

**RANCANGAN ANTENA RECEIVER AUTOMATIC DEPENDENT
SURVEILLANCE BROADCAST (ADSB) FREKUENSI 1090 MHZ
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS RTL-SDR
R820T DAN LOW NOISE AMPLIFIER**

(Design of Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADSB)

Receiver Antenna 1090 MHz Using Arduino Uno Based on

RTL-SDR R820T And Low Noise Amplifier)



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Disusun oleh :

MAS ADE MANDALA

20172009P

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

RANCANGAN ANTENA *RECEIVER AUTOMATIC DEPENDENT
SURVEILLANCE BROADCAST (ADSB) FREKUENSI 1090
MHZ MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS
RTL-SDR R820T DAN LOW NOISE AMPLIFIER*

*(Design of Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADSB) Receiver
Antenna 1090 MHz Using Arduino Uno Based on RTL-SDR R820T
And Low Noise Amplifier)*

Oleh :

MAS ADE MANDALA
20172009P

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Endah Fitriani, S.T., M.T
NIP : 1302909372


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma



Dr. Firdaus, S.T., M.T
NIP : 060109230

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP : 120109354

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Judul Skripsi "*Rancangan Antena Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADSB) Frekuensi 1090 MHz Menggunakan Arduino Uno Berbasis RTL-SDR R820T dan Low Noise Amplifier*" oleh : **MAS ADE MANDALA, Nim : 20172009P.** Telah dipertahankan pada ujian Hari Rabu Tanggal 16 Maret 2022 didepan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : Endah Fitriani, S.T., M.T. (.....)
2. Anggota 1 : Ir. Sulaiman, M.T. (.....)
3. Anggota 2 : Normaliaty Fithri, S.T., M.M., M.T. (.....)

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma**

Universitas **Bina Darma**
Fakultas Teknik

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc
NIP : 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mas Ade Mandala

NIM : 20172009P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen dan pembimbing;
3. Didalam Skripsi ini tidak ada karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan pengarang dan dimasukkan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah di internet, sehingga dapat diakses publik;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh - sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikianlah surat pernyataan saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 08 Maret 2022



Mas Ade Mandala
20172009P

MOTO DAN PERSEMBAHAN



“Ambilah Kebaikan dari Apa yang Dikatakan, Jangan Melihat Siapa yang Mengatakannya” -Nabi Muhammad SAW

Ku Persembahkan Kepada :

1. Mama dan Papa tercinta
2. Kakak kandungku dan My Beloved Yolanda Larasati
3. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T
4. Sahabat dan Teman Seperjuangan Teknik Elektro Angkatan 2020
5. Almamater

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan kepada ALLAH SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas berkat kasih dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul : **“RANCANGAN ANTENA *RECEIVER* *AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE BROADCAST (ADSB)* FREKUENSI 1090 MHZ MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *RTL-SDR R820T* DAN *LOW NOISE AMPLIFIER*”**

, disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan jenjang Strata I (satu) di Universitas Bina Darma, Palembang

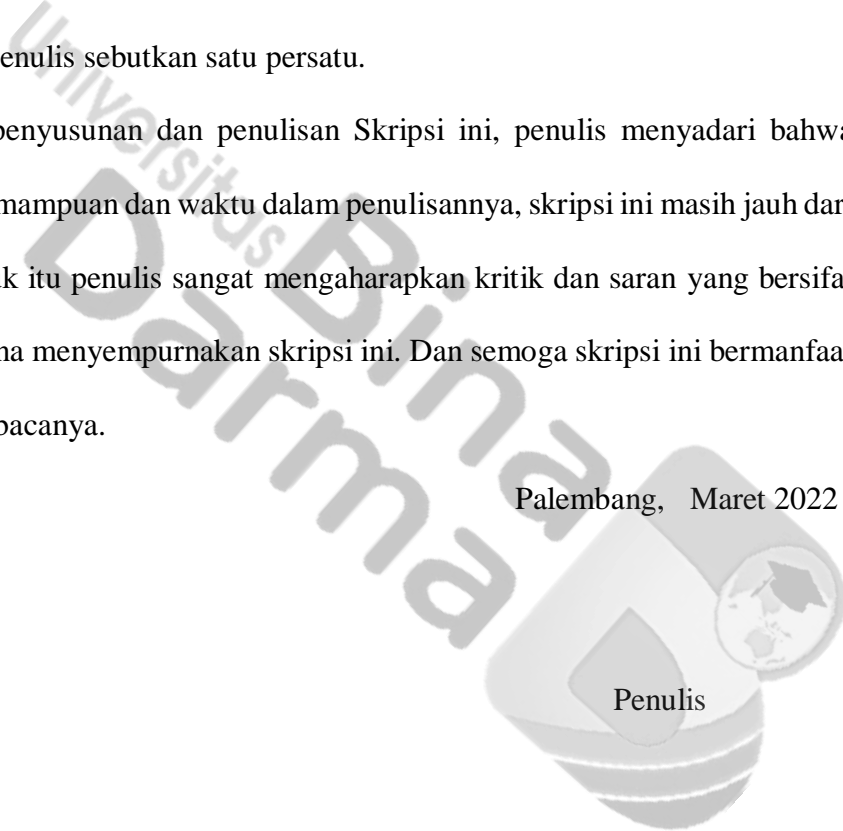
Dengan diselesaikannya penyusunan skripsi ini, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan atas segala bentuk dukungan dan bimbingan baik moral maupun material dari berbagai pihak kepada penulis, baik langsung maupun tidak, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Zainuddin Ismail, S.E., M.M Selaku Rektor Universitas Bina Darma.
2. Bapak Dr. Firdaus, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
4. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T Selaku Pembimbing.
5. Para Dosen pengajar yang telah memberi banyak pengetahuan kepada penulis.

6. Kedua Orang tuaku Bapak M.Zaini dan Ibu Rosdiana, Kakak kandungku Mentari, My Beloved Yolanda Larasati serta semua keluarga atas semua cinta, kasih sayang, doa dan motivasi yang selalu diberikan dengan tulus dan ikhlas.
7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan dan penulisan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa keterbatasan kemampuan dan waktu dalam penulisannya, skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Maret 2022



Penulis

**Rancangan Antena Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B)
Frekuensi 1090 Mhz Menggunakan Arduino Uno Berbasis RTL-SDR R820T Dan Low Noise
Amplifier**

Mas Ade Mandala

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Bina Darma Palembang
Fakultas Teknik, Universitas Bina Darma Palembang
Email : masademandala@gmail.com

ABSTRAK

Dengan teknologi ADS-B, pesawat terbanglah yang terus-menerus mengirim data ke sistem *receiver* di bandara secara *broadcast*. Sebelumnya semua Bandara menggunakan Radar yang cara kerjanya kebalikan dari teknologi ADS-B, yaitu Radar di Bandaralah yang mendeteksi pesawat terbang. Salah satu permasalahan dalam perkembangan teknologi ADS-B yaitu bagaimana memonitor dan memantau pesawat dengan teknologi peralatan yang dapat dibeli di Indonesia dengan harga yang murah, mengingat peralatan ADS-B yang berada di Indonesia rata – rata di beli di luar negeri dengan harga yang sangat mahal. Oleh karena itu, Penulis akan membuat sebuah rancangan Antena Receiver ADS-B yang dirancang dengan frekuensi broadcast transponder pesawat yaitu 1090 Mhz dan menambahkan Low Noise Amplifier untuk meredam noise serta memaksimalkan range penerimaan frekuensi 1090 Mhz. Rancangan Antena ADS-B dapat menerima frekuensi balasan sebesar 1090 Mhz dari transponder pesawat udara dan merubah data yang diterima untuk kemudian memberikan informasi mengenai target pesawat menggunakan Display aplikasi Virtual Radar di PC. Selain itu, Rancangan ini juga dapat menampilkan Frekuensi 1090 MHz dan Suhu Antenna di LCD (light crystal display) 16x2 menggunakan Arduino Uno dan IC LM35.

Kata kunci : ADS-B, RTL-SDR R820T, *Software Defined Radio*, *Arduino*, *Low Noise Amplifier*.

***Design of Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Receiver Antenna 1090 MHz
Using Arduino Uno Based on RTL-SDR R820T And Low Noise Amplifier***

Mas Ade Mandala

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Bina Darma Palembang

Fakultas Teknik, Universitas Bina Darma Palembang

Email : masademandala@gmail.com

Abstract

With ADS-B technology, it is the aircraft that continuously broadcasts data to the receiver system at the airport. Previously, all airports used radar, which worked the opposite way to the ADS-B technology, namely the radar at the airport which detects airplanes. One of the problems in the development of ADS-B technology is how to monitor and monitor aircraft with equipment technology that can be purchased in Indonesia at low prices, considering that ADS-B equipment in Indonesia is generally purchased abroad at very expensive prices. Therefore, the author will design an ADS-B Receiver Antenna which is designed with an aircraft transponder broadcast frequency of 1090 Mhz and adds a Low Noise Amplifier to reduce noise and maximize the 1090 Mhz frequency reception range. The ADS-B antenna design can receive a reply frequency of 1090 Mhz from the aircraft's transponder and change the received data to then provide information about the aircraft's target using the Virtual Radar application Display on a PC. In addition, this design can also display 1090 MHz Frequency and Antenna Temperature on a 16x2 LCD (light crystal display) using Arduino Uno and IC LM35.

Keywords: ADS-B, RTL-SDR R820T, Software Defined Radio, Arduino, Low Noise Amplifier.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan	5
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Metodologi Penelitian	5

1.6	Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1	Teori Antena.....	8
2.1.1	Pengertian Antena.....	8
2.1.2	Frekuensi	9
2.1.3	Panjang Gelombang	10
2.1.4	Parameter Antena	11
2.1.5	Antena <i>Omnidirectional</i>	14
2.2	Teori ADS-B	16
2.2.1	ADS-B Secara Umum	16
2.2.2	Aplikasi ADS-B	18
2.2.3	Sistem dan Operasi ADS-B.....	18
2.2.4	<i>Performance Data</i> ADS-B.....	20
2.3	Teori Software Define Radio - RTL	21
2.3.1	Software Define Radio	21
2.3.2	Fitur Yang Dimiliki Software Define Radio (SDR)-RTL	23
2.4	Teori Mikrokontroler.....	24
2.4.1	Arduino Uno.....	25
2.5	LCD (<i>Liquid Crystal Diode</i>)	26
2.6	LM 35.....	27
2.8	<i>Low Noise Amplifier</i>	30
BAB III PERANCANGAN ALAT		
3.1	Blok Diagram.....	32

3.2 <i>Flowchart</i>	35
3.3 Perancangan Alat	36
3.4 Metode Perancangan.....	36
3.4.1 Perancangan <i>Hardware</i>	37
3.4.2 Perancangan Elektronik	37
3.4.3 Perancangan <i>Software</i>	37
3.4.4 Prinsip Kerja Alat.....	38
3.5 Pemasangan Komponen.....	39
3.5.1 Pembuatan Antena.....	39
3.5.2 Pemasangan Komponen <i>Input</i> dan <i>Output</i> Pada Arduino Uno	44
3.5.3 Pemasangan <i>Software</i>	48
3.6 Cara Kerja Alat.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengukuran Alat	60
4.2 Tujuan Pengukuran	60
4.3 Pengukuran	62
4.4 Hasil Pengukuran.....	63
4.4.1 Tabel Hasil Pengukuran.....	63
4.5 Hasil Pengujian Kerja Peralatan	66
4.6 Analisa.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Prinsip Kerja ADSB.....	20
Gambar 2.2 Software Define Radio-RTL	22
Gambar 2.3 Arduino Uno.....	25
Gambar 2.4 Rangkaian <i>Interface</i> LCD Karakter 2 X 16	26
Gambar 2.5 Modul LCD Karakter 2 X 16.....	27
Gambar 2.6 Sensor Suhu LM35.....	28
Gambar 2.7 Variabel Parameter LNA.....	31
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	33
Gambar 3.2 <i>Wiring</i> Diagram Rangkaian	34
Gambar 3.3 Diagram Alir	35
Gambar 3.4 Perhitungan Antena	40
Gambar 3.5 Kawat Tembaga Antena 1090 MHz <i>Collinear</i>	42
Gambar 3.6 Antena 1090 MHz.....	43
Gambar 3.7 Pemasangan Arduino Uno	44
Gambar 3.8 Tampilan Aplikasi Untuk Program Arduino.....	45
Gambar 3.9 Lembar <i>New Project</i> Arduino	45
Gambar 3.10 Program Tampilan Frekuensi dan Sensor Suhu.....	46
Gambar 3.11 Pemasangan LM35.....	46
Gambar 3.12 Pemasangan LCD 16x2	47
Gambar 3.13 Pemasangan <i>Low Noise Amplifier</i>	48
Gambar 3.14 <i>Install sdr.bat</i>	49
Gambar 3.15 <i>link software rtl1090</i> di Google.....	49
Gambar 3.16 Proses <i>Download</i> RTL1090	50
Gambar 3.17 Proses <i>Install</i> RTL1090	50
Gambar 3.18 Tampilan Awal RTL1090	51
Gambar 3.19 Tampilan Untuk Mengatur <i>Windows Version</i> Yang Diinginkan	51
Gambar 3.20 Tampilan Untuk Mengatur Lokasi Instalasi.....	52
Gambar 3.21 Tampilan Untuk Instalasi <i>Driver Zadig</i>	52

Gambar 3.22	Tampilan Menu <i>Options Driver</i> Zadig.....	53
Gambar 3.23	Tampilan Menu <i>Bulk In Driver</i> Zadig.....	53
Gambar 3.24	Tampilan Proses <i>Reinstall Driver</i>.....	54
Gambar 3.25	Tampilan RTL1090 Yang Telah Siap Digunakan.....	54
Gambar 3.26	Tampilan <i>Virtual Radar</i>	55
Gambar 3.27	Sambungan Kabel USB.....	56
Gambar 3.28	Tampilan Sambungan Kabel Antena ke RTL	57
Gambar 3.29	Tampilan Sambungan RTL Ke PC	57
Gambar 3.30	Tampilan Pada LCD 16x2	58
Gambar 3.31	Tampilan Awal RTL1090	58
Gambar 3.32	Tampilan Sinkron Aplikasi RTL1090 dan <i>Virtual Radar</i>	59
Gambar 3.33	Tampilan Informasi Pesawat.....	59
Gambar 4.1	Titik Pengukuran	61
Gambar 4.2	<i>Callsign</i> Pesawat.....	66
Gambar 4.3	Data Asterix.....	67
Gambar 4.4	Data Target Pesawat	67
Gambar 4.5	Target Helikopter.....	68
Gambar 4.6	Tampilan <i>Monitoring</i> Frekuensi dan Suhu Antena	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spektrum Frekuensi	11
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno.....	26
Tabel 3.1 Perbandingan Gain dan Ratio Penguatan	44
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Datasheet Komponen

Lampiran 2. Dokumen Pendukung

- **SKEP/157/IX/03 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan**
- **KM 27 Tahun 2005 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Mengenai Peralatan Komunikasi Darat Udara Berfrekuensi Amat Tinggi (VHF Air Ground) di Bandar Udara Sebagai Standar Wajib**