

Rancang Bangun Alat Pengisi Baterai Telepon Genggam Memanfaatkan Sinyal Radio Frekuensi

Design of the Mobile Phone Charger in Using of the Radio Frequency Signal

Tri Rahajoeningroem, Hebdy Vilandika
Department of Electrical Engineering
Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati ukur No 112, Bandung
Email : tri.rahajoeningroem@email.unikom.ac.id

Abstrak – Dewasa ini teknologi yang digunakan sehari – sehari semakin maju ditandai dengan banyak alat modern yang digunakan terutama teknologi komunikasi yaitu telepon genggam. Namun teknologi tersebut memiliki kekurangan pada terbatasnya sumber energi yang digunakan. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan energi alternatif yang tersedia banyak saat ini seperti sinyal radio frekuensi yang merupakan salah satu sinyal AC. Oleh karena hal itu, penelitian ini membuat dan merancang *charger* telepon genggam dengan memanfaatkan sinyal radio frekuensi. Berdasarkan studi literatur yang dilakukan sinyal radio frekuensi dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dengan menggunakan *dioda schottky* sebagai *rectifier* pada *voltage doubler n-stage* agar dapat menghasilkan tegangan DC yang digunakan sebagai sumber energi pada telepon genggam.

Kata Kunci : radio frekuensi, *dioda schottky*, *rectifier*, *voltage doubler n-stage*, tegangan DC, sinyal AC

Abstract – *This day the technology that is used in daily life become more advanced and it has been followed by many modern devices of communication technology that is used especially mobile phones. However, these technologies have the disadvantages on the limited power source. This can be overcome by using a lot of alternative energy that is available today such as radio frequency signal which is one of the AC signal. Because of this reasons, this research is to create and design a mobile phone charger by using the radio frequency signals. Based on the literature that has been read the radio frequency signals can be used as an energy source by using a Schottky diode as rectifier for a voltage doubler n-stage in order to produce a DC voltage that is used as a source of energy on mobile phones.*

Keyword – radio frequency, Schottky diodes, rectifiers, voltage doubler n-stage, DC voltage, AC signal

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini teknologi-teknologi yang digunakan di kehidupan sehari-hari semakin maju ditandai dengan banyaknya alat-alat modern yang digunakan masyarakat. Terutama teknologi komunikasi saat ini yaitu menggunakan telepon genggam. Namun teknologi telepon genggam saat ini memiliki kekurangan yaitu pada lama waktu penggunaan telepon genggam yang dikarenakan sumber energi yang terdapat pada baterai terbatas.

Seiring perkembangan teknologi kekurangan

pada teknologi telepon genggam dapat diatasi dengan menggunakan sumber energi cadangan. Hal ini mengakibatkan. Padahal masih banyak sumber energi alternatif yang tersedia di alam dan di kehidupan. Karena hal ini banyak dilakukan penelitian untuk menemukan dan memanfaatkan sumber energi pengganti yang tersedia banyak di alam dan ramah lingkungan. Jenis sumber energi alternatif yang banyak tersedia yaitu : angin, sinar matahari, air, tekanan, suara dan yang terbaru saat ini adalah radio frekuensi. Pemanfaatan radio frekuensi sebagai sumber energi merupakan penelitian yang saat ini banyak dilakukan selain ramah lingkungan, sumber energi ini banyak

tersedia di kehidupan karena banyak alat-alat elektronik saat ini yang menggunakan dan menghasilkan radio frekuensi. Oleh karena alasan yang telah disebutkan di atas maka dalam penelitian ini akan membuat sebuah alat pengisi baterai dalam hal ini baterai telepon genggam yang memanfaatkan radio frekuensi sebagai sumber energi.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara menggunakan dan memanfaatkan radio frekuensi sebagai sumber energi pengisi baterai telepon genggam dengan menggunakan tegangan DC yang berasal dari radio frekuensi sebagai sumber energinya.

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah-masalah yang digunakan yaitu

1. Penggunaan alat ini dalam posisi diam dan tidak bergerak-gerak.
2. Hanya membuat alat pengisi baterai handphone yang memanfaatkan sinyal radio frekuensi sebagai sumber energinya.
3. Tidak membuat dan membahas radio frekuensi *transmitter*.
4. Jarak antara transmitter sinyal radio frekuensi dengan alat ditentukan dengan dilihat keoptimalan pengisian baterai pada telephone genggam.
5. Tidak membahas keamanan baterai.
6. Menggunakan band frekuensi sinyal radio 140 Mhz (komunikasi radio / *handy talky*)
7. Menggunakan baterai telepon genggam (nokia 8210) tipe Li-on dengan kapasitas 650 mAh.

II. DASAR TEORI

A. Radio Frekuensi

Sinyal radio frekuensi merupakan gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lain yang berisolasi dalam kisaran sekitar 3 KHz sampai 3 GHz, sesuai dengan frekuensi gelombang radio dan arus bolak balik yang membawa sinyal radio.

Sinyal radio frekuensi dapat dihasilkan dari radio amatir, telepon selular, pemancar radio, pemancar televisi, BTS, *transmitter* untuk

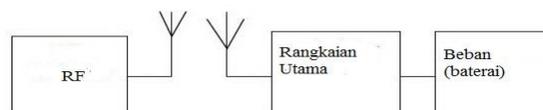
wireless internet, radar dan sistem navigasi lainnya, komunikasi satelit, jaringan komputer dan aplikasi yang tak terhitung lainnya.



Gambar 2. Sinyal RF di Kehidupan

B. Energy Harvesting

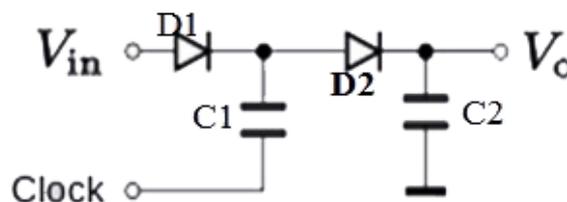
Energy harvesting atau dikenal sebagai *power harvesting* atau *energy scavenging* adalah proses mengambil atau memanfaatkan energi yang berasal dari sumber luar (external) seperti energi panas, energi kinetik, tenaga surya, tenaga angin, sinyal radio frekuensi dan lain-lain, yang dimana energi tersebut disimpan atau digunakan pada alat-alat elektronika yang kita gunakan.



Gambar 2. Sistem RF Energi Harvesting

C. Voltage Doubler

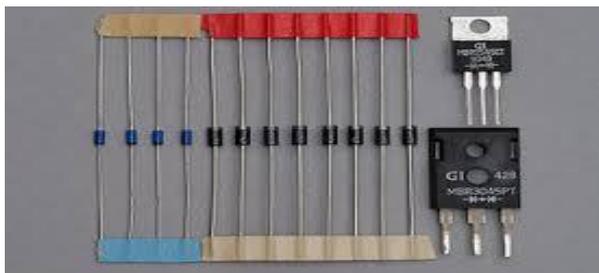
Voltage doubler adalah sebuah rangkaian elektronika yang mengisi kapasitor dari tegangan input dan dari proses pengisian ini secara ideal, tegangan yang dihasilkan sebesar dua kali lipat dari tegangan input. Yang paling sederhana dari rangkaian ini adalah bentuk dari rectifier yang mengambil tegangan AC sebagai input dan menghasilkan tegangan DC dua kali lipat. Elemen yang digunakan pada proses *switching* pada pengisian kapasitor ini menggunakan sebuah dioda. Dioda digunakan untuk mengubah keadaan input dari tegangan bolak balik menjadi tegangan DC.



Gambar 3. Voltage Doubler

D. Dioda Schottky

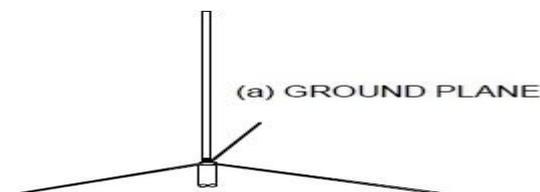
Dioda *Schottky* adalah dioda dengan drop tegangan maju yang sangat rendah dan memiliki proses *switching* yang cepat. Sebuah dioda silikon normal memiliki drop tegangan maju antara 0.6 – 1.7 volt, sementara dioda *Schottky* drop tegangan maju bernilai sekitar 0.15 - 0.45 volt. Karena drop tegangan rendah ini dioda *Schottky* dapat memberikan kecepatan *switching* yang lebih tinggi dan efisiensi sistem yang lebih baik.



Gambar 4. Dioda Schottky

E. Antena Monopole

Antena *monopole* merupakan antena yang memiliki satu kutub untuk menangkap gelombang (*mono* = satu dan *pole* = kutub). Antena *monopole* merupakan gabungan dari bidang konduktor yang dipasang di bawah elemen tunggal pembawa arus dengan panjang tertentu dimana radiasi elektromagnetik hanya terjadi di atas bidang konduktor. Panjang antena *monopole* merupakan seperempat dari panjang gelombang (λ) yang digunakan. Besar Penguatan (*gain*) kebanyakan antena *monopole* sekitar 2 – 6 dB dan mempunyai lebar *bandwidth* sekitar 10%. Hambatan radiasi sekitar 36,5 ohm dan mempunyai nilai direktifitas sebesar 3,28 (5,16 dB).



Gambar 5. Antena Monopole

III. PENGUJIAN SISTEM

A. Pengujian Pengisian

Pengujian pengisian pada sistem ini dilakukan dengan menempatkan transmitter RF dengan jarak yang bervariasi serta menghubungkan alat yang

dibuat dengan telepon genggam dan kita dapat melihat proses pengisian baterai pada indikator yang terdapat di telepon genggam serta untuk melihat tegangan yang keluar pada alat dilihat dari voltmeter yang dihubungkan dengan alat.

Tabel I. Percobaan Langsung Pengukuran Tegangan Keluaran

Jarak (cm)	Tegangan (volt)	Baterai
2	4.27	Terisi
5	4.19	Terisi
7	4.05	Terisi
10	4.00	Terisi
12	3.96	Terisi
15	3.75	Terisi
18	3.20	Tidak Terisi

Dari tabel I. dapat dilihat bahwa alat ini dapat mengisi baterai telepon genggam dengan jarak tertentu. Karena besar tegangan yang keluar dari alat berpengaruh oleh jarak, sehingga pada jarak tertentu saja dapat mengisi baterai.

B. Pengujian Lama Pengisian

Pengujian lama waktu pengisian baterai dilakukan hampir sama seperti pada pengujian pengisian baterai tetapi di sini lebih meniti beratkan pada lama waktu alat ini dengan menangkap sinyal RF dari jarak tertentu mengisi baterai telepon genggam.

Tabel II. Lama Waktu Pengisian Baterai Telepon Genggam

Jarak (cm)	waktu (jam)	Keterangan
2	92	Baterai terisi
5	95	Baterai terisi
7	107	Baterai terisi
10	127	Baterai terisi
12	198	Baterai terisi
15	262	Baterai terisi
18	Tak terhingga	Tidak Terisi

Berdasarkan gambar dan Table II di atas dapat dianalisa bahwa semakin jauh jarak transmitter dengan alat maka lama waktu pengisian baterai juga akan semakin besar hal ini karena jika jarak semakin jauh maka tegangan output akan semakin menurun.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis pada bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan hasil analisis tersebut, diantaranya sebagai berikut.

1. Sistem pengisian baterai telepon genggam ini dipengaruhi oleh daya pancar *transmitter* RF dan jarak antara *transmitter* RF dengan alat.
2. Tegangan output dan daya output pada sistem dipengaruhi oleh jarak antara *transmitter* dengan *receiver* RF. Semakin pendek jarak *transmitter* dengan *receiver* maka tegangan dan daya yang dihasilkan oleh rangkaian akan semakin besar sehingga lama waktu pengisian baterai juga semakin cepat.
3. Untuk sinyal RF dengan frekuensi yang lebih besar akan menghasilkan tegangan dan daya yang lebih kecil apabila memiliki daya pancar dan jarak yang sama dengan sinyal RF pada frekuensi yang lebih kecil.
4. Pengisian baterai dengan kapasitas yang lebih besar harus menggunakan pemancar daya RF yang lebih besar dan rangkaian *voltage doubler* dengan *stage* yang lebih banyak.
5. Semakin besar daya pancar RF yang dikirimkan maka semakin jauh jarak yang dapat digunakan serta semakin besar tegangan output yang didapat.

B. Saran

1. Pemanfaatan Sinyal RF sebagai sumber energi dapat diterapkan tetapi masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut agar daya yang dihasilkan lebih efisien.
2. Penggunaan zero bias dioda scottky untuk menghasilkan tegangan yang lebih baik.
3. Merancang *voltage doubler* dengan sistem yang lebih kompleks untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
4. Merancang antena yang sesuai dengan karakteristik alat dan matching dengan alat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Din, N. M., Chakrabarty, C. K., Bin Ismail, A., Devi, K. K. A., Chen, W. Y. "Design of RF energy Harvesting System For Energizing Low Power Devices". Progress In Electromagnetics Research, Vol.132, 49-69, 2012.
- [2] Janusz A. Starzyk, Senior member, IEEE, Ying-Wei Jan, and Fengjing Qiu. "A DC-DC Charge pump Design Based on Voltage Doublers". IEEE Transactions On Circuits and System-I : Fundamental Theory and Applications, Vol.48, No.3, March 2001.
- [3] Palumbo, Gaetano. Pappalardo, Domenico. "Charge Pump Circuits: An Overview on Design Strategies and Topologies". IEEE Circuits And System Magazine.
- [4] Balanis, CA. 2005. "Antenna Theory : Analysis and Design. New Jersey : John Wiley and Son.