

Rekayasa Perangkat IPT(Induction Power Transfer)

Guna Mentransfer Energi Listrik Secara Induktif

Eko Budi Wahyono ¹, Nur Hasanah ².

¹Departemen Teknik Elektro, Fak Teknik, Universitas Darma Persada

²Departemen Teknik Elektro, Fak Teknik, Universitas Darma Persada E-mail :
ekobudiwahyono9@gmail.com

Abstrak

Wireless Power Transfer (WPT) adalah proses mentransfer daya dari satu sirkuit kesirkuit lain tanpa melewati elemen konduktif yang menghubungkannya. Beberapa skema untuk transfer daya nir-kabel ada - Induktif, Capacitive, Laser, Microwave dll. Dari hal ini, Inductive Power Transfer (IPT) adalah yang paling populer dan sedang dipelajari secara ekstensif terutama dari dua decade terakhir. Pada penelitian ini dibuat sebuah perangkat Induction Power Transfer (IPT) dengan frekuensi perubahan arus listrik sebesar 2.33 MHz guna menyalurkan energy listrik arus bolak-balik, dari rangkaian primer kerangkaian sekunder yang terpisah. Sistem IPT ini dibuat dengan harapan dapat menyalurkan energy listrik pada jarak tertentu tergantung dari seberapa kuat sumber energy pengirim. Hasil uji perangkat IPT dapat menyalurkan energy listrik sebesar 0.315 W dan diterima sebesar 0.0063 W, guna menyalurkan energy yang lebih besar dibutuhkan sumber energy yang lebih besar dapat dilakukan dengan cara mengatur rangkaian kumparan primer yang dapat menyalurkan energy yang lebih besar serta dengan mengurangi rugi-rugi.

Kata kunci :

Frekuensi perubahan arus listrik (f),
Rangkaian primer, Rangkaian sekunder,
Rugi-rugi, Efisiensi.

Pendahuluan.

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok manusia modern, sehingga ketersediaan energy listrik mutlak dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak aktivitas manusia memerlukan energy listrik, seperti berkendara bercukur menelpon beraktifitas di dapur pun memerlukan energy listrik. Saat ini pengiriman energy listrik tegangan rendah 220 volt masih menggunakan kabel. Terdapat alternatif lain tentang pengiriman energy listrik tegangan rendah, yakni dengan metode Induction Power Transfer (IPT). Alternatif pengiriman energy listrik tegangan rendah ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan pemberian energy bagi perangkat elektronik yang ditanam dalam tubuh, atau perangkat elektronik yang diletakkan dalam tempat berbahaya atau beracun. Pengiriman energy listrik secara wireless pertama kali dipatenkan di Amerika atas nama Nikola Tesla pada tahun 1893. Nikola Tesla melakukan penelitian transfer energy wireless dengan membangun Menara Wardenclyffe di Shoreham, Long Island, yang berfungsi sebagai sarana telekomunikasi nirkabel dan pengiriman dayalistrik (TeslaN, 1893). Nikola Tesla mampu mengirimkan energy listrik dari Menara Wardenclyffe untuk menyalakan sebuah lampu pijar. Sejak waktu itu upaya

mengembangkan IPT terus dilakukan namun belum memberikan hasil yang berarti, hingga pada tahun 2007 para peneliti dari MIT mendemonstrasikan pengiriman energy listrik wireless yang diberi nama WiTricity. Pada penelitian tersebut energy listrik dengan daya 60 Watt berhasil ditransfer secara nirkabel pada jarak 2 meter dengan efisiensi mencapai 40 %.(Kurs, A, 2007).

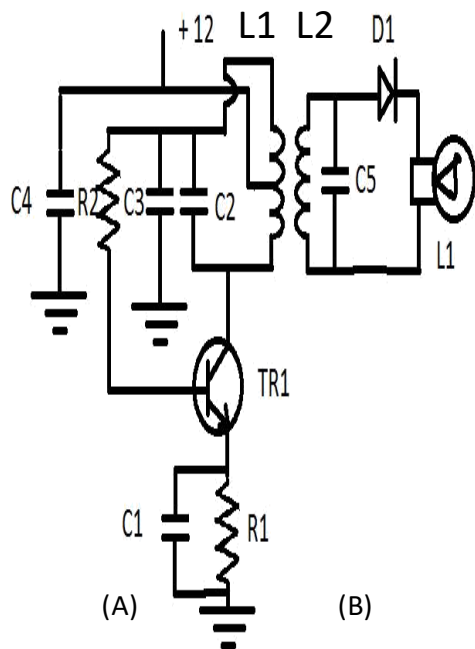
Penelitian terhadap transfer energy listrik wireless sangat penting karena transfer energy listrik secara wireless memiliki kelebihan dibanding transfer energy menggunakan kabel. Salah satu contohnya adalah Wireless Charging Pad (WCP).WCP adalah alat untuk mencharge HP dan kamera, dimana HP atau kamera cukup diletakkan saja diatas WCP yang berbentuk bantalan maka bateray langsung terisi. Pengisian ulang bateray secara nirkabel ini

akan mampu meningkatkan kenyamanan pemakaian peralatan elektronik berdaya rendah(Prasanth,V,2012).

Penelitian kali ini belum dapat melebihi apa yang telah dilakukan peneliti-peneliti diatas, misalnya daya yang dapat ditransfer mencapai 60 Watt atau efisiensinya lebih besar dari 40 %. Namun setidaknya penelitian ini dapat membuktikan bahwa IPT dapat dibuat guna memperkaya kasanah ilmiah.

Metode Penelitian

Pertama-tama dibuat rangkaian primer dan rangkaian sekunder sebagai berikut, agar dapat mentransfer energy induksi rangkaian primer dibuat dalam frekuensi osilasi 2.33 MHz mempergunakan osilator colpitts.



Gambar1 :Rangkaianelektronik IPT
 (A) rangkaian primer
 (B) rangkaiansekunder

L1 serta C2 C4 pada rangkaian primer menentukan frekuensi osilasi rangkaian primer. L2 dan C5 menentukan resonansi rangkaiiaan sekunder pada frekuensi osilasi rangkaian primer. Sebab bila L2 dan C5 beresonansi pada frekuensi rangkaian primer maka Rc5 dan RL2 sama dengan nol sehingga berpengaruh pada berkurangnya rugi-rugi (Lihat gambar 1).

Rumus kapasitor hubung seri pada osilator Colpitts pada rangkaian primer adalah

$$C_{eq} = \frac{C2.C4}{C2+C4}$$

Ceq : Nilai kapasitor hubung seri

C2 : Nilai kapasitor C2

C4 : Nilai kapasitor C2

Rumus Induktansi guna menghitung L1 dan L2 adalah:

$$L = \frac{N^2 \mu_0 A}{d}$$

N : jumlah lilitan pada inductor

μ_0 : Permeabilitas ruang hampa ($4\pi \cdot 10^{-7}$)

A : Luas penampang inductor

d : Panjang inductor

Rumus resonansi untuk menentukan L1 C2 C4 dan L2 C5

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

f :Frekuensi osilator pada rangkaian LC

L:Besar nilai inductor pada rangkaian LC

C :Besar nilai kapasitor pada rangkaian LC

Setelah rangkaian dapat beroperasi mengirim daya listrik selanjutnya dilakukan pengukuran dan pengamatan, dan hasilnya akan disajikan pada bab hasil dan pembahasan.

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian kali ini besar energy yang dapat ditransfer adalah sebesar $P_t=0.315$ W dan berhasil diterima sebesar $P_r=0.0063$ W, dengan efisiensi sebesar $(\eta) = 2 \%$ ini dilakukan pengukuran dengan jarak antara primer sekunder sebesar 1 cm. Rendahnya efisiensi ini tidak lepas dari besarnya rugi-rugi yang ada, pada penelitian selanjutnya akan bagus sekali apabila diambil judul

penelitian tentang bagaimana mengurangi rugi-rugi ini. Jenis rugi-rugi pertama adalah resistif kedua rugi-rugi beam, rugi resistif dapat dieliminasi dengan pengaturan resonansi dan rugibeam diatur dengan filter atau dengan mengatur focus dari beam. Data keseluruhan pengukuran rangkaian primer disajikan pada table 1, sedangkan data pengamatan rangkaian sekunder disajikan pada table 2.

Tabel-1 :Data hasil pengukuran Rangk Primer

No	Besaran	Nilai
1	Vin	7 V
2	Iin	0.045 A
3	Pin	0.315 W

Tabel-2 : Data hasil pengukuran Rangk Sekunder

No	Jarak (cm)	Is(mA)	Vs(V)	Pout(W)	η (%)
1	1	7.5	0.85	0.00630	2
2	1.5	5	0.5	0.00250	0.79
3	2	2.5	0.25	0.00063	0.19
4	2.5	1.5	0.125	0.00019	0.05
5	3	0.5	0.04	0.00002	0.006

Dilihat dari table 1 menunjukkan bahwa daya pancar rangkaian primer $P_{in}=0.315$ W, menunjukkan bahwa rangkaian primer berdaya rendah. Dan bila dilihat pada rangkaian sekunder daya diterima $P_{out}=0.00630$ W serta efisiensi (η) = 2 %. Hal ini menunjukkan bahwa rugi-rugi masih cukup besar, dan perlu dikurangi secara signifikan.

Kesimpulan

Sejauh penelitian yang dilaksanakan terlihat bahwa IPT telah berhasil mengirim daya listrik walaupun tidak terlalu besar. Masih perlu diberikan usaha pengurangan rugi-rugi pada rangkaian primer maupun rangkaian sekunder, diantaranya adalah pemfilteran, ketepatan resonansi, peningkatan nilai frekuensi, dan pengaturan beam medan induksi.

Daftar Pustaka

- [1] Tesla N, TESLA PATENT 1,119,732 Apparatus For Transmitting Electrical Energy, 1893, Patented Dec. 1, 1914.
 - [2] Kurs, A, Wireless Power Transfer Via Strongly Coupled Magnetic Resonance, Science(317,83), 2007.
- Prasanth, V, Wireless Power Transfer For E-Mobility, Master Of Science Delf University - Thesis, 2012.