

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, semakin banyak negara di dunia yang menyadari keunggulan dari peperangan elektronika (*Electronic Warfare*=EW) dan kebutuhannya bagi suatu negara, termasuk juga Indonesia. Salah satu aplikasi teknologi yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut ialah sistem radar yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengukur pancaran gelombang elektromagnetik disekitarnya. Dalam hal ini, terdapat teknologi yang sedang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi (PPET) – LIPI yaitu teknologi *Electronic Support Measure* (ESM).

Electronic Support Measure (ESM) adalah bagian dari perangkat teknologi EW (*Electronic Warfare*) yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai sistem komunikasi. Perangkat yang bekerja pada sistem keamanan militer ini berfungsi sebagai penerima gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh suatu benda, lalu gelombang tersebut diterima oleh ESM yang selanjutnya diproses dan dilakukan analisis untuk mendapatkan titik koordinat dimana lokasi benda berada serta informasi lainnya berupa identitas dari pengirim gelombang elektromagnetik tersebut [1]. Untuk menjalankan perangkat ESM ini dibutuhkan antena sebagai penerima gelombang elektromagnetik [2]. Dalam teknologi ini, diperlukan jenis antena yang dapat mendeteksi frekuensi dalam *range* yang lebar (*Ultra Wide Band*), selain itu diperlukan pola radiasi ke segala arah (*omnidirectional*) dan memiliki *gain* yang sesuai. Antena *Ultra Wide Band* (UWB) telah banyak digunakan pada sistem komunikasi nirkabel, *microwave imaging*, *electronic countermeasure*, radar dan lain lain [3]. Ini dikarenakan antena UWB yang memiliki banyak kelebihan, seperti memiliki *data rate* yang tinggi serta konsumsi daya dan biaya yang rendah [4]. Oleh sebab itu, desain dari antena UWB memicu banyak perhatian, karena merupakan salah satu komponen pasif yang berperan penting. Dengan komunikasi nirkabel yang semakin berkembang, antena UWB diharapkan mampu memberikan performansi yang tinggi dengan ukuran yang lebih kecil dan ringan dengan biaya yang efisien [5].

Untuk mendapatkan tujuan seperti yang diharapkan, pada tugas akhir ini dirancang dan direalisasikan antenna *omnidirectional* UWB yang dapat digunakan pada teknologi ESM. Antena didesain menggunakan kawat kuningan sebagai bahannya yang terdiri dari beberapa *semi-circular ring antenna* pada bagian atas dan ditambahkan *linearized cone antenna* pada bagian bawah. Berdasarkan penelitian [6], antenna yang dihasilkan dapat bekerja dari frekuensi 0.23GHz – 5.2GHz. Pada penelitian kali ini antenna bekerja pada frekuensi yang lebih lebar yaitu 0.5-12 GHz dengan nilai $VSWR \leq 2$, memiliki daya pancar ke segala arah (*omnidirectional*) dan nilai $gain \geq 1$ dBi

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang antenna *omnidirectional Ultra Wide Band (UWB)* yang dapat digunakan untuk aplikasi radar ESM.
2. Bagaimana hasil simulasi dan analisis antenna sebagai dasar dari realisasi antenna.
3. Bagaimana analisis dari perbandingan hasil perancangan terhadap hasil pengukuran antenna yang telah direalisasikan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Merancang antenna *omnidirectional* UWB yang dapat digunakan untuk teknologi ESM dengan menggunakan *software CST Microwave Studio*.
2. Melakukan simulasi dan analisis serta realisasi dari antenna yg telah disimulasi.
3. Menganalisis perbandingan antara antenna yang telah direalisasikan dengan hasil simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian terfokus pada perancangan dan realisasi serta analisis dari antenna *omnidirectional* UWB untuk teknologi ESM.

2. Jenis antena yang digunakan adalah *semi circular ring antenna* dan *linearized cone antenna*.
3. Bahan antena yang digunakan adalah kuningan.
4. Menggunakan bantuan *software CST Microwave Studio* untuk mempermudah perhitungan dan analisis hasil perancangan antena.
5. Parameter pengukuran antena:
 - a. Frekuensi kerja
 - b. VSWR
 - c. *Gain*
 - d. Pola radiasi
 - e. *Bandwidth*

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Proses pembelajaran dalam sebuah penelitian dengan melakukan pemahaman konsep melalui pengumpulan literature berupa buku-buku referensi, artikel, jurnal ilmiah dan sumber lain yang terkait.
2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan antena menggunakan *software simulator* antena CST *Microwave Studio* untuk selanjutnya disimulasikan dan dilihat performansinya.
3. Realisasi

Dalam hal ini, proses pencetakan antena sesuai dengan rancangan dan spesifikasi bahan yang telah dibuat sebelumnya.
4. Pengukuran

Melakukan pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan untuk menentukan kualitas performansi dari antena.
5. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, dianalisis apakah antena sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi antena.

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, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori antena yang berhubungan dengan penyusunan tugas akhir.

3. Bab III Perancangan, Simulasi dan Realisasi

Bab ini dibahas tentang perancangan antena *Omidirectional Ultra Wide Band* dengan menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio* sampai dengan tahap realisasi.

4. Bab IV Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisi tentang hasil pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.

6. Bab VI Lampiran

Bab ini berisi tentang referensi yang mendukung penelitian ini.