

**RANCANG BANGUN ANTENNA MIKROSTRIP, OPEN
DIPOLE, DAN FOLDED DIPOLE 1090 MHZ
PADA PERANGKAT ADS-B RECEIVER**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

OLEH :

ANNISA FITRI ALVIONITA

061840351371

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ANTENNA MIKROSTRIP, OPEN DIPOLE, DAN FOLDED DIPOLE 1090 MHZ PADA PERANGKAT ADS-B RECEIVER



**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Terapan Telekomunikasi Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

Nama : Annisa Fitri Alvionita
Dosen Pembimbing I : Ciksadan, S.T.,M.Kom
Dosen Pembimbing II : Dr. Ade Silvia Handayani, S.T.,M.T

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *ANTENNA MIKROSTRIP, OPEN
DIPOLE, DAN FOLDED DIPOLE 1090 MHZ*
PADA PERANGKAT ADS-B RECEIVER



TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Annisa Fitri Alvionita
061840351371

Palembang, September 2022
Pembimbing II

Pembimbing I

Ciksadar, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003

Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T
NIP. 197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi

Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Annisa Fitri Alvionita
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Lubuklinggau, 26 Desember 2000
Alamat : Jln. Hulu balang 2 lorong masjid al-muhajirin,
Irir Barat 1, Kota Palembang, Sumatera Selatan, ID
30139
NPM : 061840351371
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun *Antenna Mikrostrip, Open Dipole, Dan
Folded Dipole* 1090 Mhz Pada Perangkat Ads-B
Receiver

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, 30 Agustus 2022

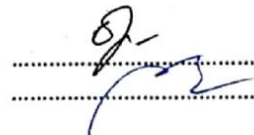
Yang Menyatakan




(Annisa Fitri Alvionita)

Mengetahui,
Pembimbing I
Pembimbing II

Ciksadan, S.T., M.Kom
Ade Silvia Handayani, S.T., M.T



* Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Moto:

Sesulit Apa Pun Rintangan Untuk Wisuda, Jika Sudah Berusaha Pasti Akan Tercapai. Usaha Tidak Akan Pernah Mengkhianati Hasil.

- Ade Silvia Handayani

Kamu Tidak Harus Menjadi Hebat Untuk Memulai, Tetapi Kamu Harus Mulai Untuk Menjadi Hebat.

- Zig Ziglar

"Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan. Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan."

- Surat Al-Insyirah Ayat 5-6

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk :

- ❖ My Hero - Kedua Orang tua ku , Bapak Alm. Sugeng Priyadi Dan Ibu Juita, yang tak henti memberikan doa dan dukungan.
- ❖ Ketiga kakakku Rio Rizky Wijaya, Angga Adi Guna Wijaya, Dicky Ifnu Fajar Wijaya Serta Keluarga Besar Yang Selalu Memberikan Dukungan Serta Do'a.
- ❖ Dosen Pembimbingku Bapak Ciksadan, S.T.M.Kom Dan Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T.,M.T Yang Tak Henti Membagi Ilmu Dan Bimbingan.
- ❖ Teman –teman Seperjuangan Prodi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi, Terkhusus Kelas TEA Angkatan 2018
- ❖ Almamaterku "politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENNA MIKROSTRIP, OPEN DIPOLE, DAN FOLDED DIPOLE 1090 MHZ PADA PERANGKAT ADS-B RECEIVER

(2022: xv : 103 Halaman + 25 Gambar + 13 Tabel + 37 Persamaan + 15 Lampiran)

ANNISA FITRI ALVIONITA

061840351371

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

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

Abstrak— Sistem ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting) adalah sistem untuk mendeteksi posisi pesawat terbang. Sistem ini menggunakan software pi aware yang digunakan untuk menampilkan secara virtual maps posisi pesawat terbang, dalam aplikasi ini kita juga dapat mengetahui data-data Asterix yang akan diterima memiliki format data ICAO berupa pembacaan data informasi pesawat yang berisi *aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading* dan *Track*. Pada software pi aware juga telah dilengkapi jarak untuk mengetahui seberapa jauh pesawat terbang dari receiver ADS-B. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mencari hasil perbandingan berupa parameter jarak penerimaan ADS-B Paling Jauh atau paling baik dan juga perbandingan jumlah terbanyak sinyal ADS-B pesawat dengan membandingkan tiga jenis antena yaitu antenna Mikrostrip, antenna open dipole, Dan antenna Folded Dipole pada frekuensi 1090 MHz dengan menggunakan aplikasi pi aware. Permasalahan yang di temukan pada sistem radar saat ini adalah pendeteksian yang terpengaruh dengan kondisi cuaca sehingga tingkat stabilisasi pada kepekaan penerimaan masing-masing antena sangat tergantung dengan kondisi alam. Pengambilan data dilakukan dengan cara menempatkan posisi antena atau receiver di lapangan yaitu tempat yang terbuka atau tempat yang tinggi. Dari rangkaian pengujian dan pengambilan data yang dilakukan dapat diketahui bahwa alat yang dirancang sesuai dengan perencanaan serta tujuan penelitian.

Kata Kunci : Ads-B, Antena Open Dipole, Antena Folded Dipole, Antena Mikrostrip, Pi Aware.

ABSTRACT

MICROSTRIP ANTENNA DESIGN, OPEN DIPOLE, AND FOLDED DIPOLE 1090 MHZ ON ADS-B RECEIVER DEVICES

(2022: xv :103 pages + 25 Pictures+ 13 Tabela + 37 Equations + 15 Lampiran)

ANNISA FITRI ALVIONITA

061840351371

DEPARTEMEN OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELORS OF APPLIED SCIENCE IN TELECOMMUNICATIONS

ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Abstract— The ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting) system is a system for detecting the position of an aircraft. This system uses pi aware software which is used to display virtual maps of aircraft positions, in this application we can also find out which Asterix data to be received has an ICAO data format in the form of reading aircraft information data containing aircraft address, Nationality, Ident or Squawk. , Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading and Track. The pi aware software has also been equipped with a distance to find out how far the aircraft is from the ADS-B receiver. The purpose of this study was to find comparison results in the form of the farthest or best ADS-B reception distance parameters and also the comparison of the highest number of aircraft ADS-B signals by comparing three types of antennas, namely Microstrip antennas, open dipole antennas, and Folded Dipole antennas at a frequency of 1090. MHz using the pi aware application. The problem found in the current radar system is that detection is affected by weather conditions so that the level of stabilization in the reception sensitivity of each antenna is highly dependent on natural conditions. Data retrieval is done by placing the position of the antenna or receiver in the field, namely an open place or a high place. From the series of tests and data collection carried out, it can be seen that the tools designed are in accordance with the planning and research objectives.

Keywords : Ads-B, Open Dipole Antenna, Folded Dipole Antenna, Microstrip Antenna, Pi Aware.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim, Puji dan Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan KaruniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN ANTENNA MIKROSTRIP, OPEN DIPOLE, DAN FOLDED DIPOLE 1090 MHZ PADA PERANGKAT ADS-B RECEIVER**”. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak **Ciksadan, S.T.,M.Kom** dan Ibu **Dr. Ade Silvia Handayani, S.T.,M.T** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua Saya Alm. Papa Sugeng Priyadi & Mama Juita Yang Telah Memberikan *Support* Yang Besar, Kasih Sayang, Doa, Dan Kepercayaan Sepenuhnya Untuk Menyelesaikan Tugas Akhir Ini;
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T , selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Jamaludin A.md.T yang telah memberikan semangat dan dukungannya dalam hal apapun terkhusus untuk penulis menyelesaikan tugas akhir ini;
8. Dita Azzahra, Rizky Tapera yang telah sangat berperan dalam membantu memberikan saran dalam pembuatan tugas akhir;

9. Seluruh Mahasiswa Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2018 yang telah memberikan dukungannya;
10. Orang-orang baik dan yang telah berjasa yang tidak bisa disebutkan satu persatu;
11. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for being a giver, and for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat dilanjutkan menjadi tugas akhir yang bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Radar	6
2.1.1 Mode S transponder.....	6
2.2 ADS-B (<i>Automatic Dependent Surveillance-Broadcast</i>)	7
2.3 RTL-SDR.....	9
2.3.1 SDR Software.....	9
2.3.2 RTL-SDR Hardware.....	9
2.4 Antena	10
2.4.1 Antena Mikrostrip	10
2.4.2 Antena Open dipole	13
2.4.3 Antena Folded Dipole.....	14
2.5 Gain	15
2.6 Voltage Standing Wave Rasio (VSWR).....	16
2.7 Return Loss	16
2.8 Dump1090.....	16
2.9 PiAware	17
2.10 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Kerangka Penelitian.....	20
3.2 Perancangan Perangkat	21
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras	22
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak	33
3.2.3 Peralatan Atau Komponen Untuk Perancangan ADS-B Receiver.....	36
3.2.4 Prinsip Kerja Alat	38
3.3 Persiapan Data.....	39
3.4 Test Kinerja Sistem	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Rancangan Sistem Monitoring Lokasi Pesawat	42
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	42
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	44
4.2 Langkah – Langkah Pengujian Perangkat	45
4.3 Hasil Pengujian Perangkat	45
4.3.1 Hasil Pengukuran Perangkat	45
4.3.2. Pengujian Performa Antena Di Dua Lokasi.....	53
4.3.3. Pengujian Performa Ketiga Antena	67
4.4 Analisa Keseluruhan.....	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
5.1 Kesimpulan	102
5.2 Saran	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja ADS-B.....	8
Gambar 2.2 RTL-SDR R820T2.....	9
Gambar 2.3 Antena Dipole	13
Gambar 2.4 Antena Folded Dipole	14
Gambar 2.5 Tampilan <i>Software</i> Pi Aware.....	17
Gambar 3.1 Tahap Kerangka Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Alur Informasi Sistem Diagram ADS-B	22
Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian Perangkat Keras	23
Gambar 3.4 (a) Desain Antena Open Dipole, (b) Desain Antena Folded Dipole.....	26
Gambar 3.5 (a) Tampak Depan, (b) Tampak Belakang	31
Gambar 3.6 (a) Antena Mikrostrip Tampak Depan, (b) Antena Mikrostrip Tampak Belakang	32
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak (Software)	34
Gambar 3.8 Tampilan dump1090	35
Gambar 3.9 Tampilan Informasi Pi Aware.....	35
Gambar 3.10 Tampilan Pengaturan Pi Aware	36
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Sistem	38
Gambar 4.1 (a) Rangkaian Perancangan Perangkat Keras Antena Mikrostrip,(b) Rangkaian Perancangan Perang Keras Antena Open Dipole ,(c) Rangkaian Perancangan Perangkat Keras Antena Folded Dipole.	43
Gambar 4.2 (a) Antena Mikrostrip Tampak Depan, (b) Antena Mikrostrip Tampak Belakang, (c) Open Dipole Tampak Depan, (d) Open Dipole Tampak Belakang, (e) Folded Dipole Tampak Depan, (f) Folded Dipole Tampak Belakang.....	44
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Antena Mikrostrip.....	46
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Antena Open dipole	46
Gambar 4.5 Hasil Pengukuran Antena Folded Dipole	47
Gambar 4.6 Tampilan Nlaii VSWR Antena Mikrostrip	49
Gambar 4.7 Tampilan Nlaii VSWR Antena Open Dipole	50
Gambar 4.8 Tampilan Nlaii VSWR Antena Folded Dipole	50
Gambar 4.9 (a) Peta Lokasi Lapangan Sepak Bola Unsri Bukit, (b) Peta Lokasi Lapangan TK/SD Xaverius 7, Plaju	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya	18
Table 3.1 Alat Dan Bahan Antena Open Dipole Dan Antena Folded Dipole	24
Tabel 3.2 Perancangan Antena Mikrostrip	31
Tabel 3.3 Peralatan Untuk Perancangan Ads-B Receiver	36
Tabel 3.4 Parameter – Parameter Informasi Data Yang Akan Diuji.....	39
Tabel 4.1 Data Informasi Pesawat Di Universitas Sriwijaya	54
Tabel 4.2 Data Informasi Pesawat Di Sd Xaverius 7	58
Tabel 4.3 Perbandingan Data Jumlah Pesawat Berdasarkan Lokasi.....	65
Tabel 4.4 Data Informasi Pengujian Performa Antena Pada Hari Pertama	68
Tabel 4.5 Data Informasi Pengujian Performa Antena Pada Hari Kedua	76
Tabel 4.6 Data Informasi Pengujian Performa Antena Pada Hari Ketiga.....	83
Tabel 4.7 Perbandingan Jumlah Jarak Pesawat	99
Tabel 4.8 Perbandingan Jumlah Pesawat	99

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus Menghitung Lebar Patch	11
Persamaan 2.2 Rumus Menghitung Panjang Patch.....	11
Persamaan 2.3 Rumus Menghitung Panjang Patch.....	11
Persamaan 2.4 Rumus Menghitung Panjang Patch.....	11
Persamaan 2.5 Rumus Menghitung lebar Ground plane dan substrat	11
Persamaan 2.6 Rumus Menghitung panjang Ground plane dan substrat	11
Persamaan 2.7 Rumus Menghitung Lebar saluran mikrostrip.....	12
Persamaan 2.8 Rumus Menghitung Lebar saluran mikrostrip.....	12
Persamaan 2.9 Rumus Menghitung panjang saluran mikrostrip	12
Persamaan 2.10 Rumus Menghitung Impedansi.....	12
Persamaan 2.11 Rumus Menghitung Matching Impedansi (Panjang saluran)	12
Persamaan 2.12 Rumus Menghitung Matching Impedansi (Lebar saluran)	12
Persamaan 2.13 Rumus Menghitung Matching Impedansi (Lebar saluran)	12
Persamaan 2.14 Rumus Menghitung Panjang Gelombang Antena	15
Persamaan 2.15 Rumus Menghitung Panjang Elemen Antena	15
Persamaan 2.16 Rumus Menghitung Gain	16
Persamaan 2.17 Rumus Menghitung VSWR	16
Persamaan 2.18 Rumus Menghitung Return Loss	16
Persamaan 3.1 Menghitung Hasil Antena open dipole dan Antena folded dipole.....	24
Persamaan 3.2 Menghitung Hasil Lebar Patch (W_p)	27
Persamaan 3.3 Menghitung Hasil ϵ_{reff} (Panjang Patch)	27
Persamaan 3.4 Menghitung Hasil Panjang Patch (L_p).....	27
Persamaan 3.5 Menghitung Hasil Pencatu	28
Persamaan 3.6 Menghitung Hasil Lebar Feeder (W_f).....	29
Persamaan 3.7 Menghitung Hasil ϵ_{reff} (Panjang Feeder)	29
Persamaan 3.8 Menghitung Hasil Panjang Feeder (L_f)	30
Persamaan 3.9 Menghitung Hasil panjang Substrat.....	30
Persamaan 3.10 Menghitung Hasil Lebar Substrat.....	30
Persamaan 4.1 Menghitung Hasil Gain Antena Mikrostrip	47
Persamaan 4.2 Menghitung Hasil Gain Antena Open Dipole	48
Persamaan 4.3 Menghitung Hasil Gain Antena Folde Dipole.....	48
Persamaan 4.4 Menghitung Hasil VSWR Antena Mikrostrip.....	51
Persamaan 4.5 Menghitung Hasil VSWR Antena Open Dipole	51
Persamaan 4.6 Menghitung Hasil VSWR Antena Folded Dipole	51
Persamaan 4.7 Menghitung Hasil Return Loss Antena Mikrostrip	52
Persamaan 4.8 Menghitung Hasil Return Loss Antena Open Dipole	52
Persamaan 4.9 Menghitung Hasil Return Loss Antena Folded Dipole	52

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 TA Pembimbing I
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi TA Pembimbing II
- Lampiran 6** Lembar Rekomendasi Ujian TA
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi TA
- Lampiran 8** *Letter Of Acceptance*
- Lampiran 9** *Submitted paper*
- Lampiran 10** Perancangan Perangkat Di Dua Lokasi
- Lampiran 11** Gambar Tiga Jenis Antena
- Lampiran 12** Mode S/Hex Code By Country
- Lampiran 13** Tampilan Pi Aware Hasil Pengujian Perangkat Ads-B
- Lampiran 14** Data Hasil Pengujian Perangkat Ads-B
- Lampiran 15** Log Book Peminjaman Pengambilan Data Mahasiswa