

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan era teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mempengaruhi seluruh elemen masyarakat, hingga mencapai aspek pertahanan suatu negara. Perkembangan ini mengakibatkan adanya pengembangan teknologi dengan memanfaatkan energi gelombang elektromagnetik untuk keperluan di bidang militer atau pertahanan negara yang berfungsi untuk mencegah penggunaan spektrum gelombang elektromagnetik oleh musuh negara dan melindungi negara dari aksi *jamming* spektrum gelombang elektromagnetik, teknologi ini biasa disebut sebagai *Electronic Warfare* (EW) [1]. Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 17.508 pulau dan populasi sebanyak 222 juta jiwa pada tahun 2006 [2]. Dengan demikian Indonesia membutuhkan suatu sistem yang dapat menjaga serta mengawasi perbatasan-perbatasan negara dan kepulauan-kepulauan yang ada dari musuh yang mencoba memasuki daerah kedaulatan tanpa izin resmi, sehingga Indonesia dapat terhindar dari ancaman-ancaman yang merugikan elemen di dalamnya.

Electronic Support Measure (ESM) merupakan salah satu bagian dari pengembangan EW. Perangkat ini berfungsi sebagai komponen penerima (*received*) dari gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh suatu perangkat komunikasi. Gelombang elektromagnetik yang diterima oleh ESM dapat diproses dan dianalisis sehingga diperoleh data lokasi berupa titik koordinat, kuat gelombang elektromagnetik yang dipancarkan, dan parameter lainnya yang dapat digunakan sebagai identitas pengirim gelombang elektromagnetik tersebut [1]. Dengan demikian ESM dapat diterapkan guna melacak posisi musuh yang masuk ke dalam daerah kedaulatan negara Indonesia. Untuk mendukung kinerja dari sistem ESM tersebut dibutuhkan antena yang berfungsi sebagai komponen penerima gelombang elektromagnetik sebelum di proses oleh *system signal processing* [3].

Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan antenna susunan log periodik dipole cetak untuk ESM s-band. Penggunaan antenna susunan log periodik dipole cetak dikarenakan jenis antenna ini memiliki *gain*, dan *band* frekuensi yang cukup besar, serta memiliki dimensi yang kecil dan ringan karena antenna dicetak dalam bentuk mikrostrip.

Karakteristik dasar dari antenna yang dirancang untuk mendukung peralatan ESM yaitu memiliki *gain* minimal 6-8 dBi, $VSWR \leq 2$, dan dapat bekerja pada rentang frekuensi *s-band* (2GHz sampai 4 GHz).

1.2 Penelitian terkait

Tugas akhir ini memiliki beberapa referensi berupa buku dan jurnal dari penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini. Berikut ini merupakan penelitian terkait yang menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Wina A, Luh Putu. "PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA HORN CONICAL PADA FREKUENSI X-BAND (9.4 GHZ) UNTUK APLIKASI ESM (*ELECTRONIC SUPPORT MEASURE*)", Telkom University. 2015.
2. Putranto, Dida Tuhi, "Perancangan dan Realisasi Antena Cetak Log Periodik Fractal Koch Dengan Series Iteration Pada Frekuensi Wideband 0,8 - 2,5 GHz", Telkom University. 2011.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam perancangan sebuah antenna dibutuhkan beberapa parameter antara lain *gain*, $VSWR$, polarisasi dan pola radiasi. Oleh karena itu dibutuhkan bagaimana perhitungan dimensi yang tepat agar antenna yang dirancang memiliki parameter yang dapat bekerja untuk perangkat ESM dengan frekuensi *s-band* (2GHz sampai 4GHz).

Perancangan sebuah perangkat membutuhkan simulasi agar hasil akhir yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Dengan semakin berkembangnya teknologi saat ini telah dikembangkan beberapa *software* untuk menyimulasikan antenna yang dibuat, salah satunya yaitu *Computer Simulation Technology* (CST). Oleh Karena itu dibutuhkan

bagaimana teknik yang tepat dalam menyimulasikan antena yang dirancang dengan *software* CST.

Pengukuran pada antena yang telah dicetak berfungsi untuk mendapatkan parameter antena yang telah dicetak seperti *gain*, VSWR, polarisasi dan pola radiasi. Maka diperlukan teknik pengukuran yang benar sehingga tidak terjadi kesalahan saat melakukan analisis antena.

Setelah antena dicetak dan diukur dibutuhkan analisis hasil yang telah didapatkan. Hasil dari analisis berfungsi sebagai tolak ukur bahwa antena tersebut layak digunakan pada perangkat ESM atau tidak.

1.4 Tujuan dan manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini adalah:

- a. Merancang dan merealisasikan antena susunan log periodik dipole cetak untuk ESM s-band.
- b. Dapat mengetahui karakteristik dari antena susunan log periodik dipole cetak.
- c. Dapat mengetahui spesifikasi dan parameter yang tepat dari antena susunan log periodik dipole cetak yang digunakan untuk perangkat ESM.
- d. Dapat membantu pemerintah dalam hal pertahanan negara dengan cara merealisasikan antena pada radar pendeteksi musuh yang merupakan bagian dari pengembangan ESM.

1.5 Batasan masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan masalah, yang bertujuan untuk membatasi permasalahan yang di bahas pada tugas akhir ini. Masalah yang dibatasi yaitu:

1. Tidak membahas lebih dalam mengenai *system signal processing* pada ESM.
2. Antena yang dirancang yaitu antena susunan log periodik dipole cetak.
3. Hanya bekerja pada frekuensi *s-band* (2GHz sampai 4GHz).
4. Simulasi menggunakan *Software* CST.
5. Uji optimasi hanya menggunakan fractal Koch 1 iterasi.
6. Spesifikasi awal antena adalah sebagai berikut:
 - a. Frekuensi Kerja : 2GHz – 4 GHz

- b. Polarisasi : Linear
- c. Pola Radiasi : Directional
- d. VSWR : ≤ 2
- e. *Gain* : 6-8 dB
- f. Impedansi : 50 Ohm

1.6 Metodologi penelitian

Berikut ini adalah metodologi penelitian yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini:

1. Studi literature

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran mengenai karakteristik antena yang dibutuhkan oleh ESM antara lain dengan cara mencari referensi berupa buku maupun jurnal dari penelitian sebelumnya.

2. Perancangan dan Simulasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan antena berupa perhitungan dimensi dari antena yang dibuat dengan menggunakan dasar teori dan spesifikasi yang telah didapat pada tahap sebelumnya. Setelah dimensi didapatkan kemudian dilakukan simulasi menggunakan *software* CST untuk diketahui hasilnya serta memperkecil persentase kegagalan saat pencetakan antena.

3. Realisasi

Tahap ini merupakan proses fabrikasi atau pencetakan dari antena yang telah dirancang. Hasil realisasi tugas akhir ini adalah antena susunan log periodik dipole cetak.

4. Optimasi

Optimasi merupakan proses yang hanya dilakukan apabila terdapat perbedaan yang cukup jauh dari hipotesis dan parameter awal antena. Optimasi dilakukan dengan cara penyempurnaan bagian-bagian antena seperti merubah besar dimensi, menggunakan bahan substrat jenis lain, atau menerapkan teknik-teknik optimasi antena lainnya. Proses optimasi dilakukan hingga didapat hasil yang mendekati hipotesis dan parameter awal antena yang diinginkan dengan.

5. Pengukuran dan analisis

Merupakan tahap akhir dimana antenna yang telah dicetak dihitung dan diukur parameternya serta dianalisis apakah antenna tersebut dapat digunakan pada perangkat ESM.

1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut.

1. **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang perancangan antenna susunan log periodik dipole cetak untuk esm s-band, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

2. **BAB 2 SISTEM KERJA DAN PARAMETER ANTENA**

Pada bab ini dijelaskan tentang sistem kerja dari ESM, jenis-jenis antenna yang menjadi dasar dari perancangan, serta parameter lainnya yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

3. **BAB 3 DESAIN MODEL DAN SIMULASI**

Pada bab ini dibahas tentang cara perancangan dan realisasi dari antenna susunan log periodik dipole cetak untuk esm s-band dan metode optimasi yang digunakan dalam tugas akhir ini.

4. **BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisikan tentang pengukuran kinerja dari hasil fabrikasi antenna susunan log periodik dipole cetak serta analisis antara hasil pengukuran dan simulasi.

5. **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk pengembang penelitian selanjutnya