

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) atau yang biasa kita sebut dengan ICT (*Information and Communication Technology*) memiliki relasi yang berkaitan dengan peran negara, khususnya dalam bidang Pertahanan dan Keamanan (HanKam). Penerapan teknologi ini penting untuk dimanfaatkan dan diterapkan secara optimal. Di Indonesia sendiri, bidang teknologi ini diharapkan mampu membantu kinerja lembaga dan aparat negara, yang bertanggung jawab dalam Hankam di wilayah perairan Indonesia yang luas, strategis, dan tersebar menjadi banyak pulau. Kondisi ini menyebabkan wilayah perairan Indonesia rentan dari ancaman-ancaman dari dalam dan luar negeri.

Salah satu aplikasi yang mampu membantu aparat pemerintah dalam mengawasi dan mengamankan wilayah perairan Indonesia perairan adalah dengan menggunakan *Radio Detection and Ranging* (RADAR) untuk pengawas pantai (*Coastal Surveillance*). RADAR dengan daya besar di kapal atau di sekitar pantai dapat digunakan untuk mengawasi wilayah laut sampai wilayah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). RADAR ini digunakan untuk mengawasi garis-garis pantai terluar serta pergerakan masuk-keluar kapal-kapal laut sehingga dapat dicegah tindakan-tindakan yang bisa merugikan. Penempatan RADAR juga mampu mencegah atau meminimalisasi tabrakan kapal apabila hendak akan merapat ke pelabuhan.

Pada sistem RADAR, antena merupakan komponen yang krusial karena antena menjadi pengirim dan penerima sinyal informasi. Sehingga, performa antena yang baik dapat mendukung kerja dari keseluruhan sistem radar terutama untuk pemrosesan sinyal yang diterima, sehingga pekerjaan sinyal pemrosesan sinyal tidak begitu berat.

Banyaknya Tugas Akhir serta penelitian tentang rancang bangun antena untuk keperluan RADAR yang masih potensial memungkinkan untuk dikembangkan inovasi pada model-model rancangan yang sudah ada. Inovasi ini bisa dilaksanakan karena banyaknya variabel dan bagian dalam antena yang

memungkinkan untuk terus dikembangkan dan direkayasa untuk menemukan model rancang bangun terbaik. Rekayasa terhadap model-model *mainstream* menjadi sangat mungkin dilakukan dalam rangka mencari efisiensi desain tanpa menurunkan performansi dan spesifikasi kebutuhan untuk RADAR.

Salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan realisasi antena adalah teknik pencatuan. Teknik konvensional yang dipakai dalam perancangan antena ada berbagai macam, mulai dari *probe coaxial*, mikrostrip *line*, serta *Electromagnetically Coupled* (EMC), dimana macam-macam tersebut mempunyai kelebihan-kekurangannya tersendiri.

Tugas Akhir ini berbicara tentang perancangan dan realisasi antena mikrostrip *rectangular patch* untuk radar pengawas pantai yang bekerja pada 2,97-3,03 GHz (S-Band). Perancangan antena ini merekayasa teknik pencatuan untuk *matching impedance* dengan membangun kombinasi antara teknik pencatuan *Probe Coaxial* dan *Microstrip Line*. Kombinasi pencatuan ini menjadikan posisi antara *Patch* dengan *Feeding* antena menjadi tidak linier atau tegak lurus, yang disebut sebagai Pencatuan Lipatan Siku (*Perpendicularly-Folded Feeding*). Antena mikrostrip *rectangular patch* ini merupakan *array* yang kemudian dapat dikembangkan menjadi antena mikrostrip 64 *patch* antena sebagai kebutuhan aktualnya. Pada Tugas Akhir ini akan membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi yang telah digunakan sebelumnya dengan menggunakan software CST *Microwave Studio* 2010

1.2 Tujuan penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Merancang dalam simulasi CST 2010 antena *array* mikrostrip *rectangular* dengan susunan 4 elemen yang menggunakan metode pencatuan lipatan siku memanfaatkan *probe coaxial* serta *microstrip line*, untuk komunikasi aplikasi radar pengawas pantai pada S-band.
2. Menguji hasil perancangan serta melakukan optimasi simulasi antena dengan menggunakan simulasi *software* CST *Microwave Studio* 2010 untuk melihat kesesuaian parameter-parameter antena yang dihasilkan.

3. Merealisasikan hasil simulasi CST 2010 sesuai dengan spesifikasi yang tepat untuk aplikasi radar pengawas pantai.
4. Menganalisis hasil realisasi antenna dan membandingkan pengukuran hasil realisasi dengan hasil simulasi CST 2010
5. Memahami dan menganalisis karakteristik antenna mikrostrip bentuk *rectangular*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna *array* mikrostrip bentuk *rectangular* susunan 4 elemen pada S-band dengan nilai VSWR ≤ 1.8 .
2. Bagaimana spesifikasi yang tepat dari antenna *array* mikrostrip bentuk *rectangular* agar dapat bekerja pada frekuensi 2,97-3,03 GHz.
3. Bagaimana analisis hasil perbandingan antara hasil pengukuran lapangan dan hasil simulasi *software* CST *Microwave Studio* 2010.
4. Bagaimana analisis pada hasil pengujian parameter-parameter antenna *array* mikrostrip bentuk *rectangular* yang telah direalisasikan.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis antenna yang direalisasikan adalah antenna yang mempunyai susunan 4 elemen antenna mikrostrip bentuk *rectangular* yang disusun secara linier.
2. Teknik pencatutan yang digunakan adalah Pencatutan Lipatan Siku, yaitu model pencatutan dengan memanfaatkan pencatutan *Probe Coaxial* serta *Microstrip Line*, dipasang tegak lurus dimensi *Patch* terhadap *Feeding*-nya
3. Bahan substrat yang digunakan adalah *epoxy* FR-4
4. Tidak membahas sistem kerja RADAR secara khusus
5. Tidak membahas sistem *transmitter* dan *receiver* pada teknologi RADAR
6. Proses pabrikasi antenna dilakukan dengan cara *photoetching*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian Tugas Akhir ini menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi literatur dan eksperimen

Mempelajar teori-teori yang mendukung pelaksanaan proyek akhir ini dari beberapa referensi buku-buku maupun literatur yang terkait dalam penelitian ini.

2. Perancangan dan realisasi

Setelah studi buku maupun literatur dilaksanakan maka dilanjutkan dengan proses perancangan dan implementasi dari teori-teori yang sudah didapat.

3. Proses Pabrikasi

Dalam hal ini, proses pabrikasi antena dilakukan oleh pihak lain yang lebih ahli dibidangnya, tetapi dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya dan spesifikasi komponen sesuai dengan yang telah di simulasikan

4. Pengukuran

Melakukan pengukuran parameter-parameter yang menentukan kualitas antena setelah realisasi dilaksanakan. Pengukuran tersebut menggunakan *spectrum analyzer*, *network analyzer*, *generator function*, dan *sweep oscillator*.

5. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, lalu dianalisis apakah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan atau tidak?. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui gambaran kuantitatif terhadap performansi antena. simulasi menggunakan *software CST Microwave Studio 2010* dan eksperimen secara langsung di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu :

Bab I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II. Landasan Teori

Bab ini membahas tentang konsep dasar antena secara umum dilanjutkan dengan antena *array* mikrostrip bentuk *rectangular* yang berkaitan dengan hal tersebut, misalnya kelebihan-kekurangan, parameter, *mutual coupling*, teknik pencatutan, dll.

Bab III. Perancangan dan Simulasi

Bab ini membahas tentang perancangan antena *array* mikrostrip bentuk *rectangular* yang dilihat dari hasil pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software* CST *Microwave Studio* 2010.

Bab IV. Pengukuran dan Analisis Hasil Pengukuran

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

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas kesimpulan dan saran yang didapat dari keseluruhan Tugas Akhir ini.