

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN *RECEIVER* SINYAL AIS DENGAN MENGGUNAKAN**  
**ANTENA 162 MHz DAN RTL-SDR UNTUK MEMONITORING KAPAL**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANGGI MULYANI**  
**061730330953**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN RECEIVER SINYAL AIS DENGAN MENGGUNAKAN**  
**ANTENA 162 MHZ DAN RTL-SDR UNTUK MEMONITORING KAPAL**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III**  
**Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**ANGGI MULYANI**  
061730330953

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ade Silvia Handayani, S.T.M.T**  
NIP. 197609302000032002

  
**M. Zakuan Agung, S.T.M.Kom**  
NIP. 196909291993031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

  
**Ir. Iskandar Luthfi, M.T**  
NIP. 196301291991031002

  
**Ciksadan, S.T., M.Kom**  
NIP. 196809071993031003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anggi Mulyani  
NIM : 061730330953  
Program Studi : Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul "**Perancangan Receiver Sinyal AIS Dengan Menggunakan Antena 162 MHz Dan RTL-SDR Untuk Memonitoring Kapal**" adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, September 2020



Anggi Mulyani

### *Motto*

*Meski sedang gagal, tak mewaris bakat, tak ada support, ditolak, dipatahkan, tetaplah yakin kekuatan doa- doa kita dengan keyakinan bahwa rahmat Allah maha luas tak terbatas (Haneen Akira)*

*Perubahan tidak akan pernah terjadi jika kita terus menerus menunggu waktu atau orang yang tepat. Kita adalah perubahan itu sendiri (Barack Obama)*

*Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada kemudahan. (QS. Al Insyirah :6)*

*Ku persembahkan untuk :*

- *Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan*
- *Kakak Aji dan Kak Yoga yang selalu mendukung*
- *Keluarga besar yang senantiasa mendukung*
- *Kedua Dosen Pembimbing*  
*Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T*  
*Bapak M. Zakuan Agung, S.T., M.Kom*
- *Rekan-rekan Seperjuangan Teknik Elektro, terkhusus Teknik Telekomunikasi 2017*
- *Teman-teman ku tersayang, dina, ika, dita dan ulva yang selalu mendukung*
- *Rekan-rekan kelas 6 TD*
- *Almamater tercinta*

## ABSTRAK

### PERANCANGAN *RECEIVER* SINYAL AIS DENGAN MENGGUNAKAN ANTENA 162 MHz DAN RTL-SDR UNTUK MEMONITORING KAPAL

(2020 : xiii + 59 Halaman + 32 Gambar+ 5 Tabel + Lampiran )

---

ANGGI MULYANI

061730330953

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK TELEKOMUNIKASI

*Automatic Identification System* (AIS) merupakan prasyarat mutlak bagi kapal untuk dapat beroperasi secara legal di perairan Indonesia. Dengan adanya penggunaan AIS ini, identitas kapal dapat diketahui posisinya, berikut identitas lainnya seperti kode MMSI, nama kapal, asal dan tujuan, ukuran kapal, serta informasi pendukung lainnya. Sinyal AIS yang ditransmisikan oleh kapal melalui gelombang radio VHF dapat diterima melalui perangkat RTL-SDR untuk diolah melalui perangkat penerjemah pada server . Untuk dapat menerima informasi komposit dari sinyal AIS secara utuh membutuhkan perangkat receiver sinyal AIS, dalam laporan ini menggunakan antena yagi 5 elemen yang telah dirancang dengan frekuensi 162MHz. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan software MMANA didapatkan nilai SWR sebesar 1.00, Gain antena sebesar 16,375 dB, impedansi sebesar  $55\Omega$  dan pola radiasi antena yagi yang dihasilkan berbentuk unidireksional dengan penempatan secara *Line Of Sight* terhadap area sumber data AIS. Lokasi pengambilan data dilakukan di area Jembatan Musi 4 dan Lantai 7 Vessel Stasiun Traffic Palembang. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, data AIS yang diterima melalui Antena Yagi dan RTL-SDR selanjutnya dikonversi menjadi bentuk sinyal digital *waterfall line* pada *software* SDRSharp, dan diproses melalui proses decoding oleh AIS Mon yang selanjutnya dapat diplotting menjadi koordinat map pada *software* OpenCPN. Keberhasilan proses penerjemahan pada pengolahan data AIS ini sangat ditentukan dengan kuat lemahnya sinyal yang mampu diterima oleh receiver RTL-SDR, karena itu penempatan antena dan *receiver* harus bebas halangan atau LOS dengan sumber pancar transponder AIS kapal

**Kata Kunci : AIS, Yagi, RTL-SDR, *waterfall line* , *Line Of Sight*, MMANA**

## **ABSTRACT**

### ***THE DESIGN OF AIS SIGNAL RECEIVER USING 162 MHz ANTENNA AND RTL-SDR FOR THE MONITORING VESSELS***

**(2020 : xiii + 59 Pages + 32 Images + 5 Tables + Attachment )**

---

**ANGGI MULYANI**

**061730330953**

***ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT  
ENGINEERING STUDY TELECOMMUNICATION***

*Automatic Identification System (AIS) is an absolute prerequisite for ships to operate legally in Indonesian waters. With the employing of this AIS, the ship's position can be identified, along with other identities such as MMSI code, ship name, origin and destination, ship size, and other supporting information. The AIS signal transmitted by the ship via VHF radio waves can be received through the RTL-SDR device to be processed through an interpreter device on the server. To be able to receive composite information from the full AIS signal requires an AIS signal receiver device, in this report using a 5 element yagi antenna that has been designed with a frequency of 162MHz. Based on the simulation results using MMANA software, the SWR value is 1.00, the antenna gain is 16.375 dB, the impedance is 55Ω and the resulting yagi antenna radiation pattern is unidirectional with a Line Of Sight placement to the AIS data source area. The location of data collection was carried out in the area of the Musi 4 Bridge and 7th Floor Vessel Traffic Statistics Palembang. Based on the tests carried out, the AIS data received through the Yagi Antenna and RTL-SDR is then converted into a digital waterfall line signal in the SDRSharp software, and processed through a decoding process by AIS Mon which can then be plotted into map coordinates in the OpenCPN software. The success of the translation process in AIS data processing is very much determined by the strength of the signal that can be received by the RTL-SDR receiver, therefore the placement of the antenna and receiver must be barrier-free or LOS with the ship's AIS transponder transmitting source.*

***Keywords : AIS, Yagi, RTL-SDR, waterfall line , Line Of Sight, MMANA***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Adapun judul yang diambil dalam penulisan laporan ini adalah “Perancangan Receiver Sinyal AIS dengan Menggunakan Antena 162 MHz dan RTL-SDR Untuk Memonitoring Kapal”.

Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya. Selama penyusunan laporan akhir ini penulis juga tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian laporan akhir ini dapat dengan tetap sesuai waktunya. Dengan terselesainya laporan akhir ini penulis mengucapkan rasa terima kasih bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing :

1. Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1.
2. Bapak M.Zakuan Agung .S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2.

Membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir.Iskandar Lutfi, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh dosen, staf bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orang Tua serta kak yoga dan kak aji yang tercinta telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan akhir ini.
6. Untuk para sahabatku Dina, Ika ,Dita terima kasih untuk 3 tahun ini telah banyak membantu penulis dalam segala hal.
7. Teman sma ku Aqilla dan Ingke yang telah memberikan dukungan dan perhatian.

8. Rekan-rekan yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini terkhususkan kelas 6TD Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Dalam Penyusunan laporan ini tentu saja banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik, saran, dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.6 Metodologi Penulisan.....	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Antena .....	6
2.1.1 Jenis-jenis Antena .....	7
2.1.2 Fungsi Antena .....	10
2.2 Antena Yagi .....	12
2.2.1 Antena Yagi VHF .....	17
2.3 AIS ( <i>Automatic Identification System</i> ) .....	17
2.3.1 Prinsip Kerja AIS .....	18
2.3.2 Aplikasi AIS .....	20
2.4 Raspberry Pi.....	21
2.4.1 Raspberry Pi Board.....	22
2.4.2 Raspberry Pi Operating System ( Sistem Operasi) .....	24
2.5 RTL-SDR .....	25
2.5.1 RTL-SDR 2832U .....	26
2.5.2 Sistem Operasi RTL-SDR R2832U.....	27
2.6 GNU- RADIO.....	28
2.7 Open CPN .....	28

### **BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

3.1 Tujuan Perancangan .....	29
3.2 Blok Diagram .....	30
3.2.1 Diagram Sistem .....	30
3.2.2 Diagram Antena .....	31
3.3 Flowchart Sistem .....	32
3.4 Perancangan Antena Yagi 162 MHz.....	34
3.4.1 Perhitungan Secara Teori.....	34
3.4.2 Perancangan Dengan Software Yagi Calculator .....	36
3.5 Proses Pembuatan Antena Yagi.....	38
3.6 Peningstalan RTL-SDR.....	38

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Pengujian Alat.....	41
4.2 Tujuan Pengujian dan Pengukuran .....	41
4.3 Prosedur Pengujian Alat .....	41
4.4 Pengukuran Parameter Antena.....	43
4.4.1 Simulasi Parameter Antena .....	44
4.4.2 Pengujian SWR dan Impedansi.....	47
4.5 Pengujian Menggunakan SDR-Sharp .....	51
4.6 Hasil Monitoring Kapal.....	55

### **BAB IV PEMBAHASAN**

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

2.1	Antena Sebagai Konverter .....	11
2.2	Antena Sebagai Radiator/Re-Radiator .....	11
2.3	Antena Sebagai <i>Impedance Matching</i> .....	12
2.4	Antena Yagi .....	13
2.5	Pola Radiasi Antena Yagi.....	16
2.6	Logo Raspberry PI .....	21
2.7	Raspberry PI Board .....	23
2.8	Blok Diagram Raspberry PI.....	23
2.9	Raspberry PI Siap Digunakan .....	25
2.10	RTL-SDR Dan Antena .....	26
2.11	SDR .....	27
2.12	Open CPN .....	28
3.1	Blok Diagram .....	30
3.2	Diagram Antena .....	32
3.3	<i>Flowchart</i> Sistem .....	33
3.4	Desain Yagi <i>Calculator</i> .....	37
3.5	Tampilan Ekstrak File .....	39
3.6	Proses Instalasi.....	39
3.7	Aplikasi Zadig.....	40
3.8	Menu <i>installDriver</i> .....	40
4.1	Antena Yagi Yang Dibuat .....	42
4.2	Perangkat Yang Digunakan .....	43
4.3	Pola Radiasi Antena .....	44
4.4	Grafik Nilai SWR Antena .....	45
4.5	Grafik Impedansi .....	45
4.6	Grafik Nilai Gain .....	47
4.7	Grafik Pengukuran SWR .....	50
4.8	Grafik Pengukuran Impedansi .....	51
4.9	Rangkaian pengukuran Antena menggunakan SDRSharp .....	52
4.10	Tampilan sinyal Pada software SDRsharp dan AISmon.....	55
4.11	Tampilan Kapal Pada OPEN CPN .....	56
4.12	Hasil Sinkronisasi Data Open CPN dengan server Marine Traffic.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Ukuran Jarak Antar Elemen Antena Yagi .....	16
3.1	Ukuran Antena .....	36
3.2	Spesifikasi Antena .....	36
4.1	Pengukuran SWR Dan Impedansi .....	48
4.2	Pengujian Menggunakan SDR Sharp .....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### Lampiran

1. Data Sheet RTL-SDR 2832U
2. Pengukuran Antena
3. Hasil Data Decoding dari AISMon
4. Dokumentasi Foto
5. Lampiran Form