

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak terjadi pelanggaran di wilayah teritorial perairan Indonesia oleh pihak asing yang ingin memanfaatkan luasnya perairan Indonesia. Hal ini terlihat dengan banyaknya praktek *illegal fishing* oleh kapal asing yang mengambil kekayaan laut Indonesia, banyaknya imigran gelap yang masuk tanpa sepengetahuan pemerintah, terjadinya *human trafficking*, penyelundupan bahan bakar minyak ke pihak asing dan sebagainya telah mengakibatkan kerugian besar bagi negara Indonesia. Dengan posisi geografis Indonesia yang strategis, banyak pihak-pihak tertentu yang melakukan kegiatan di wilayah maritim Indonesia yang melanggar ketentuan peraturan perundang-undangan baik secara nasional maupun internasional yang dapat digolongkan dalam bentuk ancaman sebagai berikut:

- a. Ancaman kekerasan (*violence threat*); yaitu ancaman dengan menggunakan kekuatan bersenjata terorganisasi, antara lain: pembajakan, perampokan, aksi teror, sabotase[1].
- b. Ancaman terhadap sumber daya laut (*natural resources tribulation*); berupa pencemaran dan pengrusakan terhadap ekosistem laut dan konflik pengelolaan sumber daya laut yang dipolitisasi dan diikuti dengan penggelaran militer[1].
- c. Ancaman pelanggaran hukum (*low transgression threat*); yaitu tidak dipatuhinya hukum nasional maupun internasional yang berlaku di perairan antara lain *illegal logging*, *illegal fishing*, penyelundupan[1].
- d. Ancaman navigasi (*navigational hazard*); yaitu ancaman yang ditimbulkan oleh kondisi geografis maritim dan hidrografi akibat kurang memadainya sarana bantu navigasi sehingga dapat membahayakan keselamatan pelayaran[1].

Banyaknya pelanggaran yang dilakukan pihak asing ke Indonesia mendorong pemerintah untuk mengatasi masalah pelanggaran tersebut dengan mengawasi dan

menjaga kedaulatan negara republik Indonesia. Pemerintah harus menerapkan teknologi yang mampu mendeteksi objek – objek yang ada di laut.

Radar adalah teknologi yang banyak digunakan di seluruh dunia untuk mendeteksi objek objek yang ada di laut, di darat maupun di udara. Tugas akhir mengembangkan radar FMCW yang mampu mengatasi masalah pelanggaran yang terjadi di wilayah perairan Indonesia. Radar FMCW (*Frequency Modulated Continious Wave*) adalah suatu system radar dimana energi gelombang radio dengan frekuensi yang kontinu dan stabil dimodulasikan denga sinyal segitiga sehingga akan terjadi variasi frekuensi, kemudian sinyal refleksi dari suatu target yang diterima akan dicampur dengan sinyal yang ditransmisikan untuk mendapatkan sinyal beat[1].

Sebelumnya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sedang meneliti radar FMCW dan menghasilkan sebuah perangkat antenna yang mampu bekerja pada frekuensi 9,4 GHz dan sudah diaplikasikan di beberapa kapal TNI Angkatan Laut Indonesia. Namun ada beberapa kekurangan yang mengakibatkan antenna tersebut bekerja tidak efisien. Kekurangan antenna tersebut terdapat pada pemakaian konektor dan *combiner* yang banyak sehingga mengakibatkan besarnya *loss* yang ditimbulkan oleh konektor dan *combiner* tersebut. Dengan kekurangan tersebut, penulis merancang dan merealisasikan antenna dengan menggunakan satu konektor pada catuannya. Sehingga dapat mengurangi *loss* dan memaksimalkan kinerja antenna. Antena yang akan dirancang dan direalisasikan berupa sebuah antenna mikrostrip.

1.2 Tujuan Penelitian

Ruang lingkup dari tugas akhir ini adalah pembuatan mulai dari proses perancangan, simulasi, realisasi dan pengukuran antenna radar FMCW. Hasil dari pengukuran akan menunjukkan apakah hasilnya sama dengan spesifikasi antenna sebelumnya. Jika sudah terpenuhi spesifikasi awal, maka antenna dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang *patch array* antenna radar FMCW pada frekuensi 9,4 GHz dengan nilai $VSWR \leq 1,5$.

2. Merealisasikan *patch array* antenna radar FMCW agar dapat bekerja pada frekuensi 9,4 GHz.
3. Menganalisis hasil pengujian parameter - parameter *patch array* antenna radar FMCW yang telah di realisaikan.
4. Membandingkan antara hasil pengukuran lapangan dan hasil simulasi *software* CST 2010.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang *patch array* antenna radar FMCW pada frekuensi 9,4 GHz dengan nilai $VSWR \leq 1,5$.
2. Bagaimana merealisasikan *patch array* antenna radar FMCW agar dapat bekerja pada frekuensi 9,4 GHz.
3. Bagaimana hasil analisis pengujian parameter – parameter *patch array* antenna radar FMCW yang telah di realisaikan.
4. Bagaimana perbandingan antara hasil pengukuran lapangan dan hasil simulasi *software* CST 2010.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis antenna yang dibuat adalah *mikrostrip array patch rectangular* dengan Substrat *Roger 5880*.
2. Antena mikrostrip yang dimaksud merupakan susunan 32 elemen antenna bentuk rectangular.
3. Pencatuan ke antenna dilakukan dengan menggunakan pencatuan tunggal probe coaxial.
4. Bahan substrat yang dipakai adalah *Roger 5880*.
5. Proses pabrikasi antenna dilakukan dengan cara dengan *fotoetching*.
6. Tidak membahas teknologi *FMCW* secara detail.

1.5 Metodologi Penelitian

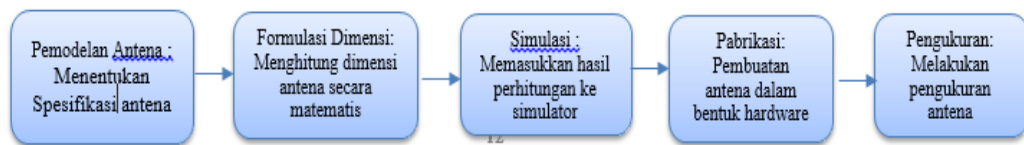
Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Identifikasi masalah penelitian

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan *state of the art* dari permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang diambil berasal dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik *paper journal* atau *paper conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Desain model dan formulasi masalah

Pada tahap ini didesain model dari permasalahan yang akan dipecahkan. Model yang digunakan adalah model matematis untuk perhitungan dimensi antenna dan diformulasikan dalam bentuk simulasi dalam sebuah software.



Gambar 1 Model dan formulasi masalah

3. Desain model pemecahan masalah dan kuantifikasi kompleksitas

Pada tahap ini didesain skema pemecahan masalah berdasarkan hasil penelusuran secara empiris berdasarkan teori dan hasil-hasil penelitian tentang antenna mikrostrip sebelumnya. Skema pemecahan masalah pada penelitian ini dibangun dari proses matematis yang didasari pada penelusuran studi literatur terkait pada penelitian sebelumnya. Metode yang digunakan untuk mengkuantifikasi kompleksitas waktu dari permasalahan ini bergantung pada kemampuan komputasi dari *device* yaitu penggunaan simulator sebagai wadah untuk mensimulasikan sebelum direalisasikan.

4. Pengujian model pemecahan masalah dan validasi penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap teknik pemecahan masalah menggunakan simulasi komputer. Simulasi komputer menggunakan perangkat lunak *CST Microwave Studio 2010*. Untuk menjamin validitas hasil penelitian,

maka akan dilakukan pengukuran setelah antenna terealisasi dimana pengukuran dilakukan baik didalam ruangan maupun diluar ruangan untuk mengetahui parameter – parameter antenna tersebut berfungsi dengan baik.

5. Pengumpulan data dan analisis data

Data yang digunakan merupakan data dari hasil percobaan simulasi dan pengukuran. Data percobaan simulasi berasal dari hasil perhitungan dimensi antenna melalui studi literatur sebelumnya dan hasil penelitian sebelumnya dan disimulasikan di sebuah perangkat lunak. Data hasil pengukuran diperoleh dari hasil pengukuran setelah antenna direalisasikan. Setelah diperoleh data-data tersebut akan dilakukan perbandingan dan akan di analisis.

6. Kesimpulan hasil

Tahap penentuan kesimpulan penelitian berdasarkan data-data hasil percobaan dan capaian performansi untuk menjawab permasalahan dan pertanyaan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Bagian pendahuluan merupakan uraian dari latar belakang permasalahan, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan tugas akhir.

Bab II. Dasar Teori

Bab ini berisikan landasan teori yang mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.

Bab III. Perancangan dan Realisasi

Bab ini membahas tentang proses perancangan dalam tugas akhir ini sesuai dengan pemodelan, serta proses simulasi dengan bantuan *software* CST Microwave Studio.

Bab IV. Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisikan hasil pengukuran dan analisis perbandingan hasil pengukuran dari teori dengan hasil simulasi yang didapatkan. Analisis

dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap parameter-parameter terukur. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembentukan kesimpulan dari tugas akhir.

Bab V. Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan tahap akhir dari penelitian berupa penarikan kesimpulan dari hasil analisis yang diperoleh serta saran yang diharapkan berguna untuk penelitian tahap selanjutnya.