



Rancangan Antena Microstrip, Open Dipole, dan Folded Dipole 1090 Mhz pada Peralatan Penerima ADS-B

Microstrip Antenna Design, Open Dipole, and Folded Dipole 1090 Mhz on ADS-B Receiver Devices

Annisa Fitri Alvionita¹, Ciksadan², Ade Silvia Handayani^{3*}
annisafitrialvionita222@gmail.com, ciksadan@polsri.ac.id, adesilviahy@gmail.com

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 sebagai perangkat lunak untuk menampilkan peta virtual lokasi pesawat. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mencari hasil berupa parameter jarak penerimaan ADS-B Paling Jauh atau paling baik 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 ditemukan 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. Hasil penelitian yang diperoleh dengan jarak terjauh 132.7884 km, yang terdapat di antena Open dipole. Dari rangkaian pengujian dan pengambilan data yang dilakukan dapat diketahui bahwa alat yang dirancang sesuai dengan perencanaan serta tujuan penelitian.

Kata kunci: Ads-B, Adsbscope, Antena Open Dipole, Antena Folded Dipole, Antena Mikrostrip.

ABSTRACT

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcasting) system is a system for detecting the position of an aircraft. The system uses pi aware software which is used as software that displays a virtual map of the location of the aircraft. The purpose of this study was to find results in the form of parameters of the Farthest or best ADS-B reception distance by comparing three types of antennas, namely Microstrip antennas, open dipole antennas, and Folded Dipole antennas at a frequency of 1090 MHz using pi aware applications. The problem found in the current radar system is the detection that is affected by weather conditions so the level of stabilization in the reception sensitivity of each antenna is very dependent on natural conditions. Data collection is carried out by placing the position of the antenna or receiver in the field, which is an open place. The results of the study were obtained with the farthest distance of 132.7884 km, which is found in the Open dipole area. From the series of tests and data collection carried out, it can be seen that the tools are designed in accordance with the planning and research objectives.

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

1. PENDAHULUAN

Teknologi ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) merupakan teknologi baru untuk pengawasan pesawat yang dikombinasikan dengan Global Positioning System "GPS" yang memungkinkan pelacakan pesawat terbang. Alat ini dapat dipasang di pesawat atau Ground Control, lebih baik dari radar (Susanti n.d.). ADS-B sistem pengatur lalu lintas udara dengan salah satu fungsi untuk mendeteksi posisi pesawat (Zacky, Nurmantis, and Saputera 2021). Peran ADS-B ini sangat mendukung Keselamatan penerbangan. Ini adalah kunci dan faktor utama dalam penyampaian layanan penerbangan (Prakarsa 2012). ADS-B bersifat otomatis karena tidak memerlukan pilot untuk menjalankan fungsinya, tidak memerlukan pengujian radar, dan bersifat tidak bebas atau dependent karena memerlukan perangkat yang disebut transponder (Azzahra, Ginardi, and Saikhu 2015). Saat ini ada tiga jenis transmisi ADS - B, termasuk 1090 MHz extended squitter (ES), 978 MHz transceiver akses universal (UAT), dan data VHF mode tautan (VDL) 4 yang beroperasi antara 108 dan 137 MHz (Priatna, Arseno, and ... 2020). ADS-B ini memiliki rentang frekuensi 1085–1090 MHz (Zilliah Mankusa, Heroe Wijanto, Edwar, Dhoni Putra Srtiawan 2021). Data ADS-B yang akan diterima memiliki format data ICAO berupa pembacaan data informasi pesawat yang berisi *aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Speed, Heading* dan *Track* (Sohibi, Dermawan, and Lasmadi 2020).

Pada prinsipnya, sebuah stasiun penerima ADSB terdiri dari komponen antenna receiver, konektor, kabel feeder coaxial, tuner RTL- SDR, dan unit penampil informasi berbentuk pc. ADS- B memakai teknologi "Global Navigation Satellite System" GNSS" guna mengizinkan pesawat terus mengirim data ke stasiun bumi, satelit, serta pesawat lain buat mengetahui pergerakan apa pun(Cahyanti, Wijanto, and Syihabuddin 2019)(Liani, Handayani, and Lindawati 2016). Antena adalah komponen penting yang penting pada setiap perangkat elektronika transmitter dan receiver, begitu pula pada peralatan receiver ADS-B (Pranata 2016). Antena yang digunakan pada receiver ADS-B ini menggunakan tiga jenis

antena pembanding yaitu antena mikrostrip, open dipole, dan folded dipole. Antena mikrostrip merupakan antena yang sangat umum untuk dipakai kala ini karena desainnya yang simpel, ringan, mudah, dan murah dalam pembuatannya. Antena mikrostrip dapat digunakan untuk Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) (Yusdartono, Bintoro, and Handasah 2022). Terdapat sebuah antena mikrostrip yang memiliki elemen radiasi tipis atau patch yang lebih minim dari panjang aliran di udara dan ground plane yang dibagi oleh substrat (Valahdyo Arbandy¹ 2021). Antena Dipole dapat dibuat secara sederhana hanya dengan menggunakan seutas kawat atau kabel berfungsi untuk mengalirkan medan elektromagnetik (Ridho Fadillah 2019). Antena Folded dipole merupakan antena yang dimodifikasi dalam wujud akumulasi elemen reflektor sudut supaya bisa digunakan selaku antena directional reflektor akan menciptakan gain yang besar sebab mempunyai polarisasi yang tertata (Ikhwan et al. 2020)(Handayani et al. 2021). Pada titik feeding antena terdapat konektor SMA yang berfungsi untuk menghubungkan koneksi antena menuju dongle USB RTL-SDR menggunakan saluran feeder kabel *coaxial* dengan impedansi 50 ohm (Putri 2018). Data ADS-B diperoleh dengan menggunakan radio RTL-SDR berbiaya rendah, yang dikenal sebagai sinyal 1090 MHz dan kemudian dikirim ke RTL-SDR. Raspberry Pi bertindak sebagai ADS-B (M. shrahan, R. Rakshit, P. Sanjana, B.K.Priya 2020).

2. METODE

Metode penelitian ini dijelaskan dalam kerangka penelitian yang mempunyai beberapa tahapan. Bentuk gambaran menyeluruh pada tahapan penelitian ini menciptakan sistem yang dapat bekerja dengan baik.

Perencanaan serta pembuatan sistem di penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan yakni perancangan perangkat keras dan perancangan serta integrasi perangkat lunak. Perancangan alat dimulai dengan perancangan diagram blok untuk keseluruhan sistem. Diagram blok rangkaian ini adalah hal yang terpenting saat merancang sebuah alat, agar diagram blok dapat menunjukkan cara kerja

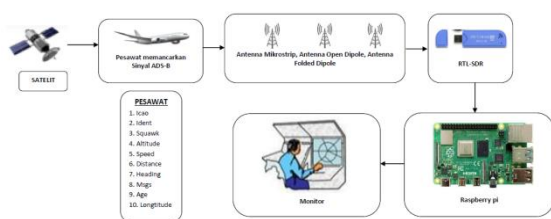
seluruh rangkaian. Oleh karena itu, seluruh diagram blok dari rangkaian adalah sistem yang dapat digunakan. Tahap 1 menunjukkan kerangka keseluruhan penelitian ini pertama pemilihan komponen dan perancangan perangkat keras (*hardware*) ADS-B receiver Antena mikrostrip, antena open dipole dan antena folded dipole, kemudian perakitan atau pemasangan *hardware* dan uji coba alat. Tahap 2 perancangan konfigurasi dan perangkat lunak *software* ADS-B, Kemudian Tes. Pada Tahap 3 itu integrasi atau penggabungan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) kemudian uji coba.

a. Perancangan Perangkat

Rancangan penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dimulai melalui pembuatan diagram blok dari keseluruhan sistem. Sistem operasi seluruh rangkaian dapat dilihat dari diagram blok. Diagram blok dapat digunakan untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

1).Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Rancangan perangkat keras ialah perancangan perangkat yang akan dibuat. Komponen yang digunakan harus diperhatikan untuk menghindari terjadinya kerusakan saat pengujian sistem. Komponen itu harus memiliki karakteristik yang sesuai dengan keperluan pembuatan alat yang digambarkan melalui diagram blok sistem secara keseluruhan dengan tujuan untuk mengetahui bentuk umum dari perancangan sistem ADS-B.



Gambar 1. Alur Informasi sistem diagram ADS-B

Pada perancangan antena ini digunakan kabel coaxial Rg-316 dengan panjang yang mengikuti panjang gelombang yang diinginkan. Tahapan – tahapan perancangan antena yaitu :

a) Antena open dipole dan folded dipole

1. Memeripakan alat serta bahan yang akan digunakan.

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Gunting	Kabel coaxial RG-316
Cutter	Timah
Penggaris	Isolasi Listrik
Tang Potong	Konektor BNC to BNC
Solder	Konektor BNC to SMA
	Box kecil
	Lem Tembak

2. Menentukan Rumus yang digunakan :

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ dan } L = 0,5 \times K \times \lambda$$

Dimana:

F = Frekuensi kerja

λ = Panjang Gelombang

C = Cepat Rambat Cahaya (3×10^8 m/s atau 300000000 m/s)

L = Panjang Elemen

K = Velocity factor / FV (0.95)

3. Melakukan perhitungan panjang elemen hingga didapatkan panjang antena yang ditentukan. Perhitungan panjang gelombang sinyal tersebut adalah:

- Antena Open Dipole

- Perhitungan Panjang Antena Open dipole $\frac{1}{2} \lambda$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{1.090 \times 10^8 \text{ Hz}} = 0,275 \text{ m} = 275 \text{ mm}$$

Kawat tembaga digunakan untuk membuat antena ini, dan nilai kecepatan rambatnya sekitar 0,95. Total dari panjang open dipole $\frac{1}{2} \lambda$, panjang per elemen $\frac{1}{4} \lambda$.

$$L = \frac{1}{4} \times 0,95 = \frac{0,275}{4} \times 0,95 = 0,653 \text{ m} = 65,3 \text{ mm}$$

Jadi, panjang dibutuhkan masing-masing tiap elemen adalah 65,3 mm.

- Antena Folded Dipole

- Perhitungan Panjang Antena Folded dipole λ

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{1.090 \times 10^8 \text{ Hz}} = 0,275 \text{ m} = 275 \text{ mm}$$

Kawat tembaga digunakan untuk membuat antena ini, dan nilai kecepatan rambatnya sekitar 0,95. Total dari panjang folded dipole λ , panjang per elemen $1/4 \lambda$.

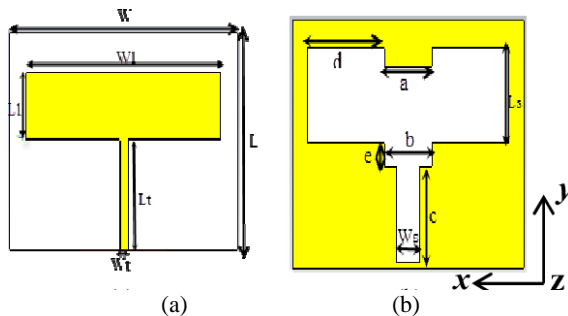
$$L = \frac{1}{4} \times 0,95 = \frac{0,275}{4} \times 0,95 = 0,653 \text{ m} = 65,3 \text{ mm}$$

Jadi, panjang dibutuhkan masing-masing tiap elemen adalah 65,3 mm.

b) Antena Mikrostrip

1. Mendesain di CST

Berdasarkan persamaan yang digunakan untuk menghitung dimensi antena, diperoleh hasil perancangan antena. Setelah itu, antena dioptimasi untuk mendapatkan hasil spesifikasinya, sehingga diperoleh hasil perancangan antena setelah optimasi adalah sebagai berikut, ditunjukkan pada Gambar 2 dan tabel 3 hasil perhitungan yang sudah dioptimasi.



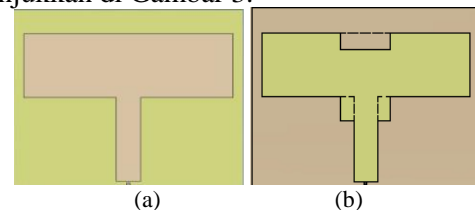
Gambar 2. (a) Tampak Depan, (b) Tampak Belakang

Tabel 2 Hasil perhitungan dimensi Antena

Variabel	Ukuran (mm)		Keterangan
	Perhitungan	Simulasi	
W	94.316	82	Panjang Substrat
L	117.096	65	Lebar Substrat
Wt	3.1121	2.8	Lebar Feeder Layer depan
Lt	2.7662	32	Panjang Feeder Layer depan
Wf	84.536	69	Lebar patch Layer depan
Lf	66.13	19.5	Panjang patch Layer depan
Ws	0	8.5	Lebar Feeder layer belakang

Ls	0	24.5	Panjang Substrat layer belakang
a	0	16.5	Panjang Celah Slotted Patch Atas
b	0	16.5	Lebar Celah Slotted Substrat Bawah
c	0	24.5	Panjang Feeder layer Belakang
d	0	27.1	Panjang Substrat Kanan Atas Layer Belakang
e	0	5.6	Panjang Substrat Kiri Bawah Layer belakang
h	1.6	1.6	Tebal Dielektrik
t	0.035	0.035	Tebal konduktor

2. Pencetakan desain antena mikrostrip ditunjukkan di Gambar 3.

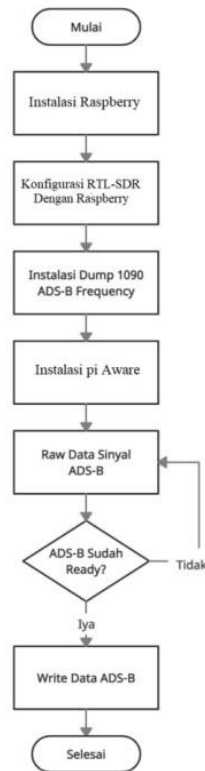


Gambar 3. (a) Antena Mikrostrip Tampak Depan, (b) Antena Mikrostrip Tampak Belakang

4. Menyambungkan kabel RG-316 dengan papan pcb dan pemasangan konektor SMA dan terakhir pemasangan box antena.

2) Perancangan Perangkat Lunak (software)

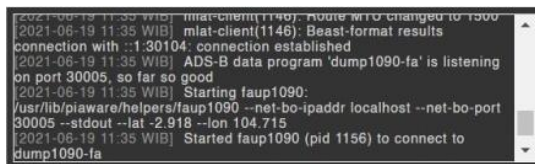
dilakukan yaitu, masuk ke website flightaware.com, kemudian login menggunakan akun anda, setelah login tekan My-ADS-B, sehingga muncul layar informasi ADS-B yang ada pada gambar 7.



Gambar 4. Flowchart Perangkat Lunak (Software)

a. Konfigurasi Dump 1090

Dump1090 dalam perancangan ini berguna untuk mengetahui data dari sinyal ADS-B yang berfrekuensi 1090MHz yang didapatkan dari RTL-SDR. Pastikan RTL-SDR sudah dikonfigurasi melalui Raspberry Pi. Setelah membuka aplikasi flightaware maka langsung pilih start dan secara otomatis dump1090 akan mengkoneksikan RTL-SDR yang sudah terpasang pada port Raspberry Pi. Jika berhasil maka akan muncul tampilan yang memberitahukan bahwa dump1090 akan connect ke RTL-SDR seperti pada gambar 7.



Gambar 5. Konfigurasi Dump 1090

b. Konfigurasi Pi Aware

Pada perancangan ini Pi Aware berguna untuk menampilkan informasi dari sinyal ADS-B yang sebelumnya harus terkoneksi terlebih dahulu ke RTL-SDR yang telah dikonfigurasi melalui Raspberry Pi. Selain data informasi, Pi Aware juga menampilkan track atau peta pergerakan pesawat. Untuk memperoleh data tersebut ada pengaturan yang



Gambar 6. Tampilan Konfigurasi Pi Aware

Setelah itu tampilan informasi ADS-B sudah muncul, selanjutnya klik pengaturan, pada bagian ini atur *coverage map* / jangkauan map menjadi 10km, agar data yang diterima lebih banyak, dan atur juga lokasi kita saat serta *Nearest Airport* (bandara terdekat) saat pengambilan data ialah Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badaruddin II. Aktifkan juga fitur *auto update* agar software Pi Aware mendapatkan versi terbaru dan terhindar dari hal yang tidak diinginkan, serta aktifkan juga notifikasi jika ADS-B online maupun offline.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Rancangan Sistem Monitoring Lokasi Pesawat

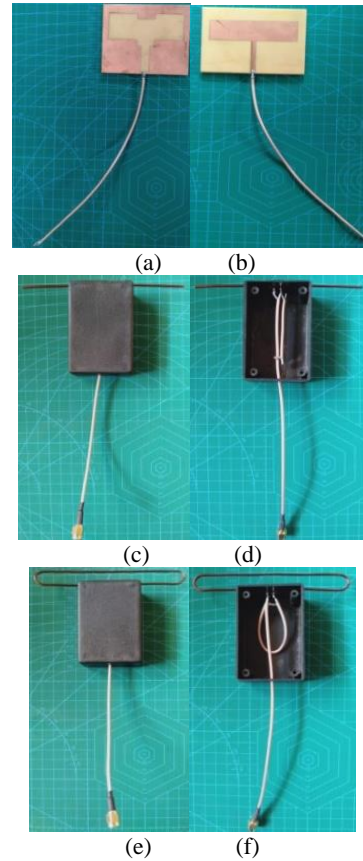
Dalam penelitian mengenai Rancang Bangun Sistem pemantauan Lokasi Pesawat dengan ADS-B Menggunakan Raspberry Pi serta RTL-SDR dimana kekuatan sinyal yang ditangkap mengandung informasi berupa data berdasarkan proses pengiriman data pada ADS-B. Dump1090 dapat mengolah sinyal data yang diperoleh hingga informasi bisa terbaca, sehingga dapat diketahui data pada sinyal yang dibaca. Informasi tersebut dapat berupa 24 bit ICAO *aircraft*, *address*, *Nationality*, *Ident* atau *Squawk*, *Altitude*, *Message*, *Longitude*, *Speed*, *Distance*, *Heading* dan *Track*. Hasil dari rancangan sistem tersebut terdapat beberapa perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Sistem tersebut dapat mengetahui posisi pesawat serta informasi dari pesawat yang sedang mengudara di wilayah Palembang tempat pengambilan data. Kinerja

sistem secara keseluruhan dalam pengujian ini akan bekerja secara otomatis ketika sistem memperoleh sinyal ADS-B. Data yang diperoleh dari sistem perancangan ini akan ditampilkan secara realtime.

b. Hasil Perancangan Antena

Hasil Perancangan antenna pada sistem monitoring lokasi sinyal ADS-B pesawat RTL-SDR R820T2 untuk *hardware receiver* sekaligus pengolah data sinyal berbasis *software* sehingga informasi dapat ditampilkan pada aplikasi monitoring. Berikut adalah hasil dari perancang perangkat keras (*hardware*) ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7. (a) Rangkaian Perancangan Perangkat Keras Antena Mikrostrip, (b) Rangkaian Perancangan Perangkat Keras Antena Open dipole, (c) Rangkaian Perancangan Perangkat Keras Antena Folded dipole.



(a)



(b)



(c)

Gambar 8. (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

Pengambilan data menggunakan 3 Antena yaitu Antena Mikrostrip, *Open Dipole* dan *Folded Dipole* dilakukan di lapangan SD Xaverius, Plaju kota Palembang, didapatkan hasil:

a). Hasil pengujian data pertama menggunakan Antena Mikrostrip

Tabel 3. Hasil pengujian Pertama menggunakan Antena Mikrostrip

JENIS ANTENA	TUJUAN	ICAO	NEGARA	IDENT (KODE)	SQUAWK	ALTTITUDE (ft)	SPEED (kt)	DISTANCE (NM)	HEADING	MSGS	AGE
Mikrostrip	PEN-CGK (George Town, MALAY-Tangerang,IND)	8A0320	IND	AWQ227 (Indonesia Air Asia 227)	4706	37.025	440	68.6	151'	103	1
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A048D	IND	LNI397 (Lion Air 397)	0505	35.000	431	43.6	135'	197	1
	CGK-BTH (Tangerang,IND-Batam, IND)	8A0650	IND	CTV944 (Citilink 944)	1705	38.000	462	14.3	342'	112	1
	BTJ-CGK (Banda Aceh,IND-Tangerang,IND)	8A044F	IND	GIA147 (Garuda Indonesia 147)	4735	37.000	432	41.5	129'	325	-0
	CGK-BTH (Tangerang,IND-Batam, IND)	8A0295	IND	LNI372 (Lion Air 372)	1704	36.000	470	12.8	331'	71	1
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A08D9	IND	SJV883 (Super Air Jet 883)	-	35.000	405	28.2	93'	2038	1
	BTH-CGK (Batam, IND-Tangerang,IND)	8A0381	ND	LNI379 (Lion Air 379)	2211	30.975	473	35.2	162'	451	2
	DJB-CGK (Jambi,IND-Tangerang,IND)	8A05EF	IND	BTK6803 (Batik Air 6803)	7203	29.000	434	22.5	138'	325	1
	BTH-CGK (Batam, IND-Tangerang,IND)	8A0374	IND	CTV969 (Citilink 969)	2222	31.000	438	25.5	163'	1654	0
	SGN- (Ho Chi Minh City, VIETNAM-Shenzhen, CHINA)	8A07A7	IND	MYU2210 (My Indo Airlines 2210)	2325	33.975	452	11.8	332'	101	0
	CGK-PLM (Tangerang,IND-Palembang,IND)	8A07DE	IND	CTV884 (Citilink 884)	3337	8.750	328	20.6	321'	92	0
	CGK-PLM (Tangerang,IND-Palembang,IND)	8A01FA	IND	LNI330 (Lion Air 330)	-	9.600	263	21.4	323'	27	1

Pada tabel 3, pengambilan data pertama menggunakan Antena Mikrostrip, didapatkan 12 data informasi pesawat, Untuk distance / jarak pesawat tertinggi adalah 68.6 NM yang dimana 1 NM (mil laut) itu 1.852 km, berarti jarak pesawat dengan rancangan receiver itu 127.0472 km. yang berasal dari pesawat dengan kode ICAO24 Aircraft Address 8A0320 yang dapat diartikan (8A) merupakan kode ICAO24 Negara Indonesia, identification dari pesawat yaitu AWQ227 yang diartikan (AWQ) merupakan identification untuk pesawat Indonesia Air Asia, untuk ketinggian pesawat 37.025 ft yang diketahui bahwa pesawat berada dalam ketinggian 37.025 ft, untuk ketinggian maksimum pesawat komersial sudah ditetapkan yaitu 42000 ft. Untuk Message pesawat

sendiri itu ada 103 message, dimana itu artinya pesan sinyal yang diterima oleh pesawat itu sebanyak 103 pesan. Kecepatan pesawat pada hasil pengujian ini 440 kt. Sudut heading atau sudut arah pergerakan pesawat dengan patokan magnetik-north 151°. Squawk atau kode yang dimasukan oleh pilot transponder untuk setiap penerbangan yaitu 4706.

b). pengujian data kedua menggunakan Antena *Open Dipole*

Tabel 4. Hasil pengujian kedua menggunakan Antena Open Dipole

JENIS ANTENA	TUJUAN	ICAO	NEGARA	IDENT (KODE)	SQUAWK	ALTTITUDE (ft)	SPEED (kt)	DISTANCE (NM)	HEADING	MSGS	AGE
Open Dipole	DXB-CGK (Dubai,UAE-Tangerang,IND)	896316	UAE	UAE356 (Emirates 356)	0561	35.000	459	16.1	124'	1845	0
	PKU-CGK (Pekanbaru,IND-Tangerang,IND)	8A07DE	IND	CTV937	6217	37.025	435	35.0	140'	2562	0
	CGK-BTH (Tangerang,IND-Batam,IND)	8A0795	IND	LNI370	2540	34.000	491	45.1	352'	206	0
	CGK-BTH (Tangerang,IND-Batam,IND)	8A0522	IND	BTK6864	3350	34.000	454	71.7	332'	4182	28
	CGK-PLM (Tangerang,IND-Palembang,IND)	8A01BE	IND	GIA108	2535	2.675	182	7.3	293'	121	0
	CGK-KNO (Tangerang,IND-Medan,IND)	8A0810	IND	BTK8890	5443	38.000	464	57.6	319'	186	1
	PLM-CGK (Palembang,IND-Tangerang,IND)	8A08E0	IND	SJV925	7213	8.000	272	21.6	129'	211	0
	BDO-KNO (Bandung,IND-Medan,IND)	8A061E	IND	CTV813	3374	36.000	484	17.4	298'	314	1
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A0268	IND	LNI397	4716	35.000	449	10.7	143'	243	0
	PDG-CGK (Ketaping/Padang,IND - Tangerang,IND)	8A1823	IND	LNI251	6273	35.000	424	39.0	116'	157	0
	CGK-BTH (Tangerang,IND-Batam,IND)	8A0487	IND	LNI378	3334	34.000	460	62.2	342'	111	0
	PKU-CGK (Pekanbaru,IND-Tangerang,IND)	8A0286	IND	LNI291	2555	35.000	440	7.9	138'	202	0
	CGK-KNO (Tangerang,IND-Medan,IND)	8A08C6	IND	SJV886	2537	36.000	475	53.5	321'	181	0

Pada tabel 4, pengambilan data ketiga dilakukan menggunakan antenna Open dipole didapatkan 13 data informasi pesawat, Untuk distance / jarak pesawat tertinggi adalah 71.7 NM yang dimana 1 NM (mil laut) itu 1.852 km, berarti jarak pesawat dengan rancangan receiver itu 132.7884 km. yang berasal dari pesawat dengan kode ICAO24 Aircraft Address 8A0522 yang dapat diartikan (8A) merupakan kode ICAO24 Negara Indonesia, identification dari pesawat yaitu BTK6864 yang diartikan (BTK) merupakan identification untuk pesawat Batik Air, untuk ketinggian pesawat 34.000 ft yang diketahui bahwa pesawat berada dalam ketinggian 34.000 ft, untuk ketinggian maksimum pesawat komersial sudah ditetapkan

yaitu 42000 ft. Untuk Message pesawat sendiri itu ada 4182 message, dimana itu artinya pesan sinyal yang diterima oleh pesawat itu sebanyak 4182 pesan. Kecepatan pesawat pada hasil pengujian ini 454 kt. Sudut heading atau sudut arah pergerakan pesawat dengan patokan magnetik-north 332°. Squawk atau kode yang dimasukan oleh pilot transponder untuk setiap penerbangan yaitu 3350.

c). Pengujian data ketiga menggunakan Antena Folded Dipole

Tabel 5. Hasil pengujian ketiga menggunakan Antena Folded Dipole

JENIS ANTENA	TUJUAN	ICAO	NEGARA	IDENT (KODE)	SQUAWK	ALTTITUDE (ft)	SPEED (kt)	DISTANCE (NM)	HEADING	MSGS	AGE
Folded Dipole	PKU-CGK (Pekanbaru,IND-Tangerang,IND)	8A064F	IND	CTV937 (Citilink 937)	6277	35.000	444	11.0	148'	4308	0
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A08A0	IND	SJV893 (Super Air Jet 893)	4743	32.975	447	18.1	153'	2363	0
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A0376	IND	CTV883 (Citilink 883)	0560	37.000	446	20.0	141'	3466	0
	BTH-CGK (Batam,IND-Tangerang,IND)	8A08B7	IND	SJV855 (Super Air Jet 855)	0150	34.975	450	37.4	157'	1108	0
	KNO-CGK (Medan,IND-Tangerang,IND)	8A03C6	IND	GIA189 (Garuda Indonesia 189)	4722	35.000	441	55.0	140'	4815	0
	CGK-KUL (Tangerang,IND-Sepang,MALAYSIA)	7503FD	MALAY	AXM385 (AirAsia 385)	2463	38.000	457	62.2	349'	7529	0
	PLM-CGK (Palembang,IND-Tangerang,IND)	8A0888	IND	SJV925 (Super Air Jet 925)	7220	27.000	421	68.3	138'	4397	1
	PLM-CGK (Palembang,IND-Tangerang,IND)	8A03B1	IND	CTV983 (Citilink 983)	7236	6.375	278	8.1	132'	507	-1
	CGK-XSP (Tangerang,IND-SINGAPORE,)	7C573E	AUS	MEDIC77	2350	38.000	444	47.4	346'	3913	3
	CGK-PKU (Tangerang,IND-Pekanbaru,IND)	8A0519	IND	BTk6848 (Batik Air 848)	1706	36.000	454	54.9	319'	1393	1
	CGK-KNO (Tangerang,IND-Medan,IND)	8A03AF	IND	CTV918 (Citilink 918)	3315	32.925	474	71.3	319'	182	1
	DTB-CGK (Siborong-borong,IND-Tangerang,IND)	8A03AD	IND	CTV881 (Citilink 881)	4715	37.000	436	32.6	141'	931	-0
	PEN-CGK (George Town,MALAYSIA-Tangerang,IND)	8A07C9	IND	AWQ227 (Indonesia AirAsia 227)	2125	36.950	442	55.4	159'	96	2

Pada tabel 5, pengambilan data ketiga dilakukan menggunakan antenna Folded dipole, didapatkan 13 data informasi pesawat, Untuk distance / jarak pesawat tertinggi adalah 71.3 NM yang dimana 1 NM (mil laut) itu 1.852 km, berarti jarak pesawat dengan rancangan receiver itu 132.0476 km. yang berasal dari pesawat dengan kode ICAO24 Aircraft Address 8A03AF yang dapat diartikan (8A) merupakan kode ICAO24 negara Indonesia, identification dari pesawat yaitu CTV618 yang diartikan (CTV) merupakan identification untuk pesawat Citilink, untuk ketinggian pesawat 32.925 ft yang diketahui bahwa pesawat berada dalam ketinggian 32.925 ft, untuk ketinggian maksimum pesawat komersial sudah ditetapkan yaitu 42000 ft. Untuk Message pesawat sendiri itu ada 182 message, dimana itu artinya pesan sinyal yang diterima oleh pesawat itu sebanyak 182 pesan. Kecepatan pesawat pada hasil pengujian ini 474 kt. Sudut heading atau sudut arah pergerakan pesawat dengan patokan magnetik-north 319°. Squawk atau kode yang dimasukan oleh pilot transponder untuk setiap penerbangan yaitu 3315.

4. KESIMPULAN

Pada hasil yang diperoleh dari semua pengambilan data yang didapatkan dengan melakukan pengujian dari ketiga jenis antena yaitu Antena Mikrostrip, Antena Open Dipole dan Antena Fodeld Dipole, dapat disimpulkan bahwa performa Antena Yang memiliki parameter jarak penerimaan ADS-B terbaik atau yang paling jauh dari antena yang didesain, terdapat di Antena Open Dipole. Penerimaan sinyal ADS-B yang paling tinggi didapatkan dengan hasil 132.7884 km dari tempat pengambilan data. RTL-SDR dapat diimplementasikan sebagai sinyal ADS-B dari ketiga antena yaitu antena open dipole, antena folded dipole, dan antena mikrostrip yang berfrekuensi 1090MHz. Hasil yang didapatkan dari perancangan ini adalah data informasi real-time pesawat berupa 24 bit ICAO *aircraft address*, *Nationality*, *Ident* atau *Squawk*, *Altitude*, *Message*, *Speed*, *Distance*, *Heading* dan *Track* dengan memakai Aplikasi Pi Aware yang terhubung dengan Dump1090 ditempat

pengambilan data. Dari ketiga antenna yang telah digunakan untuk pengambilan data bahwa ketiga antenna antenna open dipole, antenna folded dipole, dan antenna mikrostrip memiliki kelebihan dan kekurangannya dari masing-masing antenna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih setinggi-tingginya kepada Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Elektro Prodi Telekomunikasi, yang telah berkontribusi atas tersusunnya jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azzahra, Noor Fitria, Hari Ginardi, And Ahmad Saikhu. 2015. "Praproses Data Alir Ads-B Dari Multi-Receiver Dengan Pengelompokan Agglomerasi Berbasis Konsistensi Jarak." *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (Jnteti)* 4(1). Doi: 10.22146/Jnteti.V4i1.136.

Cahyanti, Evi Nur, Heroe Wijanto, And Budi Syihabuddin. 2019. "Antena Mikrostrip Persegi Panjang Dengan Celah-T Untuk Stasiun Bumi Ads-B 1,09 Ghz T-Slotted Rectangular Patch Microstrip Antenna For Ads-B Ground Station 1.09 Ghz." 6(1):444–50.

Handayani, Ade Silvia, Nasron Nasron, Rivaldo Arviando, Abu Hasan, And Sopian Soim. 2021. "Implementation Of An Omnidirectional Antenna On A 4g Repeater With A Working Frequency Of 1800 Mhz." *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi* 17(2):191. Doi: 10.36055/Tjst.V17i2.12051.

Ikhwan, Raisah Hayati, Misriana, And Nasri. 2020. "Analisis Penambahan Reflektor Sudut Pada Antena V-Double Dipole Pada Frekuensi Kerja 1.800 Mhz." *Jurnal Litek : Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika* 17.

Liani, Diah, Ade Silvia Handayani, And Lindawati Lindawati. 2016. "Sistem Navigasi Pada Mobile Robot Dengan Global Positioning System (Gps)." Pp. 373–76 In *Annual Research Seminar 2016*. Vol. 2.

M. Shravan, R. Rakshit, P. Sanjana, B.K.Priya, Nitish Kumar. 2020. "Rtl Sdr Ads-B Data Analysis For Predicting Airports And Ats Routes." *Iee.* Doi:

Airman: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi
Volume 5 Nomor 2 Desember 2022
P-ISSN 2622–0105 | E-ISSN 2716-1196
10.1109/Incet49848.2020.9154059.

Prakarsa. 2012. "Transportasi Udara." *Jurnal Prakarsa Infrastruktur Indonesia* (Januari 2012):33.

Pranata, Feti Fatonah. Djoni Slamet Hardjono. Gede Made Wahyu. 2016. "43rancangan Antena Monopoleperalatan Receiverautomatic Dependent Surveillance Broadcast(Ads-B) Sebagai Alat Bantu Pembelajaranandi Program Studi Teknik Telekomunikasidan Navigasi Udarasekolah Tinggi Penerbangan Indonesia". *Langit Biru* 9(1).

Priatna, G. A., D. Arseno, And ... 2020. "Aplikasi Pendeteksi Pesawat Militer Menggunakan Smartphone Berbasis Android." *Eproceedings ...* 7(2):3513–24.

Putri, Syarifah Muthia. 2018. "Analisis Antena Mikrostrip Fraktal Sierpinski Gasket." *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi* 4:55–61.

Ridho Fadillah, M. Ali. 2019. "Tugas Akhir Perancangan Dan Analisa Antena Dipole Dan Yagi Pada Frekuensi 400 Mhz."

Sohibi, Maulana, Denny Dermawan, And Lasmadi Lasmadi. 2020. "Rancang Bangun Receiver Menggunakan Antena 1090 Mhz Dan Low Noise Amplifier Untuk Menambah Jarak Jangkauan Penerimaan Sinyal Dan Data Parameter Target Ads-B Berbasis Rtl820t2." *Avitec* 2(2):129–43. Doi: 10.28989/Avitec.V2i2.765.

Susanti, Yati Nurhayati Dan. N.D. "Implementasi Automatic Dependent Surveillance Broadcast (Ads-B) Di Indonesia." *Jurnal Perhubungan Udara*.

Valahdyo Arbandy¹, Rheyuniarto Sahlendar Asthan². 2021. "Karakterisasi Antena Mikrostrip Dengan H-Slot Untuk Aplikasi Synthetic Aperture Radar Pita X." *Jurnal Ecotipe* 8.

Yusdartono, Habib Muharry, Andik Bintoro, And Ummu Handasah. 2022. "Jite (Journal Of Informatics And

Telecommunication Engineering)
Complimentary Split Ring Resonators
Design On Patch Mikrostrip.”
5(January):342-48.

Zacky, Raihan, Dwi Andi Nurmantis, And Yussi Perdana Saputera. 2021. “Rancang Bangun Antena Mikrostrip Multi Dipole Untuk Aplikasi Ads-B Receiver Frekuensi 1090 Mhz Design Of Multi Dipole Microstrip Antenna For Application Of Ads-B Receiver Frequency 1090 Mhz.” 7(4):884-909.

Zilliah Mankusa, Heroe Wijanto, Edwar, Dhoni Putra Srtiawan, Harfan Hian Ryanu. 2021. “Desain Dan Realisasi Antena Mikrostrip Patch Sirkular Pita Lebar Untuk Penerima Berbasis Lora Dan Ads-B Pada Satelit Kubus 2u.” *Epsilon : Journal Of Electrical Engineering And Information Technology* 19.