

STUDI PERBANDINGAN DAYA TERSIMPAN RECTIFIER ANTENA MULTIFREQUENCY

Article history

Received

1 Oktober 2022

Received in revised form

10 Oktober 2022

Accepted

12 Oktober 2022

Sukriyah Buwarda¹, Ika Puspita², Andi Abdu Khalid Kaharuddin³¹Politeknik ATI Makassar, ²Politeknik Negeri Ujung Pandang, ³Universitas Fajar*Corresponding author
sukriyah.buwarda@atim.ac.id

Graphical abstract



Abstract

The use of electromagnetic waves as an alternative source of electrical energy can be obtained from several commercial beam frequencies. This study aims to compare the power that can be stored from the results of the rectifier antenna alignment from several sources of electromagnetic wave energy. The sources of electromagnetic waves compared include wifi frekuensi and radiant frequency from televisions (UHF TVs). To absorb electromagnetic waves with different frequencies, a multi-frequency antenna is used that can capture two different frequencies. Rectifier designed using NI Multisim 14.2 software with the method used, namely a 5-stage voltage doubler with the aim of producing DC electrical energy from the input of electromagnetic waves that propagate freely in the air and are received by a UHF TV antenna that works at a frequency of 470-806 MHz and a Wi-Fi antenna with a frequency of 2400MHz. It was obtained that the power generated from the WiFi antenna input was 1.43 Watts with a voltage of 5.96 V, while the power obtained from the UHF TV antenna input was 0.42 Watts with a voltage of 4.25 Watts.

Keywords: Rectifier antenna, WiFi, UHF TV, multi frequency antenna

Abstrak

Penggunaan gelombang elektromagnetik sebagai sumber energi listrik alternatif dapat diperoleh dari beberapa frekuensi pancaran komersil. Penelitian ini bertujuan membandingkan daya yang dapat disimpan dari hasil penyearahan *rectifier antenna* dari beberapa sumber energi gelombang elektromagnetik. Sumber gelombang elektromagnetik yang dibandingkan adalah dari frekuensi *Wireless Fidelity (WiFi)* 2400 MHz dan frekuensi pancaran dari televisi (TV UHF) 470-806 MHz. Pada awalnya dilakukan simulasi rangkaian *rectifier antenna* menggunakan software *Proteus Professional* dengan metode yang di gunakan yaitu *voltage doubler 5 stage* dengan tujuan untuk menghasilkan energi listrik DC dari inputan gelombang elektromagnetik yang merambat bebas di udara dan diterima oleh antenna TV UHF yang bekerja pada frekuensi 470-806 MHz dan antenna Wi-Fi dengan frekuensi 2400MHz. Diperoleh bahwa daya yang dihasilkan dari input antenna WiFi sebesar 1,43 Watt dengan tegangan 5,96 Volt, sedangkan daya yang diperoleh dari input antena TV UHF sebesar 0,42 Watt dengan tegangan 4,25 Volt.

Kata kunci: Rectifier antenna, WiFi, TV UHF, antena multi frekuensi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

1. INTRODUCTION

Penggunaan energi listrik telah mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan bertambahnya populasi manusia di era modern saat ini. Konsumsi energi listrik di kalangan masyarakat menjadi kebutuhan primer yang sangat penting sehingga dapat memberikan banyak kemudahan dan manfaat bagi masyarakat itu sendiri. Akan tetapi, cadangan sumber daya alam seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam yang menjadi bahan baku energi listrik semakin terbatas. Energy harvesting atau pemanenan energi merupakan proses dimana

energi berasal dari sumber eksternal seperti surya atau matahari, panas, gelombang RF (radio frekuensi), dan gelombang elektromagnetik lain yang memancarkan sinyal^[1]. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk memanen energi adalah rectifier yang diintegrasikan dengan antena. Antena digunakan sebagai penangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas, sedangkan rectifier atau penyearah gelombang yang digunakan sebagai converter sinyal listrik AC yang telah diterima oleh antena menjadi sinyal listrik DC. Pada tahun 2020, telah dirancang sebuah rectenna oleh Muhammad Fajar Sahid dengan judul Penelitian “Rancang Bangun Rectifier Antenna untuk Energy Harversting”. Pada penelitian ini, rectifier di rancang menggunakan software NI Multisim 14.2 dengan metode yang di gunakan yaitu Voltage Doubler 5 stage dengan tujuan untuk menghasilkan energi listrik DC dari inputan gelombang elektromagnetik yang merambat bebas di udara dan di terima oleh antenna TV UHF yang bekerja pada frekuensi 470-806 MHz dan antena Wi-Fi dengan frekuensi 2400MHz namun belum memiliki penyimpanan daya untuk menyimpan listrik yang dihasilkan oleh rectifier.

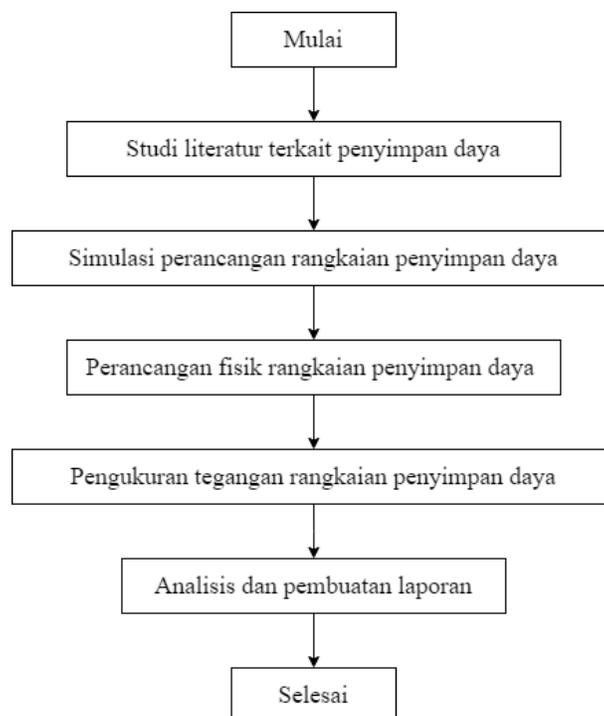
2. EXPERIMENTAL

2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian eksperimental menggunakan *software dan hardware*. Penelitian diawali dengan membaca beberapa literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Gelombang elektromagnetik yang merambat bebas di alam khususnya pada frekuensi yang digunakan pada aplikasi televisi 407-806 MHz dan pada frekuensi Wi-Fi 2400 MHz ditangkap menggunakan piranti antena multi frekuensi yang menjadi masukan sinyal tegangan bolak-balik (AC) pada rangkaian rectifier yang kemudian dikonversikan menjadi tegangan searah (DC). Keluaran tegangan DC yang dihasilkan rectifier kemudian akan dinaikkan tegangannya menggunakan step up converter DC to DC (Input 1V-5V, Output 1V-5V). Output dari step up ini yang akan menjadi masukan tegangan pada rangkaian penyimpan daya yang digunakan untuk proses charging pada baterai rangkaian penyimpan daya.

2.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini di rencanakan dimulai di bulan September 2021 sampai Maret 2022. Dengan pengumpulan data pada bulan Juni 2022. Lokasi penelitian yang dijadikan objek yaitu di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Fajar Makassar



Gambar 1 Alur Penelitian

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Rangkaian penyimpanan daya

Rangkaian yang telah disimulasikan, dilakukan fabrikasi rangkaian pada *printed circuit board (PCB)*. Setelah pemasangan komponen pada papan PCB, selanjutnya dilakukan soldering pada komponen dengan mengikuti jalur yang sesuai dengan simulasi. Penambahan lainnya seperti kabel tunggal sebagai input penyimpanan dan battery holder 18650 sebagai media untuk menempatkan baterai untuk menyimpan daya yang ditangkap.

3.2 Pengukuran daya tersimpan dengan input antenna WiFi

Pengujian selanjutnya, dilakukan proses pengecasan atau charging battery li-ion dengan menggunakan rectifier sebagai sumber tegangan. Pada saat proses pengecasan dilakukan, digunakan sebuah HT yang didekatkan dengan antenna wifi agar tegangan pada rangkaian penyimpan dapat lebih maksimal dan lebih stabil.

Tabel 1. Pengukuran daya tersimpan dengan input antenna WiFi

No	Output Rangkaian Penyimpan Daya (V)	Arus (A)	Baterai Li-ion (Low)	Baterai Li-ion (Full)	Lama Pengecasan
1.	5,96	0,24	3,82	4,00	54 menit 27 detik

Pada Tabel 1, setelah dilakukan pengukuran, didapatkan hasil output rangkaian penyimpan sebesar 5,96 V dan arus sebesar 0,24 A dengan lama proses pengecasan 54 menit 27 detik. Dapat diketahui daya total yang dihasilkan yaitu dengan melihat persamaan (7) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \\
 &= 5,96 \times 0,24 \\
 &= 1,43 \text{ W}
 \end{aligned}$$

3.3 Pengukuran daya tersimpan dengan input antenna TV UHF

Pengujian ini dilakukan proses pengecasan atau charging battery li-ion dengan menggunakan rectifier sebagai sumber tegangan. Pada saat proses pengecasan dilakukan, digunakan sebuah HT yang didekatkan dengan antenna TV agar tegangan pada rangkaian penyimpan dapat lebih maksimal dan lebih stabil

Tabel 2. Pengukuran daya tersimpan dengan input antenna TV UHF

No	Output Rangkaian Penyimpan Daya (V)	Arus (A)	Baterai Li-ion (Low)	Baterai Li-ion (Full)	Lama Pengecasan
1.	4,25	0,10	3,86	4,00	57 menit 19 detik

Pada Tabel 2, setelah dilakukan pengukuran, didapatkan hasil output rangkaian penyimpan sebesar 4,25 V dan arus sebesar 0,10 A dengan lama proses pengecasan 57 menit 19 detik. Dapat diketahui daya total yang dihasilkan yaitu dengan melihat persamaan (7) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \\
 &= 4,25 \times 0,10 \\
 &= 0,42 \text{ W}
 \end{aligned}$$

4. CONCLUSION

Dari hasil pembahasan dan analisa perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan daya yang dihasilkan bahwa terdapat perbedaan antara daya yang dihasilkan dari gelombang elektromagnetik pada frekuensi frekuensi 470-806 MHz dan antena Wi-Fi dengan frekuensi 2400MHz. Diperoleh daya yang lebih besar dengan menggunakan input antenna WiFi yaitu sebesar 1,43 Watt. Saran dari artikel ini adalah untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat digunakan sumber gelombang elektromagnetik yang lain seperti Bluetooth. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat diperoleh tegangan dan daya yang lebih tinggi.

REFERENCES

- [1] Dirton BG Parubak, Rudy Yuwono, S.T., M.Sc., Fauzan Edy Pramono, S.T, M. . (2014). RANCANG BANGUN ANTENA PENYEARAH (RECTIFIER ANTENNA) UNTUK PEMANEN ENERGI ELEKTROMAGNETIK PADA FREKUENSI GSM 1800 MHz. *Disability and Rehabilitation*, 20(1), 87–108
- [2] Rivaldo, R., Wijanto, H., & Wahyu, Y. (2018). *RECTENNA (RECTIFIER ANTENNA) 800 MHz - 2500 MHz* *RECTENNA (RECTIFIER ANTENNA) 800 MHz - 2500 MHz*. 5(2), 2281–2288
- [3] Buwarda, S., & Azis, A. (2021). Rancang Bangun Multi Frekuensi Rectenna Untuk Energy Harvesting Gelombang Elektromagnetik. *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(1), 49–53
- [4] Sahid, F, M. (2020). Rancang Bangun rectifier Antenna Multifrequency untuk Eneergy Harvesting. Universitas Fajar. 1-9