

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz

Fery Irawan

Jurusan Teknik Elektro,
Program Studi Teknik
Telekomunikasi D IV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
feryyirawan10@gmail.com

Ciksadan

Jurusan Teknik Elektro,
Program Studi Teknik
Telekomunikasi D IV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
ciksadanc@gmail.com

Suroso

Jurusan Teknik Elektro,
Program Studi Teknik
Telekomunikasi D IV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
osorus11@gmail.com

Abstract — *Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) is a surveillance technology used in air navigation. This technology can view information in the form of 24 bit ICAO aircraft addresses, ident or squawk, latitude, altitude, nationality, speed, longitude, track and heading. The current development problem can only be done with the Flight Radar24 web-based application, so it requires an internet connection to operate. To solve this problem, the necessary hardware is needed that can receive ADS-B signal with a frequency of 1090MHz and can translate it into information. The RTL-SDR R820T2 is a software-based hardware device that can receive a wide range of signals from 25 MHz - 1700MHz. To maximize signal reception, an additional omnidirectional antenna is capable of receiving signals from all directions. With this system, it is expected to make it easier to fly directly without an internet connection.*

Keywords— *Automatic Dependent Surveillance Broadcast, RTL-SDR R820T2, Antena*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat saat ini telah mendorong kemajuan baru pada berbagai bidang sains, terutama salah satunya adalah pada bidang komunikasi radio. Perkembangan pada bidang komunikasi tersebut menjadi sorotan serius dalam perkembangan teknologi pada pelayanan navigasi penerbangan. Penggunaan peralatan navigasi penerbangan yang mulanya menggunakan radar perlahan mulai beralih ke *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B)*[1].

Automatic Dependent Surveillance – Broadcast adalah sebuah sistem pemantauan (*surveillance*) yang diterapkan pada penerbangan nir radar untuk tujuan keselamatan dan pemantauan pada bidang penerbangan. Pesawat udara dilengkapi dengan sebuah transponder yang memungkinkan pengiriman data penerbangan secara otomatis. Data penerbangan berupa posisi dan kecepatan diperoleh dari sistem satelit navigasi GNSS (*Global Navigation Satellite System*)[2]. Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam perkembangan teknologi *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast* yaitu bagaimana

mendeteksi serta memantau pesawat dengan teknologi peralatan yang murah dibanding peralatan ADS-B yang ada di bandara. Sedangkan untuk masyarakat awam pemantauan penerbangan dapat diakses secara bebas menggunakan aplikasi berbasis web *FlightRadar24*, hanya saja aplikasi ini membutuhkan jaringan internet dalam penggunaannya.

Sinyal ADS-B berfrekuensi 1090 MHz dengan cakupan maksimum pancaran ke *Ground Station* ADS-B hingga 200 NM (370 km)[3]. Untuk dapat menerima data sinyal yang berfrekuensi 1090 MHz serta menterjemahkannya dalam bentuk RAW data, maka diperlukan perangkat SDR (*Software Defined Radio*)

RTL-SDR R820T2 merupakan salah satu perangkat *Software Defined Radio* yang mampu menangkap sinyal radio dari frekuensi dan modulasi tertentu[4]. Sistem ini tentunya memerlukan perangkat keras tambahan berupa antena jenis *omnidirectional* yang memiliki bentuk monopole dengan frekuensi kerja pada 1090 MHz, Serta *software* RTL1090 dan *Adsbscope* yang digunakan sebagai *decode* sinyal.

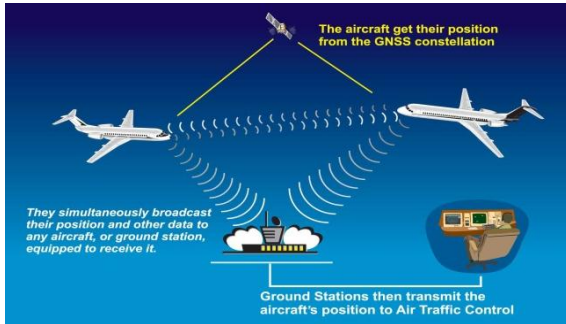
Rancangan *receiver* sinyal ADS-B menggunakan perangkat *receiver* yang berbasis komputer yaitu RTL-SDR R820T2, dengan penambahan antena *omnidirectional* 1090 MHz untuk memaksimalkan kerja peralatan *receiver*. Aplikasi RTL1090 dan *Adsbscope* sebagai pembaca sinyal 1090 MHz sehingga dapat mengetahui data ADSB yang berupa 24 bit ICAO *aircraft address*, *Nationality*, *Ident* atau *Squawk*, *Altitude*, *Latitude*, *Longitude*, *Speed*, *Heading* dan *Track*.

II. DASAR TEORI

Automatic Dependent Surveillance – Broadcast adalah sebuah teknologi *surveillance* yang menggunakan informasi posisi dari satelit yang dipancarkan secara terus-menerus, berbeda terbalik dengan teknologi radar yang menggunakan sistem *scan* target pesawat. Pesawat yang memiliki

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz

perangkat ADS-B *transponder* akan memancarkan informasi dari *Flight Management System* secara terus menerus[5].



Gambar 1. Teknologi ADS-B

Software Defined Radio (SDR) merupakan teknologi yang berkembang pesat saat ini terutama dalam industri telekomunikasi. SDR bertujuan untuk memaksimalkan *programmable hardware* untuk membangun radio yang berbasis *software*[6].

RTL-SDR R820T2 merupakan salah satu jenis *Software Defined Radio* (SDR) yang dapat digunakan untuk menangkap gelombang radio dengan menggunakan USB Tuner dan komputer sebagai pengoprasinya.



Gambar 2. RTL-SDR R820T2

Antena adalah komponen terpenting dalam transmisi. Antena adalah perangkat yang dirancang untuk dapat menerima ataupun memancarkan gelombang elektromagnetik[7].

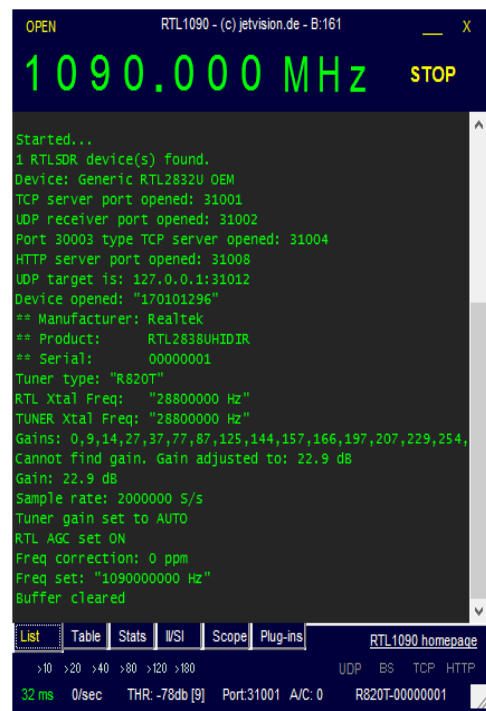
omnidirectional merupakan jenis antena yang memiliki pancaran atau penerimaan sinyal kesegala arah dengan daya yang sama. Antena omnidirectional biasanya digunakan pada lingkup *base station* terbatas dan cenderung untuk posisi pelanggan yang melebar[8].

Antena *omnidirectional* pada rancangan ini menggunakan kabel coaxial. Setiap elemen pada kabel coaxial dengan panjang mengikuti panjang gelombang yang diinginkan dengan rumus yang sudah di tetapkan untuk perhitungan antena.



Gambar 3. Antena Omnidirectional

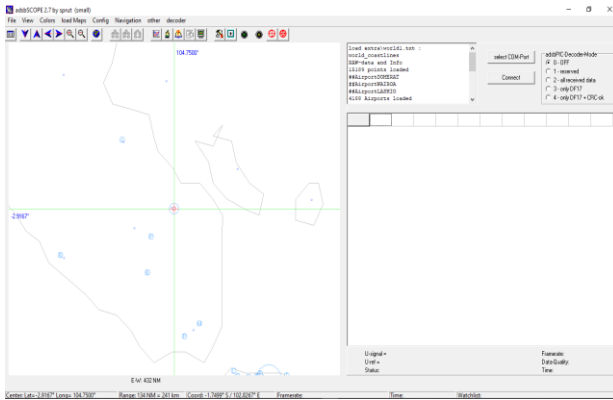
Aplikasi ini digunakan untuk mengetahui sinyal 1090MHz yang di dapat, serta menterjemahkan data sinyal yang diterima oleh SDR.



Gambar 4. Aplikasi rtl1090

Aplikasi ini digunakan untuk memonitor pesawat serta menterjemahkan informasi. Hasil data berupa tampilan target pesawat yang didapat dari hasil pemrosesan aplikasi rtl 1090 sebelumnya.

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz

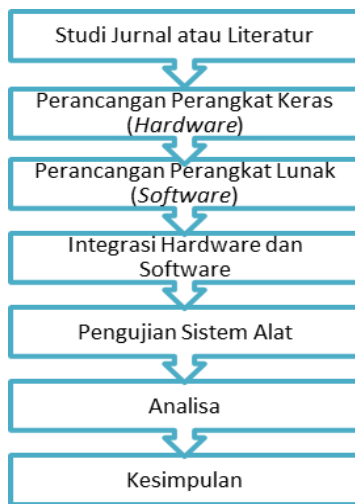


Gambar 5. Aplikasi AdsbScopee

III. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Penelitian

Tahapan kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Tahap Penelitian

Dari gambar diatas, dapat diketahui bahwa tahap keseluruhan penelitian dimulai dari tahap sebagai berikut.

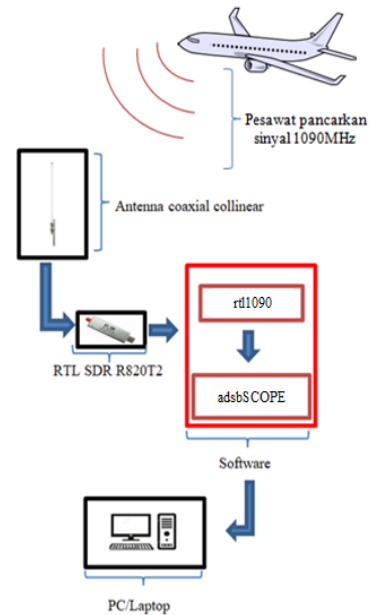
1. Studi Jurnal atau Literatur

Pada tahap ini penulis membaca dan mempelajari literatur yang relevan sesuai dengan masalah yang akan dibahas. Studi literatur dilakukan dengan cara menelusuri sumber-sumber baik dari jurnal, buku, maupun sumber terpercaya dari internet. Pada tahap ini diketahui masalah pada rancangan teknologi ADS-B, mulai perancangan yang membutuhkan banyak biaya, dan ketergantungan pada koneksi internet saat pengaplikasiannya. Maka dengan adanya studi literatur diharapkan dapat dilakukan pembaharuan untuk penelitian selanjutnya.

2. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahapan ini, penulis akan merancang sesuai dengan kebutuhan alat. Pada sistem ini digunakan RTL-SDR R820T2 sebagai receiver

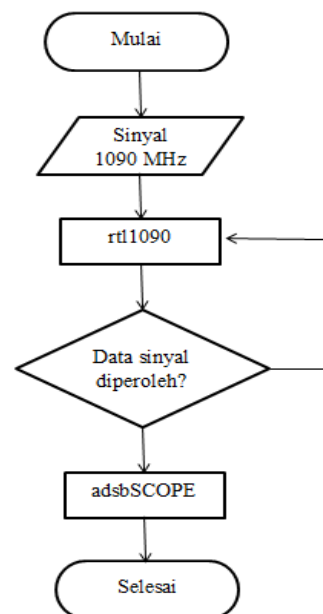
yang dapat digunakan untuk menerima sinyal dengan cakupan yang cukup luas, penambahan perangkat keras seperti antena agar memaksimalkan kinerja receiver tersebut. Perancangan perangkat keras dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 7. Perancangan Perangkat Keras

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahapan ini, penulis menggunakan dua perangkat lunak (software), rt1090 dan adsbSCOPE. RTL 1090 berfungsi untuk menampilkan data sinyal yang diperoleh, sedangkan adsbSCOPE berguna untuk menterjemahkan data sinyal menjadi informasi Map target/pesawat yang ada di udara[9]. Berikut diaram perancangan perangkat lunak.



Gambar 8. Flow Chart Perangkat Lunak

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz

4. Integrasi *Hardware* dan *Software*
Pada tahap ini, penulis menggabungkan kedua elemen *hardware* dan *software* sehingga dapat bekerja dengan baik dan terintegrasi.
5. Pengujian Sistem Alat
Pada tahap ini, penulis menguji alat yang sudah terintegrasi untuk mengetahui dan menguji fungsi dari alat yang telah dibangun. Parameter yang akan diujikan berupa *24 bit ICAO aircraft address, ident atau squawk, latitude, altitude, nationality, speed, longitude, track serta heading.*
6. Analisa
Pada bagian ini, penulis melakukan analisa dan pengkajian terhadap alat yang telah selesai dibuat dan diuji.
7. Kesimpulan
Pada tahap ini, penulis merangkum tentang aspek yang ada pada penelitian dan menyimpulkannya secara singkat dan jelas.

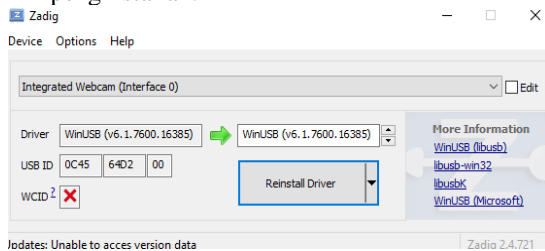
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaturan Software

Instalasi Zadig

Instalasi Zadig bertujuan agar perangkat USB RTL-SDR dapat di akses menggunakan komputer[10].

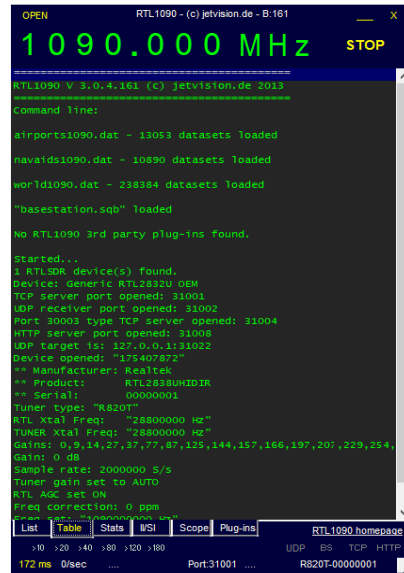
- a) Hubungkan RTL-SDR pada komputer.
- b) *Install* file *install-rtlsdr.bat* untuk mendownload driver.
- c) Buka file *zadig.exe*, lalu pilih options dan pilih list all device.
- d) Pilih Bulk-In, Interface, pastikan pilih interface 0. Kemudian klik *replace driver* tunggu hingga instalasi selesai. berikut tampilan *zadig* setelah penginstallan.



Gambar 9. Tampilan *zadig* setelah penginstallan

Pengaturan rtl1090MHz

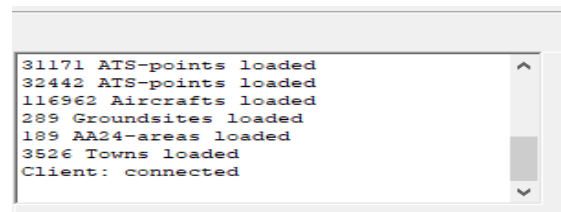
- a) *Install* *rtl1090MHz*
- b) Hubungkan RTL-SDR pada komputer.
- c) Buka aplikasi *rtl1090*, lalu klik *start*. Jika berhasil maka akan muncul tampilan berikut.



Gambar 10. Tampilan *rtl1090* yang sudah terhubung ke RTL-SDR

Pengaturan *adsbSCOPE*

- a) *Install* *adsbSCOPE*
- b) Buka aplikasi *adsbSCOPE*, kemudian ke other, lalu network, network setup, kemudian ubah URL local menjadi 127.0.0.1 dan port number sesuai port pada aplikasi *rtl1090*, lalu pilih *RTL1090*
- c) Pilih other kembali, lalu pilih *RAW-Data client* aktif, tunggu hingga *connected*.



Gambar 11. Tampilan *adsbSCOPE* yang telah *connected*

B. Perancangan Perangkat keras (*Hardware*)

Perancangan Antena *Omnidirectional*

Pada perancangan antena ini bahan utama yang digunakan adalah kabel coaxial yang memiliki velocity factor sebesar 84%.

Rumus perhitungan panjang elemen:

$$\lambda = C/f$$

$$L = 0.5 \times k \times \lambda$$

f = Frekuensi kerja yang diinginkan

λ = Panjang gelombang

C = Cepat rambat cahaya (300000000 m/s)

L = Panjang elemen

K = Velocity factor (0,84)

Jadi kecepatan rambat sinyal pada kabel adalah 300000000 m/s \times 84%

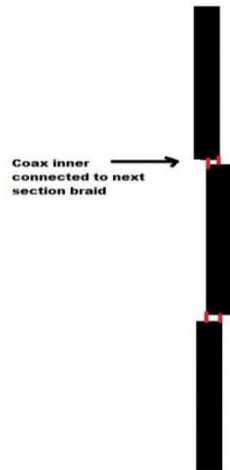
$$\lambda = C/f = 300000000/1090000000$$

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz

$$\begin{aligned}
 L &= 0.5 \times k \times \lambda \\
 &= 0,5 \times 0,84 \times 300 / 1090 \\
 &= 11,6 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi elemen coaxial yang diperlukan masing - masing sepanjang 11,6 cm.

Pada perancangan antena ini elemen yang di pakai sebanyak 8 buah dengan panjang masing-masing elemen 11,6 cm



Gambar 12. Penghubungan Tiap elemen antena

Perancangan Perangkat Keras Keseluruhan

Perancangan hardware receiver sinyal ADS-B yang telah berhasil dibuat berdasarkan rancangan, sehingga dapat berkerja secara integrasi dengan software.

Hasil dari perancangan perangkat keras (hardware) dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Tampak depan hasil perangkat keras



Gambar 14. Tampak belakang hasil perangkat keras

C. Pengujian

Pada tahap pengujian, perangkat keras dihubungkan ke komputer yang telah diinstall *software* rtl1090 dan adsbSCOPE. Dalam pengujian yang dilakukan pada hari jumat tanggal 31 juli 2020, pukul 17:48 WIB di kota palembang diperoleh hasil sebagai berikut.

1. rtl1090

Pada aplikasi ini dapat diketahui sinyal 1090MHz yang diperoleh dari perangkat receiver sinyal ADS-B. Berikut data yang diperoleh.

ICAO	C/S	ALT.	.MCP	V/S	GS	TT	SSR	G*45 6^A	S%	MSGS
8A064D		F380=			449	319	*		10	41
76CDA8									6	2
8A05B6	SJY016	F360=			455	321	*..		10	66
8A0302	CTV9953	F330=			445	123	6204	*..	11	336

Gambar 15. Data sinyal 1090 MHz

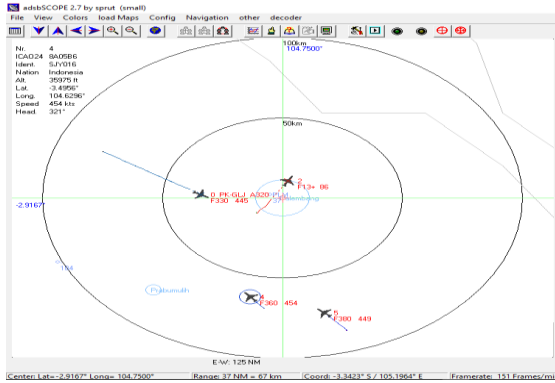
2. adsbSCOPE

Pada aplikasi ini sinyal ADS-B akan diterjemahkan menjadi informasi sebagai berikut.

Nr.	ICAO24	Regist.	Ident	Alt	Lat	Long	Speed	Head.	Climb	Type	T-out
5	8A064D	Indonesia		38000	-3.59	104.92	449	319			3
4	8A05B6	Indonesia	SJY016	35975	-3.50	104.63	454	321			0
3	76CDA8	Singapore									8
2	C03D27	Canada	CFXEC	1000	-2.93	104.70	86	31	64		295 M
1	7502D9	Malaysia	MXD319	40000			428	341			122 M
0	8A0302	PK-GLJ	CTV9953	33000	-2.86	104.38	445	123		A320	23 M

Gambar 16. Data dalam bentuk informasi

Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz



Gambar 17. Data dalam bentuk Map

Data informasi yang diperoleh dari salah satu pesawat sebagai berikut.

Tabel 1. Data informasi salah satu pesawat

Parameter	Informasi
ICAO24	8A05B6
Identity	SJY016
Nation	Indonesia
Altitude	35975 ft
latitude	-3.4956°
Longitude	104.6296°
Speed	454 kts
Heading	321°

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari rancang bangun receiver sinyal ADS-B pesawat dapat disimpulkan bahwa, receiver sinyal ADS-B ini menggunakan RTL-SDR Serta Antena Coaxial Collinear 1090 MHz sebagai receiver sinyal, dan untuk interfacenya menggunakan Software rtl1090 dan adsbSCOPE yang berfungsi sebagai penerjemah sinyal ADS-B yang berfrekuensi 1090 MHz. Integrasi software dan hardware pada rancang bangun receiver sinyal ADS-B pesawat dapat menghasilkan informasi berupa 24 bit ICAO aircraft address, ident atau squawk, latitude, altitude, nationality, speed, longitude, track serta heading.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yati,N. dan Susanti. (2014) "WARTA ARDHIA Jurnal Perhubungan Udara: Implementasi Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) di Indonesia" Vol. 40:147-162.
- [2] Pusat teknologi Elektronika. (2018) "Automatic Dependent Surveillance- Broadcast (ADS-B)" <https://pte.bppt.go.id/tentangkami/portofolio/automatic-dependent-surveillance-broadcast-ads-b>
- [3] Feti, Fatonah. et.all (2016). Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru "Rancangan Antena MonopolePeralatan Receiver Automatic

Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Sebagai Alat Bantu Pembelajaran di Program Studi Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia". Vol. 9-66.

- [4] Ifroh, Malia et.all. (2015) "Implementasi Gnradio GR-DVBT Untuk Decoding Sinyal Televisi Digital". VOL. 1, PAGE 2153.
- [5] Bagus, Bambang et.all. (2019) "Studi Ekperimental Penerima ADS-B Menggunakan RTL 1090 dan RTLSDR R820T2 di Bandara Juanda Surabaya".
- [6] Slamet, Djoni et.all. (2018) "Rancangan Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Menggunakan RTL-SDR R820T2 Guna Meningkatkan Pelayanan Navigasi Penerbangan di Bandar Udara Internasional Lombok". Vol. 2 No. 2 Oktober 2018.
- [7] Windi,K (2018)"Rancang Bangun Antena 2,4 GHz Untuk Jaringan Wireless LAN"
- [8] PUSATRIK.COM. (2018). "PERBEDAAN ANTENA DIRECTIONAL DAN OMNIDIRECTIONAL." [HTTPS://WWW.PUSATRIK.COM/2018/05/PERBEDAAN-ANTENA-DIRECTIONAL-DAN.HTML](https://www.pusatrik.com/2018/05/PERBEDAAN-ANTENA-DIRECTIONAL-DAN.HTML).
- [9] Azis,A dan Rio,S (2019). "Rancangan Antena Penerima Automatic Dependent Surveillance Broadcast Dengan Frekuensi 1090MHz Menggunakan RTL820T" Volume II Nomor 1.
- [10] TREND BLOG. (2018). "Install Driver USBASP" <http://www.technoriderproject.com/2018/02/install-driver-usb-asp.html>

