BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) merupakan negara kepulauan (archipelagic state) terbesar di dunia dengan 17.499 pulau dan luas perairan laut yang mencapai 5,8 juta km² dan garis pantai sepanjang ± 81.000 km. Sebagai Negara kepulauan yang sering disebut zamrud di khatulistiwa, Indonesia memiliki konfigurasi unik dan sekaligus amat menantang di samping mempunyai posisi silang yang strategis antara dua benua dan dua samudra. Sehingga dengan posisi geografis demikian menyebabkan laut wilayah Indonesia menjadi alur laut yang sangat penting bagi lalu lintas pelayaran nasional maupun internasional. Kondisi tersebut telah menempatkan Indonesia pada kedudukan dan peranan yang penting dalam hubungan dengan dunia internasional sebagai centre of gravity kawasan Asia Pasifik. Posisi ini memiliki tingkat kerawanan yang tinggi terhadap pengaruh dari luar karena terbukanya dan tersebarnya wilayah-wilayah Indonesia yang mengakibatkan terganggunya stabilitas keamanan yang dapat menggoyahkan keutuhan NKRI. Dengan posisi geografis Indonesia yang strategis dan kekayaan laut yang melimpah, 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.

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 kekuatan militer.
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.
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.

Keutuhan wilayah NKRI (Negara Kesatuan Republik Indonesia) merupakan suatu keharusan untuk setiap warga Negara Indonesia,maka keamanan dan stabilitas negara ini harus benar-benar di jaga. Selain kewajiban warga Negara Indonesia yang paling berperan disini adalah TNI (Tentara Nasional Indonesia) jika terjadi sesuatu dalam gangguan keamanan nasional Negara ini, maka TNI lah yang berada di garis depan untuk mengamankannya. Lemahnya sistem pengawasan dan pengamanan pengelolaan sumber daya alam, telah mengundang pihak-pihak tertentu termasuk pihak asing untuk memanfaatkannya secara ilegal baik berupa *illegal logging, illegal minning* maupun *illegal fishing* yang mengakibatkan kerugian negara mencapai ratusan trilyun setiap tahunnya. Banyaknya kapal-kapal asing tanpa dokumen resmi yang ditangkap di perairan Indonesia baik yang melakukan penangkapan ikan, penambangan, atau

pengapalan kayu-kayu glondong menunjukkan bahwa kejahatan terhadap wilayah perairan indonesia relatif belum menunjukkan gejala penurunan.Banyak hal yang mempengaruhi lemahnya pertahanan dan kemanan wilayah perairan Indonesia. Disamping koordinasi faktor toknologi yang digunakan juga sangat berpengaruh terhadap sistem pertahanan dan keamanan wilayah perairan Indonesia. Sebagai contoh penggunaan antena radar pengawas yang digunakan pada kapal pengawas yang masih kurang efektif dan efisien. Tidak jarang pula Negara Indonesia menghabiskan banyak uang untuk membeli peralatan canggih dari luar negri guna memperkuat sistem pertahanan kelautan Indonesia.

Penelitian ini bermaksud untuk merancang dan merealisasikan antena radar pengawas pada kapal. Antena yang akan dirancang merupakan antena mikrostrip bentuk rectangular 8 x 4 patch.

Antena radar ini memang sudah diproduksi dan di implementasikan oleh LIPI dengan spesifikasi antena bekerja pada frekuensi tengah 9,4 GHz , pola radiasi unidireksional , berpolarisasi linier dan diimplementasikan pada kapal TNI AL, namun sistem pencatuan yang dapat dikatakan belum efisien karena masih menggunakan banyak pencatuan dimana setiap array patch terdapat probe coaxial untuk pencatuannya. Penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan perubahan bentuk dimensi yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya, sehingga antena ini memiliki konfigurasi yang berbeda. Disini peneliti ingin mengembangkan penelitian mengenai antena radar ini dengan hanya membuat satu pencatuan saja untuk 4 patch antena, hal ini tentunya dapat menghemat biaya dan mengurangi rugi akibat noise yang nantinya berpengaruh kepada performansi antena karena pada dasarnya semakin banyak pencatuan maka akan semakin

banyak pula rugi-rugi yang ditimbulkan, sehingga didapatkan antena radar yang efektif dan efisien.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi permasalahan dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut.

1. Antena yang dipabrikasi saat ini oleh LIPI merupakan antena *mikrostrip array* dengan menggunakan 4 jalur pencatuan sehingga antena masih rentan terhadap noise.
2. Dana yang dibutuhkan untuk pembuatan antena tergolong belum efisien karena membutuhkan 4 buah *probe coaxial* dan membutuhkan banyak saluran transmisi (kabel).

1.3 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam perancangan dan realisasi antena ini adalah:

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip array dengan menggunakan satu jalur pencatuan saja namun tetap bekerja pada spesifikasi antena yang sudah ditetapkan oleh LIPI sebelumnya.
2. Bagaimana merancang antena mikrostrip array dengan hanya menggunakan 1 *probe coaxial* guna meminimalisir penggunaan saluran transmisi (kabel) dan meminimalisir biaya produksi.

1.4 Tujuan

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini diharapkan dapat tercapai beberapa hal yang menjadi tujuan penelitian, antara lain:

1. Merancang antena mikrostrip array dengan spesifikasi antena bekerja pada frekuensi tengah 9,4GHz dan memiliki VSWR < 1,5.
2. Merancang jalur antena mikrostrip array dengan satu pencatuan probe coaxial sehingga meminimalisir biaya produksi dan penggunaan saluran transmisi (kebel).

1.5 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yang membatasi permasalahan dalam perancangan dan realisasi antena radar mencakup beberapa hal, yaitu:

1. Bahan substrat yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah Roger dengan nilai ε_r 2,2. Mengingat bahan pembuat antena juga bermacam-macam maka penulis membatasi bahwa bahan substrat antena yang diteliti hanya pada Roger.
2. Perancangan menggunakan software CST Microwave studio tidak membandingan dengan software lain.
3. Antena yang direalisasikan tidak diemplementasikan langsung pada kapal, karena antena radar yang dibuat hanya 1 modul saja. Dan untuk dimplementasikan setidaknya butuh 8 modul antena yang sama dan nantinya disatukan dan dikemas hingga siap dipasang pada rotator antena kapal.

4. Teknik pencatuan antena menggunakan pencatuan *probe coaxial* dengan impedansi 50 ohm.
5. Bentuk *patch* antena yang digunakan adalah bentuk *rectangular*.

1.6 Metode Penelitian

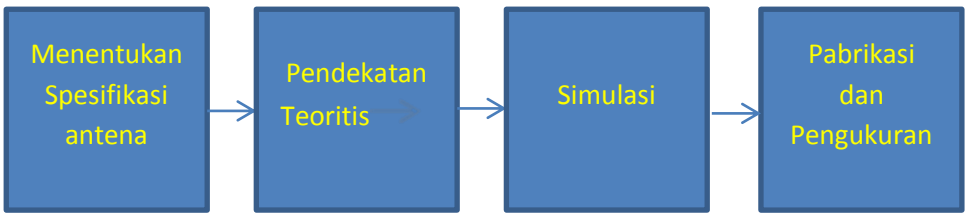
Metode penelitian yang akan dilaksanakan untuk tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Studi literatur

Melakukan studi literatur terhadap beberapa referensi yang berkaitan dengan tugas akhir yang dilakukan. Topik-topik yang akan dibahas meliputi: antena mikrostrip bentuk *rectangular*, dimensi antena, parameter antena.

1.6.2 Desain model dan formulasi masalah

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



Gambar 1.1 Tahap Pelaksanaan Perancangan Antena

1.6.3 Desain model pemecahan masalah

Pada tahap ini didesain skema pemecahan masalah berdasarkan hasil penelusuran secara empiris berdasarkan teori dan hasil-hasil penelitian tentang

antena mikrostrip sebelumya. 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.

1.6.4 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 antena direalisasi dimana pengukuran dilakukan didalam ruangan maupun di luar ruangan untuk mengetahui parameter-parameter antena tersebut berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

1.6.5 Pengumpulan dan analisis data

Data yang digunakan merupakan data dari hasil percobaan simulasi dan pengukuran. Data percobaan simulasi berasal dari hasil perhitungan dimensi antena melalui studi litratur sebelumnya dan hasil penelitian sebelumnya disimulasikan disebuah perangkat lunak. Data hasil pengukuran diperoleh dar hasil pengukuran setelah antena direalisasikan. Setelah diperoleh data-data tersebut akan dilakukan perbandingan dan akan dianalisis.

1.6.6 Kesimpulan hasil

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

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan laporan tugas akhir ini meliputi:

BAB I PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, batasan masalah, metode penelitan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI, menjelaskan tentang teori-teori dasar yang dipakai untuk mengerjakan tugas akhir ini.

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

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA, Pengukuran dan analisis perbandingan hasil pengukuran dari teori dengan hasil simulasi yng didapatkan. Analisis dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap parameter-parameter terukur. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembentukan kesimpulan dari tugas akhir.

BAB V PENUTUP, menyimpulkan tentang hasil dari pengujian sistem alat yang telah dibuat serta saran yang diharapkan untuk penelitian tahap selanjutnya.