

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan keamanan maritim adalah kebijakan utama yang harus mendapatkan prioritas pada pelayaran dalam menunjang kelancaran transportasi laut Indonesia sebagai negara kepulauan [1]. Navigasi adalah penentuan posisi dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang kompas, peta, radar, GMDSS, *Live Saving Equipment* dan buku-buku publikasi serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami untuk awak kapal yang berkompetensi di bidang ini. Dalam navigasi yang aman dan efisien penting bagi sebuah kapal untuk mengetahui posisinya yang tepat, terutama sewaktu berlayar menyusuri pantai karena adanya batas wilayah yang boleh atau tidak boleh dilayari atau adanya bahaya navigasi di daerah pantai tersebut maka posisi yang pasti sangat diperlukan [2].

Pada zaman dahulu untuk melakukan navigasi kapal dilakukan dengan melihat posisi benda-benda langit seperti matahari dan bintang-bintang di langit, yang tentunya tidak dapat dilakukan kalau langit sedang hujan ataupun kondisi cuaca tidak bagus. Kemudian dengan seiring berkembangnya zaman navigasi peralatan navigasi kapal dilengkapi dengan peralatan navigasi elektronik, yaitu radar untuk mendeteksi kapal lain, cuaca atau benda-benda yang ada di depan dan sekeliling kapal sehingga bisa menghindari dari bahaya yang ada di sekitar kapal. Radar bekerja dengan menggunakan gelombang radio untuk pendeteksian. Radar memiliki kekurangan, yakni gelombang elektromagnetik yang dipancarkannya terpancar di dalam gelombang yang tidak terputus-putus. Hal ini menyebabkan radar mampu mendeteksi kehadiran suatu benda, namun tidak pada lokasi yang tepat [2]. Teknologi di bidang komunikasi radio sudah semakin canggih dan maju dimana posisi dan pergerakan beberapa objek dapat ditransmisikan secara *real time* [3]. Salah satu sistem pemantau navigasi saat ini yaitu *vessel traffic service* (VTS). VTS adalah pelayanan lalu lintas kapal di wilayah yang ditetapkan yang saling terintegrasi dan dilaksanakan oleh pihak yang

berwenang (Menteri Perhubungan) serta dirancang untuk meningkatkan keselamatan kapal, efisiensi bernavigasi dan menjaga lingkungan, yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi dan menanggapi situasi perkembangan lalu lintas kapal di wilayah VTS dengan menggunakan sarana perangkat radio dan elektronika pelayaran [1].

Automatic Identification System (AIS) adalah *transponder* kapal laut otomatis yang mencari, melacak, dan sistem pemantauan yang biasa digunakan pada *Vessel Traffic Services* (VTS) [4]. Manfaat dari pelaksanaan VTS adalah bahwa dengan menggunakan sarana VTS memungkinkan untuk identifikasi dan pemantauan kapal, perencanaan strategis pergerakan kapal dan penyediaan informasi serta bantuan navigasi. Efisiensi dari VTS akan tergantung pada keandalan dan kontinuitas komunikasi serta kemampuan untuk memberikan informasi yang akurat dan jelas [1].

Setiap kapal dilengkapi dengan *transponder* dan menggunakan saluran radio *very high frequency* (VHF) yang umumnya digunakan untuk berkomunikasi dengan kapal lain, stasiun berbasis pantai dan beberapa satelit pemosisian global AIS dikembangkan di bawah bimbingan Organisasi Maritim Internasional (IMO) dan diperlukan di sebagian besar kapal komersial pelayaran laut [3]. Perangkat yang digunakan untuk memantau frekuensi VHF adalah *receiver* RTL-SDR. *Receiver* tersebut merupakan *receiver wideband* dengan *range* frekuensi 24 MHz-1700 MHz [5].

Ketersediaan peralatan penerima sinyal AIS di Indonesia hanya terdapat pada Instansi, badan yang berhubungan keamanan pelayaran dan tidak semuanya memiliki alat monitoring lalu lintas kapal, misalnya dinas perhubungan dan station pantai [6]

Untuk membantu dalam memonitor keberadaan posisi kapal diperlukan sistem navigasi yang mendukung (tepat). Dalam pembuatan sistem ini akan menggunakan RTL-SDR (*Software Defined Radio*) yang berfungsi sebagai penerima sinyal yang telah di *broadcast* oleh kapal. RTL-SDR yaitu perangkat radio yang terdiri dari *hardware* yang bersifat *generic* RF dan dikendalikan fungsinya melalui *software*. Sistem komunikasi berfungsi untuk monitoring kapal dari jarak jauh juga sebagai

pemandu dari jarak jauh. Tingkat Kuat lemahnya dari sinyal yang diterima oleh *receiver* akan mempengaruhi tingkat keberhasilan dari proses penerjemahan pada pengolahan data AIS [4]. Maka dari itu penempatan antena *receiver* sangat mempengaruhi *performance* kinerja sistem. Antena harus ditempatkan secara *Line Of Sight* (LOS) terhadap area sumber data AIS [7].

Antena yang digunakan harus mempunyai *gain* yang besar. Antena yagi adalah antena yang memiliki *gain* yang besar karena antena memiliki direktor yang membuat antena bersifat *directional* atau hanya mampu menerima sinyal dari satu arah saja yaitu arah depan [8]. *Low Noise Amplifier* (LNA) dapat meningkatkan level sinyal yang diterima dan menekan *level noise* yang dihasilkan sehingga dapat diproses oleh *stage* selanjutnya [9].

Pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya [4][7] terdapat beberapa kekurangan seperti jarak kapal yang dideteksi tidak terlalu jauh dan sinyal yang diterima oleh *receiver* lemah sehingga banyak terjadi error pada saat proses *decoding* sinyal AIS.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah rancangan *receiver* sinyal AIS menggunakan perangkat *receiver* yang berbasis RTL-SDR, dengan penambahan antena yagi yang memiliki frekuensi 161,975 MHz serta *low noise amplifier* (LNA) untuk memaksimalkan kerja peralatan *receiver*. Aplikasi SDR-Sharp dan AISMon sebagai pembaca sinyal AIS sehingga dapat mengetahui data AIS berupa nama kapal, kelas kapal, posisi kapal, kode MMSI, nomor IMO, jenis kapal, ukuran kapal, destinasi kapal, asal kapal, dan kecepatan kapal.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian yang sudah dilakukan, maka akan dibuat penelitian dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) MENGGUNAKAN ANTENA YAGI DAN LOW NOISE AMPLIFIER (LNA) BERBASIS RTL-SDR**” sebagai judul pada penulisan tugas akhir ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menguji dan mengukur *performance* antena yagi dengan parameter antena meliputi VSWR, *Return Loss*, *Bandwidth*, *Gain*, *Impedansi* dan Pola Radiasi.
2. Bagaimana perbandingan penerimaan sinyal AIS oleh sistem *receiver* menggunakan *Low Noise Amplifier* (LNA) dan tanpa menggunakan *Low Noise Amplifier* (LNA).

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas, maka dalam penulisan tugas akhir ini penulis lebih menekankan pada:

1. Tugas akhir ini fokus pada pembacaan data pemantauan sinyal AIS
2. Menggunakan antena Yagi dengan frekuensi 161,975 MHz sebagai *receiver* sinyal AIS
3. Menggunakan perangkat keras RTL-SDR sebagai *converter* sinyal AIS (gelombang elektromagnetik) menjadi sinyal digital.
4. Parameter antena yang diuji antara lain VSWR, *Return Loss*, *Bandwidth*, *Gain*, *Impedansi* dan Pola Radiasi.
5. *Low Noise Amplifier* (LNA) yang digunakan mempunyai tegangan sebesar 5v.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka dapat diambil beberapa tujuan dari pembuatan laporan ini yaitu:

1. Mengetahui apakah *performance* antena yang dibangun sesuai dengan dirancang.
2. Memberitahu agar sinyal memiliki kekuatan daya yg cukup untuk dapat menerima sinyal diperlukan *gain*, VSWR untuk saluran transmisi,

polaradiasi untuk besaran distribusi energi pancaran, *return loss* untuk perbandingan amplitudo, impedansi untuk *matching* antena.

3. Mengetahui perbandingan penerimaan sinyal AIS menggunakan *low noise amplifier* dan tanpa menggunakan *low noise amplifier*
4. Memberikan informasi dari sinyal AIS berupa nama kapal, kelas kapal, posisi kapal, kode MMSI, nomor IMO, jenis kapal, ukuran kapal, destinasi kapal, asal kapal, dan kecepatan kapal

1.5 Manfaat

1. Dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan antena yang dibangun
2. Jika Parameter *gain*, VSWR, pola radiasi, *return loss*, impedansi, dan *bandwidth* telah mendapatkan nilai optimasi yang diinginkan maka sistem monitoring dapat menerima dan memproses sinyal AIS dengan hasil yg lebih akurat dan jangkauan lebih jauh
3. Dapat mengetahui pengaruh *low noise amplifier* pada sistem *receiver*
4. Sebagai salah satu alternatif untuk mendeteksi keamanan perairan.

1.6 Metodologi Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini maka ada beberapa metode yang digunakan diantaranya sebagai berikut:

1. Metode *Systematic literature review* (SLR)

metode *literature review* merupakan yang mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi seluruh temuan-temuan pada suatu topik penelitian, untuk menjawab pertanyaan penelitian (*research question*) yang telah ditetapkan sebelumnya. Secara umum tahapan melakukan SLR terdiri dari 3 bagian besar yaitu:

- a. *Planning*

Research Question (RQ) adalah bagian awal dan dasar berjalannya SLR. RQ digunakan untuk menuntun proses pencarian dan ekstraksi literatur.

- b. *Conducting*

conducting adalah tahapan yang berisi pelaksanaan dari SLR, dimulai dari penentuan keyword pencarian literatur (*search string*), pemahaman terhadap sinonim dan alternatif pengganti kata. Menggunakan mendeley

sabagai *digital library* untuk mempermudah mengelola literatur. Selanjutnya melakukan analisis dan evaluasi data dari berbagai hasil penelitian.

c. *Reporting*

Reporting merupakan tahapan penulisan tentang *literature review* dari tugas akhir yang dibuat.

2. Metode Perancangan

Metode ini dilakukan dengan merancang alat yang akan dibuat dengan menggunakan *software* MMANA GAL.

3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi adalah metode yang dilakukan dengan langsung bertanya kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 sehingga dapat melakukan pertukaran pikiran dan mempermudah dalam penulisan tugas akhir

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan tugas akhir ini, sistematika penulisan terdiri dari beberapa bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang gambaran secara jelas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang menunjang pembahasan masalah serta teori pendukung lain yang berkaitan dengan judul laporan akhir ini

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode dan proses perancangan sistem yang akan dibuat seperti blok-blok diagram, langkah kerja dan prinsip kerja sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan menjelaskan berbagai proses yang akan dilewati. Secara umum proses implementasi terdiri dari proses instalasi, konfigurasi, dan pengujian sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari pokok permasalahan yang telah dievaluasi pada bab-bab sebelumnya