

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LOKASI
PESAWAT MENGGUNAKAN ADS-B DENGAN
RASPBERRY PI DAN RTL-SDR**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
M. YOGA AZTO DIRAPUTRA
061740351801**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LOKASI PESAWAT MENGGUNAKAN ADS-B DENGAN RASPBERRY PI DAN RTL-SDR



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Nama : M. Yoga Azto Diraputra
Dosen Pembimbing 1 : Sopian Soim, S.T.,M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Sarjana, S.T.,M.Kom.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LOKASI
PESAWAT MENGGUNAKAN ADS-B DENGAN
RASPBERRY PI DAN RTL-SDR**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**M. Yoga Azto Diraputra
061740351801**

Palembang, September 2021

Menyetujui

Pembimbing I

**Sopian Spim, S.T., M.T
NIP. 197103142001121001**

Pembimbing II

**Sarjana, S.T., M.Kom
NIP. 196911061995032001**

Mengetahui

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi**

**Lindawati, S.T., M.TI
NIP. 197105282006042001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Yoga Azto Diraputra
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 4 Februari 1999
Alamat : Jl. Kebun Bunga, Komplek Villa Angkasa Permai Blok E.16 Km. 9 Palembang
NPM : 061740351801
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LOKASI PESAWAT MENGGUNAKAN ADS-B DENGAN RASPBERRY PI DAN RTL-SDR.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2021

Yang Menyatakan,



M. Yoga Azto Diraputra

Mengetahui,

Pembimbing I Sopian Soim, S.T., M.T

Pembimbing II Sarjana, S.T., M.Kom

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

“Man Jadda Wajada, Jika Kamu bersungguh-sungguh, maka dia akan berhasil.”

– Negeri 5 Menara , Ahmad Fuadi

“Jangan pernah menyerah dalam melakukan hal apapun, berusaha dan berdoa, maka kamu akan mendapatkan hasil yang di inginkan.”

– M. Yoga Azto Diraputra

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ My Hero - Kedua orang tua saya, Bpk Tomi Alva Edison dan Ibu Nira Nopita.
- ❖ My Brother - M. Yodhi Pangestu, M. Yopan Alfalah Edison, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan serta do'a.
- ❖ Dosen Pembimbing Bapak Sopian Soim, S.T., M.T. dan Ibu Sarjana, S.T. M.Kom yang tak henti membagi ilmu dan bimbingan.
- ❖ Delima Agustina yang telah memberikan doa dan dukungan.
- ❖ Teman - teman seperjuangan Prodi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, terkhusus Kelas TEB angkatan 2017.
- ❖ Almamaterku “Politeknik Negeri Sriwijaya.

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LOKASI PESAWAT MENGUNAKAN RASPBERRY PI DAN RTL-SDR

(2021) : xv + 68 halaman + 48 gambar + 19 tabel + 11 lampiran)

M. YOGA AZTO DIRAPUTRA

061740351801

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) adalah teknologi pengawasan yang memberikan informasi tentang pesawat di udara berupa alamat pesawat ICAO 24 bit, ident atau squawk, message, altitude, nationality, speed, longitude, track and heading. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah pengawasan hanya dapat dilakukan dengan aplikasi berbasis web dan android pada FlightRadar24 sehingga jika pengguna ingin menampilkan lebih banyak informasi pesawat, pengguna diharuskan membayar langganan. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perangkat keras yang dapat menerima sinyal ADS-B dengan frekuensi 1090 MHz dan dapat menerjemahkannya menjadi sinyal informasi. RTL-SDR merupakan perangkat keras yang dapat menerima sinyal dengan rentang frekuensi 25 MHz – 1700 MHz, dengan menerapkan Raspberry Pi digunakan untuk mengkonfigurasi RTLSDR sebagai penerima yang mampu menerima informasi dari sinyal ADS-B. Untuk mendapatkan penerimaan yang maksimal, diperlukan antena omnidirectional yang dapat menerima sinyal dari segala arah. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah dalam memantau pesawat secara real time dan pengolahan data sinyal ADS-B ditentukan oleh kekuatan dan kelemahan sinyal yang dapat diterima oleh RTL-SDR.

Kata Kunci : Automatic Dependent Surveillance Broadcast, RTL-SDR R820T2, Antena, Raspberry Pi

DESIGN OF AIRCRAFT LOCATION MONITORING USING ADS-B WITH RASPBERRY PI AND RTL-SDR

(2021) : xv + 68 pages + 48 pictures + 19 tabels + 11 attachments)

M. YOGA AZTO DIRAPUTRA

061740351801

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
BACHELORS OF APPLIED SCIENCE IN TELECOMMUNICATIONS
ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) is a surveillance technology that provides information on aircraft in the air in the form of 24 bit ICAO aircraft address, ident or squawk, message, altitude, nationality, speed, longitude, track and heading. The problem faced now is that surveillance can only be done with a web and android-based application on FlightRadar24 so that if the user wants to display more aircraft information, the user is required to pay a subscription. To overcome this problem, hardware is needed that can receive ADS-B signals with a frequency of 1090 MHz and can translate them into information signals. RTL-SDR is hardware that can receive signals with a frequency range from 25 MHz - 1700 MHz, by applying the Raspberry Pi it is used to configure RTLSDR as a receiver capable of receiving information from ADS-B signals. To get the maximum reception, an omnidirectional antenna is needed that can receive signals from all directions. With this system, it is expected to make it easier to monitor aircraft in real time and processing ADS-B signal Automatic Dependent Surveillance Broadcast, RTL-SDR R820T2, Antena, Raspberry Pi data is determined by the strength and weakness of the signal that can be received by RTL-SDR.

Keywords : Automatic Dependent Surveillance Broadcast, RTL-SDR R820T2, Antena, Raspberry Pi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai persyaratan dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro dengan Judul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Lokasi Pesawat Menggunakan ADS-B dengan Raspberry Pi dan RTL-SDR”**.

Dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir, penulis mendapat bantuan baik secara teknis maupun non teknis berupa bimbingan, arahan maupun bantuan lainnya dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini baik secara tulisan maupun secara gambar. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk kemajuan dimasa yang akan datang.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas nikmatnya yang telah diberikan kepada saya, sehingga dapat menyelesaikan laporan pra tugas akhir dalam keadaan yang sehat dan tanpa kekurangan apapun
2. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan baik secara moril dan finansial untuk penulis.
3. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Ibu Hj. Lindawati, S.T.,M.TI. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;

7. Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T. selaku Pembimbing 1, atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
8. Ibu Sarjana, S.T.,M.Kom. selaku Pembimbing 2, atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
9. Delima Agustina yang telah memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh Staff dan Pengajar Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi.
11. Teman-Temanku Seperjuangan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini, terutama Kelas 8 TEB Angkatan 2017.

Penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	4
1.7 Sistem Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 ADS-B (<i>Automatic Dependent Surveillance-Broadcast</i>).....	6
2.2 Radar (<i>Radio Detection and Ranging</i>).....	7
2.2.1 Mode S Transponder.....	8
2.3 Raspberry Pi	10
2.3.1 Raspberry Pi Board.....	11
2.3.2 Kartu Micro SD	15
2.3.3 Bahasa Pemograman Python	16
2.4 RTL-SDR	16
2.5 SDR (<i>Software Defined Radio</i>)	18
2.6 Antena Omnidirectional	19
2.7 Dump1090	20
2.8 Pi Aware.....	21
2.9 Tabel Perbandingan.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Penelitian	24
3.2 Studi Jurnal atau Literatur	24
3.3 Perancangan Perangkat	25
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30

3.3.2.1	Konfigurasi Dump1090	31
3.3.2.2	Konfigurasi Pi Aware	31
3.4	Prinsip Kerja Alat	33
3.5	Tahapan Persiapan Data	34
3.6	Pengujian Sistem Alat	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil Rancang Sistem Monitoring Lokasi Pesawat.....	37
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	37
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	39
4.2	Langkah – langkah Pengujian Perangkat	40
4.3	Hasil Pengujian.....	40
4.3.1	Hasil Pengujian 1	40
4.3.2	Hasil Pengujian 2	48
4.3.3	Hasil Pengujian 3	58
4.4	Analisa Keseluruhan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Prinsip Kerja ADS-B.....	7
2.2 Radar Pesawat.....	8
2.3 Mode S Transponder	9
2.4 Logo Raspberry Pi	10
2.5 Desain Raspberry Pi Model 3B+	12
2.6 GPIO pada Raspberry Pi 3B+.....	14
2.7 Micro SD	15
2.8 Logo Python.....	16
2.9 Blok RTL-SDR	17
2.10 <i>Software Defined Radio</i>	19
2.11 Antena <i>Omnidirectional</i>	19
2.12 Elemen Dasar <i>Coaxial Collinear Antena</i>	20
2.13 Tampilan <i>Software Pi Aware</i>	21
3.1 Tahap Kerangka Penelitian.....	24
3.2 Blok Diagram Rangkaian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
3.3 Elemen Antena yang Ditentukan	28
3.4 Elemen Antena yang sudah digabungkan.....	29
3.5 Blok Diagram Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30
3.6 Tampilan Dump1090.....	31
3.7 Tampilan Informasi Pi Aware.....	32
3.8 Tampilan Pengaturan Pi Aware	33
3.9 <i>Flowchart</i> Rancangan Keseluruhan	34
4.1 Rangkaian Perancangan Perang Keras (<i>Hardware</i>).....	38
4.2 Tampak Dalam Rangkaian Antena	38
4.3 Tampak Keseluruhan Rangkaian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	39
4.4 Proses Pengambilan Data 1	41
4.5 Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Map.....	41

4.6	Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Informasi.....	42
4.7	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Map.....	43
4.8	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Informasi.....	44
4.9	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Map.....	45
4.10	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Informasi.....	46
4.11	Proses Pengambilan Data 2	48
4.12	Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Map.....	49
4.13	Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Informasi.....	49
4.14	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Map.....	51
4.15	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Informasi.....	51
4.16	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Map.....	53
4.17	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Informasi.....	53
4.18	Data Sinyal Pesawat 4 Dalam Bentuk Map.....	55
4.19	Data Sinyal Pesawat 4 Dalam Bentuk Informasi.....	55
4.20	Proses Pengambilan Data 3	58
4.21	Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Map.....	59
4.22	Data Sinyal Pesawat 1 Dalam Bentuk Informasi.....	59
4.23	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Map.....	61
4.24	Data Sinyal Pesawat 2 Dalam Bentuk Informasi.....	61
4.25	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Map.....	63
4.26	Data Sinyal Pesawat 3 Dalam Bentuk Informasi.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat-sifat Mode-S	9
2.2 Spesifikasi Raspberry Pi Model 3 B+	13
2.3 Parameter RTL-SDR	18
2.4 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya	22
3.1 Alat dan Bahan.....	27
3.2 Informasi Data yang Akan Diuji.....	35
4.1 Data Informasi Pengujian Pertama Pesawat 1	42
4.2 Data Informasi Pengujian Pertama Pesawat 2	44
4.3 Data Informasi Pengujian Pertama Pesawat 3	46
4.4 Data Keseluruhan Pengujian Pertama	47
4.5 Data Informasi Pengujian Kedua Pesawat 1.....	50
4.6 Data Informasi Pengujian Kedua Pesawat 2.....	52
4.7 Data Informasi Pengujian Kedua Pesawat 3.....	54
4.8 Data Informasi Pengujian Kedua Pesawat 4.....	56
4.9 Data Keseluruhan Pengujian Kedua.....	57
4.10 Data Informasi Pengujian Ketiga Pesawat 1	60
4.11 Data Informasi Pengujian Ketiga Pesawat 2	62
4.12 Data Informasi Pengujian Ketiga Pesawat 3	64
4.13 Data Keseluruhan Pengujian Ketiga	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing I
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Konsultasi Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Konsultasi Pembimbing II
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Tugas Akhir
Lampiran 8	Letter of Acceptance
Lampiran 9	Submitted Paper
Lampiran 10	Mode S/Hex Code By Country
Lampiran 11	Data Hasil Percobaan