

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan satelit berkembang maju setiap tahunnya. Indonesia telah membuat beberapa satelit dari membuat sendiri sampai bekerjasama dengan negara lain. Satelit dibuat untuk berbagai macam tujuan seperti memotret cuaca, mengamati citra bumi dari ketinggian, telekomunikasi, siaran radio maupun televisi, dan lain-lain. Mengingat Indonesia sering terjadi berbagai bencana alam, membuat Indonesia berinovasi untuk membuat satelit untuk mendeteksi bencana alam. Upaya pengembangan teknologi satelit ini merupakan salah satu pengembangan teknologi telekomunikasi untuk mengurangi dampak dari bencana alam.

Indonesia mempunyai lembaga khusus untuk perkembangan satelit yaitu Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). LAPAN merupakan instansi pemerintah non kementerian, yang bertugas dan berfungsi sebagai instansi pembina utama dalam membangun kedirgantaraan nasional Indonesia [1]. Pengembangan satelit terus meningkat dimulai dengan LAPAN A1 atau LAPAN-TUBSAT sampai LAPAN A5 atau LAPAN Chiba SAR yang masih dalam perkembangan pada saat ini. Pada tahun 2013 Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) dan Pusat Penginderaan Jauh Lingkungan, Universitas Chiba telah membuat kesepakatan yang telah ditandatangani oleh kedua pihak untuk pengembangan mikrosatelit LAPAN A5 [2]. Sebelumnya dilakukan identifikasi kebutuhan dan tujuan desain dari data yang diperlukan untuk keperluan SAR di Indonesia dan Jepang. Pada proses desain berfokus untuk memenuhi kendala peluncuran seperti amplop dimensi dan berat, anggaran daya, anggaran tautan, dengan tetap memerhatikan dari tujuan misi awal [2]. Misi dari LAPAN A5 ini untuk memantau lalu lintas kapal dan pencemaran laut.

Satelit LAPAN A5 selain untuk memajukan misi maritim di Indonesia, misi SAR *interferometrik* akan di uji untuk mendeteksi bencana alam di Indonesia. Untuk mendeteksi bencana membutuhkan spesifikasi khusus. Ada berbagai bentuk antena,

antena yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu menggunakan antena Quadrifilar Helix. Namun antena Quadrifilar Helix memiliki kekurangan yaitu pengaplikasian lebih rumit karena memiliki ukuran dimensi yang lebih kompleks. Maka jenis antena yang akan digunakan pada penelitian kali ini yaitu antena mikrostrip. Antena mikrostrip adalah antena yang populer karena mudah untuk di analisis maupun fabrikasi, dan mempunyai karakteristik radiasi yang menarik [3]. Antena mikrostrip memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan jenis antena yang lain yaitu, memiliki ukuran dimensi yang sederhana dan murah. Pada umumnya antena mikrostrip mempunyai polarisasi linier. Tetapi satelit LAPAN A5 membutuhkan antena yang mempunyai kekuatan yang sama antara vertikal dan horizontal. Dengan itu perlu memodifikasi antena mikrostrip menjadi polarisasi *circular* karena dapat menangkap sinyal dalam keadaan vertikal, horizontal, dan oblique [4]. Antena mikrostrip akan bekerja di frekuensi gelombang mikro S-band sebesar (2-4 GHz), karena mempunyai polarisasi *circular* dan tahan dalam cuaca buruk. Selain itu *beamwidth* antena mikrostrip belum memenuhi kebutuhan, karena secara umum antena mikrostrip tidak menghasilkan *beamwidth* sebesar 130 *degree*. Untuk menghasilkan *beamwidth* yang lebar dengan antena mikrostrip maka diperlukan tambahan komponen supaya menghasilkan *beamwidth* yang lebar. Karena *beamwidth* yang lebar akan tahan pada *transit power*, dimana ketika arah yang berbeda hanya akan ada perubahan sedikit sedangkan ketika *beamwidth* kecil ketika arahnya berubah maka daya yang diterima akan langsung turun.

Pada Tugas Akhir ini akan merancang antena mikrostrip *patch* segiempat dengan potongan diujungnya dan menambah komponen *metalik ring* untuk menghasilkan antena dengan *beamwidth* 130 *degree*. Untuk meningkatkan *beamwidth* yang lebar yaitu dengan cara memperpanjang panjang substrat, menambahkan *metalik ring* pada pola radiasi, dan memiliki polarisasi *circular* [5]. Frekuensi yang akan digunakan yaitu frekuensi S-band sebesar 2200 MHz. Dengan spesifikasi tersebut antena konstelasi adalah antena yang tepat untuk mendapatkan informasi dari berbagai

wilayah. Antena mikrostrip yang diinginkan diharapkan dapat menghasilkan *beamwidth* yang lebar.

1.2 Rumusan Masalah

Antena mikrostrip *patch* persegi merupakan antena yang akan dirancang pada penelitian ini. Umumnya antena mikrostrip hanya memiliki *beamwidth* 80 *degree*. Tetapi pada tugas akhir ini untuk memenuhi kebutuhan spesifikasi LAPAN A5 dibutuhkan *beamwidth* yang lebar. Spesifikasi khusus tersebut diperlukan untuk dapat mencakup wilayah yang luas.

Ketika dibutuhkan *beamwidth* yang lebar maka diperlukan desain antena mikrostrip *patch* persegi yang tidak biasa. Perlu tambahan komponen lain dan memodifikasi antena untuk mendesain antena mikrostrip ini. Jika menghasilkan *beamwidth* yang lebar maka antena mikrostrip tersebut telah memenuhi kebutuhan LAPAN A5.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini menghasilkan desain antena mikrostrip *patch* persegi dengan potongan diujungnya serta tambahan *metalik ring*. Kemampuan *metalik ring* ini untuk meningkatkan *beamwidth* pada antena mikrostrip. Kemudian dilakukan simulasi antena pada perangkat lunak untuk membantu merealisasikan antena. Sehingga didapatkan *beamwidth* yang lebar sesuai dengan kebutuhan LAPAN A5.

Manfaat dari penelitian ini dapat menghasilkan antena mikrostrip yang mampu mencakup wilayah yang luas. Dengan dapat mencakup wilayah yang luas maka dapat mendeteksi bencana alam secara merata di seluruh Indonesia.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini berfokus untuk mendapatkan *beamwidth* lebar sebesar lebih dari 130 *degree*. Untuk membangun LAPAN A5 memerlukan spesifikasi khusus. Batasan masalah pada Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Merancang antena mikrostrip *patch* persegi dengan potongan diujungnya dan tambahan *wall* supaya menghasilkan *beamwidth* yang lebar.

2. Menggunakan bahan duroid RT5880, karena material ini dapat tahan diluar angkasa.
3. Simulasi antena menggunakan *software* simulasi antena.
4. Parameter yang akan dianalisis yaitu :
 - a. Frekuensi kerja
 - b. *Beamwidth* yang lebar
 - c. Polarisasi bentuk *circular*
 - d. Axial ratio
 - e. Nilai VSWR
5. Pengukuran antena hanya untuk parameter antena, tidak untuk diintegrasikan dan direalisasikan di luar angkasa.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan langkah-langkah berikut :

1. Studi Literatur

Mencari dan mengumpulkan referensi dari buku, karya tulis ilmiah, dan jurnal yang berkaitan dengan LAPAN A5, antena, antena mikrostrip, polarisasi *circular*, antena *beamwidth* lebar, dan sistem komunikasi satelit.

2. Perancangan dan Simulasi

Merancang antena mikrostrip *patch* persegi dengan potongan diujungnya dan tambahan *wall*. Kemudian melakukan simulasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan menggunakan software simulasi antena. Kemudian melakukan optimasi antena supaya mendapatkan hasil simulasi yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

3. Pembuatan Prototype/Platform

Pada proses ini pembuatan antena mikrostrip yang telah dirancang oleh pihak yang berpengalaman.

4. Pengukuran

Proses pengukuran ini untuk menguji apakah antena mikrostrip yang telah dirancang telah mencapai *beamwidth* 130 *degree* dan parameter spesifikasi lain yang telah ditentukan. Apabila hal tersebut belum sesuai, maka perlu dilakukan optimasi kembali untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

5. Analisis

Menganalisis data hasil simulasi dengan pengukuran yang diharapkan. Jika terjadi perbedaan, analisis penyebab dari perbedaan itu dan cari solusi supaya hasil sesuai dengan yang diharapkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan buku Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, sebagai berikut:

- BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan metode penelitian.

- BAB 2 KONSEP DASAR

Pada bab ini membahas tentang teori yang menunjang proses perancangan Tugas Akhir. Teori tersebut berisi tentang sejarah LAPAN, antena, antena mikrostrip, teknik pencatatan discrete port, teknik membentuk polarisasi circular, teknik meningkatkan beamwidth antena, sistem komunikasi satelit dan orbit satelit.

- BAB 3 MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang alur perancangan simulasi antena mikrostrip menggunakan software.

- BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang alur pengukuran antena mikrostrip yang sudah di fabrikasi, kemudian hasil dari pengukuran tersebut dianalisa.

- BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir yang dilakukan.