi X. Jakarta: Erlangga
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika jilid 2 edisi 5*. Jakarta: Erlangga.
- Young, Hugh D dan Roger Freedman. 2001: *Fisika Universitas. Edisi X jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Marinic, A.S. "*Nikola Tesla And The Wireless Transfer of energy*". IEEE Transaction Power Apparatus and systems, Vol. Pas-10., No10 October 1982.