

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemanenan energi dapat dilakukan pada energi yang bersumber dari alam, seperti sinar matahari, angin, panas bumi dan gelombang laut. Namun energi-energi tersebut tidak tersedia sepanjang waktu, contohnya adalah sinar matahari hanya tersedia pada siang hari. Gelombang elektromagnetik tersedia sepanjang waktu, karena sumber energi gelombang elektromagnetik seperti *base transceiver station* (BTS) selalu aktif dan hampir selalu ada di kota-kota besar di seluruh dunia. Oleh karena itu, energi gelombang elektromagnetik memiliki potensi yang lebih baik untuk pemanenan energi.

Prinsip pemanenan energi gelombang elektromagnetik adalah antenna diharapkan dapat menangkap energi sebanyak mungkin. Alat pemanenan energi gelombang elektromagnetik terdiri dari dua bagian utama, yaitu antenna dan *rectifier*. Komponen utama dari *rectifier* adalah dioda yang berfungsi sebagai *switch*. Karakteristik non linear dari dioda menyebabkan aliran arus tidak konsisten sehingga dapat membangkitkan sinyal tak diinginkan pada frekuensi-frekuensi harmonik. Sinyal-sinyal harmonik ini dipantulkan oleh *rectifier* menuju antenna dan selanjutnya bercampur dengan gelombang elektromagnetik yang terdapat di sekitar antenna. Hal ini mengakibatkan total gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh antenna menjadi relatif kecil atau jumlah energi yang dapat dipanen menjadi sedikit.

Untuk mengatasi permasalahan sinyal-sinyal harmonik tersebut di atas, telah digunakan sebuah filter, disebut sebagai *harmonic filter*, yang dipasang di antara antenna dan *rectifier*. Namun, pemasangan *harmonic filter* justru menambah rugi-rugi berupa *insertion loss* pada sistem. Selain itu, pemasangan *harmonic filter* memperbesar ukuran sistem, menambah berat sistem dan menambah biaya sistem. Tugas Akhir ini mengusulkan penggunaan *harmonic suppression antenna* untuk mengatasi permasalahan sinyal-sinyal harmonik. *Harmonic suppression antenna* adalah antenna yang berfungsi menangkap sinyal sekaligus berfungsi sebagai filter yang dapat menahan sinyal-sinyal harmonik tidak sampai ke *rectifier*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang penelitian, dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian.

1. Antena seperti apa yang dapat meningkatkan *conversion efficiency* sistem *RF energy harvesting*
2. Bagaimana merancang antena yang berfungsi menangkap sinyal sekaligus berfungsi sebagai filter

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan *harmonic suppression antenna*, yaitu antena yang mampu menangkap sinyal sekaligus dapat menahan sinyal-sinyal harmonik supaya tidak sampai ke *rectifier*. Antena *harmonic suppression antenna* hasil perancangan diharapkan dapat meningkatkan *conversion efficiency* sistem *RF energy harvesting*.

1.4. Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, frekuensi-frekuensi harmonik yang ditinjau hanya frekuensi harmonik ke-2 dan frekuensi harmonik ke-3. Selain itu, nilai *conversion efficiency* sistem *RF energy harvesting* diasumsikan dapat diwakili oleh nilai *return loss* antena.

1.5. Metode Penelitian

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini digunakan metode dengan tahapan-tahapan sebagai berikut.

a. Studi literatur

Studi ini bertujuan untuk mempejari objek penelitian ini, yaitu antena. Lebih spesifiknya yaitu untuk mempelajari antena yang dapat berfungsi sebagai *filter* sinyal harmonis. Sumber materi dalam penelitian ini adalah paper nasional maupun internasional, dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

b. Simulasi dan Perancangan

Perancangan adalah perhitungan dimensi antena berdasarkan data spesifikasi antena menggunakan rumus atau formula yang diperoleh dari literatur. Simulasi antena dilakukan dengan bantuan perangkat lunak CST Studio 2017.

c. Fabrikasi

Fabrikasi adalah membuat *prototype* antena berdasarkan dimensi antena yang diperoleh dari hasil simulasi.

d. Pengukuran

Pengukuran adalah mengukur spesifikasi antena, seperti return loss, gain, pola radiasi, polarisasi dan impedansi.

e. Analisis hasil

Tahap terakhir penelitian adalah melakukan analisis terhadap spesifikasi antena hasil simulasi dan hasil pengukuran.