

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada dewasa ini, perkembangan teknologi sangat pesat, banyak Negara saat ini meningkatkan kualitas teknologi atau inovasi dari teknologi itu sendiri. Salah satunya teknologi untuk penanggulangan bencana alam.

Pulau-pulau di Indonesia secara grafis terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik dunia, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, lempeng Eurasia serta Filipina. Hal ini menyebabkan Indonesia rentan terkena bencana alam secara geologis. Disamping itu, kurang lebih 5.590 daerah aliran sungai (DAS) yang ada di Indonesia mengakibatkan Indonesia menjadi salah satu negara yang berisiko terhadap ancaman gempa bumi, tsunami, deretan erupsi gunung api, dan gerakan tanah [1].

Bencana alam yang terjadi dapat menyulitkan kebutuhan untuk komunikasi karena merusak infrastruktur telekomunikasi dan menyulitkan para petugas *Search and Rescue* (SAR) atau relawan bencana alam untuk mengevakuasi korban bencana alam. Oleh karena itu, dibutuhkan perangkat komunikasi yang mampu menggantikan jaringan yang rusak akibat bencana alam. *Mobile Cognitive Radio Base Station* (MCRBS) merupakan teknologi yang berguna sebagai *Base Transceiver Station* (BTS) yang bergerak untuk mencakup daerah yang sulit mendapatkan jaringan komunikasi akibat bencana alam. Teknologi MCRBS dapat mencakup layanan mulai dari 2G hingga frekuensi kandidat 5G. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu antena dengan rentang frekuensi yang lebar untuk mencakup layanan yang akan dilayani oleh MCRBS.

Sistem MCRBS yang melayani layanan mulai dari 2G sampai 5G membutuhkan antena dengan respon frekuensi yang lebar dan gain yang tinggi. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini mengusulkan antena Vivaldi untuk sistem MCRBS. Antena Vivaldi adalah salah satu jenis antena yang memiliki respon frekuensi yang lebar dan memiliki gain yang tinggi serta pola radiasi unidireksional

[2]. Antena Vivaldi ini memiliki spesifikasi yang sesuai dengan spesifikasi MCRBS.

Pada Penelitian sebelumnya oleh Dammar Adi Sujiansyah perancangan antena untuk MCRBS tersebut menggunakan antena Vivaldi pada frekuensi 0.7 GHz sampai 6 GHz. Sedangkan pada penelitian ini dirancang menggunakan antena Vivaldi pada frekuensi 0.9 GHz sampai 6 GHz.

Pada Tugas Akhir ini spesifikasi dari antena Vivaldi adalah $VSWR \leq 2$ dan *return loss* sebesar ≤ -10 dB. Antena akan dirancang dengan $gain \geq 8$ dB dan bekerja pada frekuensi 0.9 GHz sampai 6 GHz. Frekuensi ini termasuk pada frekuensi yang dibutuhkan pada sistem MCRBS untuk melayani berbagai layanan komunikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana perancangan antena Vivaldi dengan frekuensi kerja dari 0.9 GHz sampai 6 GHz untuk mencakup komunikasi generasi 2G sampai 5G?
2. Bagaimana hasil simulasi dan analisis antena sebagai dasar dari realisasi antena?
3. Bagaimana analisis perbandingan antara hasil simulasi pengukuran secara langsung antena tersebut dengan simulasi menggunakan CST Studio Suite?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Merancang antena Vivaldi dengan rentang frekuensi 0.9 GHz sampai 6 GHz yang digunakan untuk MCRBS.
2. Melakukan simulasi dan analisis dari antena yang telah disimulasikan.
3. Menguji dan merealisasikan hasil rancangan dengan parameter antena yang disesuaikan dengan kondisi bencana.
4. Menganalisis perbandingan antara antena yang telah direalisasikan dengan hasil simulasi.

Manfaat Penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Menghasilkan suatu antena yang sesuai dengan spesifikasi teknologi MCRBS
2. Meningkatkan kualitas jaringan pada saat pasca bencana di masa depan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Penelitian ini terfokus pada perancangan dan realisasi serta analisis dari antena Vivaldi untuk teknologi MCRBS.
2. Menggunakan *software* untuk mempermudah perhitungan dan analisis hasil perancangan antena.
3. Parameter pengukuran antena :
 - a. Frekuensi kerja
 - b. VSWR
 - c. Gain
 - d. Pola radiasi
 - e. *Bandwidth*

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Tahap pendalaman materi mengenai konsep Ultra Wideband (UWB) dan antena Vivaldi melalui pengumpulan literature berupa buku-buku referensi, jurnal, dan artikel terkait.
2. Perancangan dan Simulasi
Proses perancangan antena dengan software simulator berupa CST Studio Suite 2017 untuk selanjutnya disimulasi dan dilihat performansinya.
3. Pabrikasi
Dalam hal ini, proses pencetakan antena sesuai dengan rancangan dan spesifikasi yang telah dibuat sebelumnya.
4. Pengukuran

Melakukan pengukuran parameter-parameter antena untuk menentukan kualitas dari antena yang telah dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir yang akan dibuat, terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi analisis pengukuran parameter antenna yang ditinjau seperti VSWR, *return loss*, *bandwidth*, dan pola radiasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan serta analisis dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.