

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini teknologi semakin berkembang dengan pesat, khususnya pada bidang elektronika yang menunjukkan perubahan-perubahan signifikan. Entah itu komponen yang digunakan maupun pada software yang terdapat pada piranti elektronika tersebut. Saat ini hampir semua piranti elektronika menggunakan tegangan DC (Direct Current) untuk tegangan masukannya karena sumber ini dapat mencakup bermacam-macam piranti elektronika. Sumber tegangan DC yang paling baik adalah baterai, tetapi tidak semua piranti elektronika dapat menggunakan baterai sebagai sumbernya, karena baterai memiliki jangka waktu (*life time*) yang terbatas. Dalam suatu sistem pada piranti elektronika, bagian terpentingnya adalah pada unit supply. Karena unit ini yang merupakan jantung dari piranti elektronika tersebut yang mensupply tegangan pada komponen-komponen lainnya agar dapat bekerja dengan baik. Salah satu pemanfaatan energi yang terdapat pada gelombang elektromagnetik tersebut adalah sebagai catu daya pada perangkat elektronika yang membutuhkan suplai daya yang rendah. Semakin banyaknya perangkat-perangkat bergerak yang diaplikasikan pada berbagai bidang saat ini juga menuntut adanya catu daya yang portabel dan tidak tergantung pada catu daya listrik. Sebagai alternatif dari keterbatasan energi fosil, manusia mencoba untuk menciptakan beberapa alat pemanen energi (*energy harvesting*). Pemanenan energi atau *energy harvesting* adalah proses dimana energi berasal dari sumber eksternal seperti surya atau matahari, panas, gelombang radio frekuensi (RF), dan gelombang elektromagnetik lain yang memancarkan sinyal. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk memanen gelombang elektromagnetik ini adalah *rectifier* yang diintegrasikan dengan antena. [13]

Rectifier atau penyearah gelombang merupakan salah satu media konversi *energy harvesting* yang berfungsi untuk mengubah sinyal tegangan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Direct Current*), sedangkan antena digunakan sebagai penangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. [6]

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan perancangan dan realisasi sistem RF *energy harvesting* dengan sumber antena pada frekuensi kerja TV UHF (470-806 MHz). Pembahasan

yang dilakukan meliputi perancangan sistem voltage quadrupler rectifier sebagai penyearah gelombang. Rectifier yang dirancang dan direalisasikan berupa rangkaian penyearah voltage multiplier tersebut menggunakan 4 buah dioda schottky tipe BAT 17.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan *rectifier* dengan teknik *voltage quadrupler* sebagai *converter* dari gelombang RF menjadi tegangan listrik DC untuk sistem *energy harvesting* pada frekuensi kerja TV UHF (470-806 MHz)
2. Memahami karakteristik dari rangkaian penyearah *voltage quadrupler* yang telah dirancang dan direalisasi.
3. Menguji hasil dari perancangan penyearah *voltage quadrupler* untuk melihat parameter-parameter yang dihasilkan kemudian merealisasikannya.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan *rectifier* dengan teknik *voltage quadrupler* yang mampu bekerja pada frekuensi TV UHF (470-806 MHz) untuk sistem *energy harvesting*.
2. Bagaimana menentukan spesifikasi yang baik untuk *rectifier* dengan teknik *voltage quadrupler* agar dapat bekerja pada frekuensi kerja TV UHF (470-806 MHz)
3. Bagaimana analisa hasil pengujian penyearah *voltage multiplier* yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. *Rectifier* yang dirancang menggunakan teknik *voltage quadrupler*.
2. Dioda yang digunakan adalah dioda schottky tipe BAT17.
3. Menggunakan antenna pada frekuensi kerja TV UHF (470-806 MHz) sebagai *receiver* gelombang elektromagnetik.
4. Tidak membahas antenna secara detail.

5. Menggunakan Menggunakan software *NI Multisim 13.0* untuk simulasi dan software *Proteus 7.0* untuk memudahkan dalam proses perancangan skematik rangkaian dan pencetakan PCB.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan dan simulasi *rectifier* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak untuk memudahkan dalam proses perhitungan serta memperoleh bentuk *rectifier* yang ideal. Setelah dilakukan simulasi, *rectifier* dirancang dalam bentuk fabrikasi.

3. Realisasi

Proses realisasi *rectifier* yang pertama yaitu dilakukan dengan mencetak *layout* dari PCB yang telah disimulasikan. Setelah itu dilakukan proses pemasangan komponen pada PCB yang sudah dicetak.

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan untuk mengetahui besar tegangan keluaran dan kuat arus pada rangkaian *rectifier*. Pada pengukuran tegangan keluaran dilakukan dengan dua metode, yang pertama dilakukan dengan menggunakan signal generator sebagai sumber. Yang kedua dilakukan menggunakan antena dengan jarak yang berbeda dari *relay station* sebagai *transmitter*. Untuk pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan *function generator* sebagai sumber.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu :

1. Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

2. Bab II. Dasar Teori

Pembahasan tentang dasar-dasar teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini, seperti *energy harvesting*, antena, *rectifier*, dioda, kapasitor dan *tools* yang mendukung judul dari tugas akhir tersebut.

3. Bab III. Perancangan dan Simulasi

Bab ini membahas tentang model sistem rangkaian penyearah gelombang (*rectifier*) RF menjadi tegangan DC untuk sistem *energy harvesting* yang akan dirancang menggunakan simulasi rangkaian *NI multisim 13.0* dan *Proteus 7.0* untuk memudahkan dalam proses perhitungan skematik dan mendapatkan ukuran yang ideal untuk *rectifier* tersebut.

4. Bab IV. Pengukuran dan Analisa Hasil Pengukuran

Bab ini membahas tentang pengukuran perangkat yang telah dibuat dan analisa berdasarkan parameter –parameter yang sudah diisyaratkan sebelumnya.

5. Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan dengan hal tersebut.