

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem keamanan dan pertahanan suatu wilayah merupakan hal yang sangat penting dalam suatu Negara, terutama Negara kepulauan seperti Indonesia. Indonesia memiliki ribuan pulau-pulau kecil yang berbatasan dengan negara lain selain itu wilayah-wilayah Indonesia juga menjadi daerah lintas perdagangan ASIA. Dalam hal ini untuk mengawasi dan menjaga keamanan wilayah Indonesia merupakan tugas yang sulit bagi pemerintah terutama TNI angkatan laut. Maka dari itu diperlukan sebuah teknologi yang dapat mengawasi dan mengamankan wilayah kepulauan Indonesia yang sangat luas ini. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan sistem pertahanan keamanan dalam menjaga dan mengawasi wilayah Indonesia adalah menggunakan teknologi baru yaitu *Electronic Support Measure(ESM)*. [5] ESM ini sendiri sedang dikembangkan oleh LIPI.

ESM secara umum adalah sebuah peralatan elektronik yang berfungsi untuk menerima sinyal gelombang elektromagnetik, kemudian sinyal tersebut diproses dan dianalisa sehingga diperoleh lokasi, kuat sinyal dan parameter lainnya. Untuk melakukan identifikasi persenjataan musuh,ESM dipandu dengan sinyal RF. Bagian utama suatu sistem ESM terdiri dari 3 subsistem yaitu unit Antena dan RF, unit *Direction Finder* dan unit *Frequency Measurement and Signal Analysis*. Subsistem antena ini terdiri dari dua jenis antena, yaitu antena omnidireksional dan antena unidireksional. Antena omnidireksional berfungsi untuk menerima sinyal dari keliling area  $360^\circ$  dan antena unidireksional terdiri dari 6 atau 8 buah antena *horn conical* yang nantinya disusun membentuk sudut  $360^\circ$ . Antena unidireksional ini berfungsi sebagai penerima sinyal untuk menentukan lokasi dan posisi asal sinyal radar musuh. Antena unidireksional pada ESM ini menggunakan antena *horn conical*. Dalam tugas akhir ini antena *horn conical* yang dirancang bekerja dalam frekuensi Ku-Band (12 GHz sampai 18 GHz).[5]

Antena *horn conical* merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. Digunakan antena *horn conical* pada ESM karena mempunyai gain yang tinggi, VSWR yang rendah, lebar pita (*bandwidth*) yang relatif besar, serta

memiliki pola radiasi unidireksional. Antena *horn conical* ini digunakan pada ESM agar ESM dapat menerima sensitivitas sinyal dan akurasi posisi yang tinggi guna mengidentifikasi tipe dan lokasi radar persenjataan elektronik musuh. Frekuensi operasi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah 12-18 GHz, karena frekuensi ini sudah ditetapkan dalam alokasi radar yang terdapat dalam peralatan ESM. Antena dirancang agar memiliki gain  $\pm 20\text{dB}$  dan nilai VSWR dibawah 2 agar antenna ini dapat menunjang kinerja ESM secara maksimal.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pada tugas akhir ini adalah :

1. Merancang desain antenna *horn* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan untuk memenuhi kebutuhan ESM.
2. Mendapatkan hasil simulasi antenna *horn* menggunakan software *CST Microwave Studio 2013* sebagai dasar perakitan.
3. Mampu merealisasikan antenna yang telah dirancang dan disimulasikan sebelumnya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
4. Mendapatkan informasi mengenai kinerja antenna yang telah dibuat.

## 1.3 Perumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan antenna *horn conical* berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan untuk memenuhi kebutuhan ESM ?
2. Bagaimana simulasi antenna *horn conical* pada software *CST Microwave Studio 2013*?
3. Bagaimana proses perakitan antenna *horn conical* yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan?
4. Bagaimana analisa hasil perancangan, simulasi dan perakitan antenna *horn conical*?

## 1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan untuk pembuatan antenna ini adalah kuningan
2. Antena yang digunakan adalah antenna *horn conical*
3. Simulasi menggunakan software *CST Microwave Studio 2013*

4. Spesifikasi antena yang direncanakan sebagai berikut:

- a. Desain Antena : *Horn Conical*
- b. Sifat Antena : Penerima (*Receiver*)
- c. Frekuensi kerja : 15 GHz
- d. Impedansi : 50  $\Omega$
- e. VSWR :  $\leq 2$
- f. Pola Radiasi : Unidireksional
- g. Polarisasi : *Linear*
- h. Bahan : Kuningan
- i. Konektor : N-Female
- j. Gain :  $\pm 20$  dB

### 1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan langkah/tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan studi literature dengan mempelajari spesifikasi kebutuhan dari ESM dan karakteristik *antena horn* yang akan dirancang. Proses pembelajaran materi dilakukan dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, maupun jurnal ilmiah yang banyak didapat secara bebas.
2. Perancangan antena dengan menggunakan persamaan dan teori yang didapat dari studi literature.
3. Pemodelan dan simulasi antena yang telah dirancang menggunakan software CST *Microwave Studio*.
4. Realisasi dan pengukuran antena yang telah disimulasikan untuk mengukur parameter yang telah ditentukan.
5. Analisis data yang diperoleh dari simulasi dan hasil pengukuran dari antena yang dirancang.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

#### a) Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

#### b) Bab II Dasar Teori

Pada bab ini akan dijelaskan tentang dasar teori Ku - Band, antena *horn conical*, ESM dan parameter-parameter penting pada antena.

**c) Bab III Perancangan dan Realisasi Antena Conical**

Bab ini menjelaskan proses perancangan dan simulasi menggunakan software CST Microwave Studio hingga proses pembuatan antena *horn conical*.

**d) Bab IV Keluaran yang Diharapkan**

Bab ini berisikan analisis perbandingan antara hasil simulasi yang didapat dengan hasil pengukuran antenna setelah direalisasikan.

**e) Bab V Kesimpulan dan Saran**

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari tugas akhir ini, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

**f) Daftar Pustaka**

Bab ini berisi referensi tentang antena *horn conical*, frekuensi Ku-Band, ESM, serta referensi lain yang menunjang.

**g) Lampiran**

Bab ini berisikan tentang dokumentasi antena, table simulasi antena dan hasil pengukuran antena.