

Studi Ekperimental Penerima ADS-B Menggunakan RTL 1090 dan RTL-SDR R820T2 di Bandara Juanda Surabaya

Bambang Bagus H¹, Yuyun Suprpto², Linda Winiasri³, M Fauzhan Amansyah⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I, No. 73 Surabaya 60236
Email : Bambangfarzard@@gmail.com

ABSTRAK :

Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) adalah sebuah teknologi surveillance menggunakan informasi posisi dari satelit yang dipancarkan (broadcast) secara terus-menerus. Salah satu permasalahan dalam perkembangan teknologi *surveillance* yaitu bagaimana mendeteksi atau memantau pesawat dengan teknologi peralatan yang murah, dimana diketahui peralatan *surveillance* yang ada di bandara Indonesia cenderung mahal harganya bahkan modul-modul peralatan tiap-tiap alat *surveillance* dijual khusus sesuai merk dan tipe tiap-tiap peralatan *surveillance*. Permasalahan yang juga dihadapi di bandara Indonesia yaitu terbatasnya peralatan *surveillance* yang ada di tiap-tiap bandara terutama peralatan ADS-B, dimana rata-rata di bandara cabang dan unit di Indonesia belum mempunyai peralatan ADS-B dan hanya menggunakan situs Flightradar24 sebagai sumber informasinya. Flightradar24 adalah layanan jasa berbasis internet yang menunjukkan informasi penerbangan pesawat terbang yang meliputi Ident atau Squawk, Heading dan Track. Akan tetapi Flightradar24 memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah jika pengguna ingin menampilkan informasi lebih banyak, pengguna diharuskan membayar secara berkala atau berlangganan, dan delay yang terjadi karena pemrosesan data dan dibutuhkannya internet untuk bisa menjalankannya. Oleh karena itu penulis membuat Analisa terutama daya yang diterima sebuah perangkat receiver ADS-B yang menggunakan RTL-SDR R820T2 untuk memproses sinyal yang dipancarkan transponder pesawat untuk mendapat informasi berupa 24 bit ICAO aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading dan Track sehingga dapat membantu user untuk mengamati sebuah target atau pesawat.

Kata Kunci : *ADS-B, RTL1090, Virtual Radar Server, RTL-SDR R820T2*

LATAR BELAKANG

Salah satu peralatan pendukung untuk menunjang pelayanan navigasi penerbangan di bandar udara Indonesia adalah monitor surveillance untuk mengetahui kedatangan atau keberangkatan pesawat, di mana hingga saat ini masih menggunakan situs Flightradar24 sebagai sumber informasinya.

Salah satu permasalahan dalam perkembangan teknologi *surveillance* yaitu bagaimana mendeteksi atau memantau pesawat dengan teknologi peralatan yang murah, dimana diketahui peralatan *surveillance* yang ada di bandara Indonesia cenderung mahal harganya bahkan modul-modul peralatan tiap-tiap alat *surveillance* dijual khusus sesuai merk dan tipe tiap-tiap peralatan *surveillance*.

Menurut Ma,ruf, 2016 menyatakan bahwa ICAO mewajibkan penggunaan ADS-B untuk wilayah non-radar airspace pada 2015 dan mewajibkan penggunaan ADS-B avionics untuk semua pesawat pada 2020 [1]. Permasalahan yang juga dihadapi di bandara Indonesia yaitu terbatasnya peralatan *surveillance* yang ada di tiap-tiap bandara terutama peralatan ADS-

B, dimana rata-rata di bandara cabang dan unit di Indonesia belum mempunyai peralatan ADS-B dan hanya menggunakan situs Flightradar24 sebagai sumber informasinya.

Oleh karena itu penulis membuat simulasi perhitungan daya penerimaan sinyal ADS-B yang memanfaatkan perangkat receiver yang berbasis komputer yaitu RTL-SDR R820T2. Untuk memaksimalkan kerja peralatan receiver, penulis juga menggunakan aplikasi virtual radar server dan RTL1090 untuk menampilkan data dari target yang diproses di RTL-SDR R80T2.

BENTUK PENELITIAN

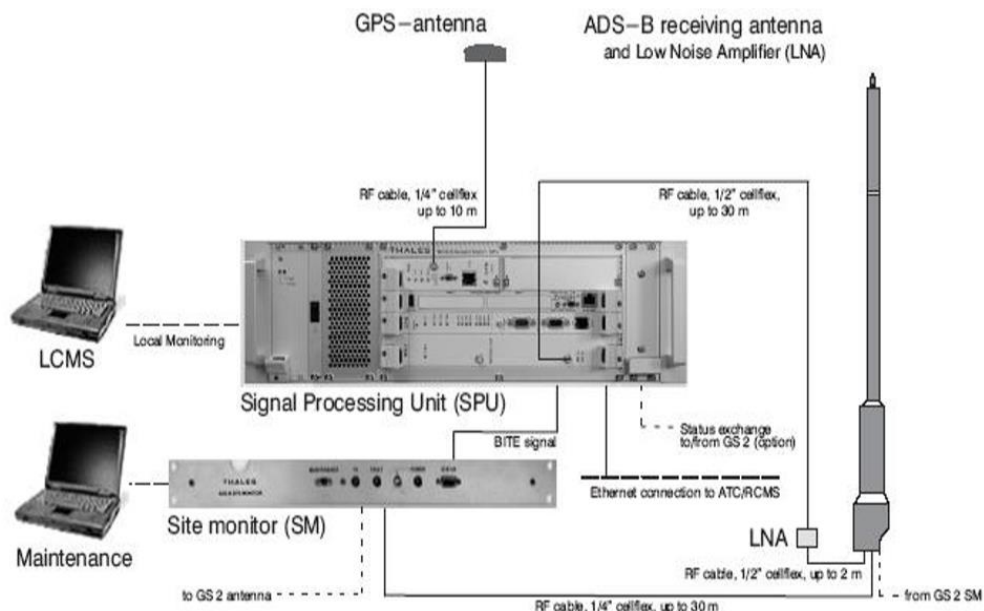
Hasil penelitian ini berupa pengukuran daya yang diterima dan 24 bit ICAO aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading dan Track menggunakan RTL1090 dan Virtual radar server dengan frekuensi ADS-B 1090 MHz.

KAJIAN TEORITIK

ADS-B

Dalam Manual Book THALES, 2007 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) adalah sebuah teknologi surveillance menggunakan informasi posisi dari satelit yang dipancarkan (broadcast) secara terus-menerus, berbeda dengan teknologi radar yang menggunakan sistem scan target pesawat. Pesawat yang memiliki perangkat ADS-B transponder akan memancarkan informasi dari Flight Management System secara terus-menerus. Informasi yang dipancarkan berupa ketinggian, kecepatan, identitas mirip dengan informasi secondary radar. Namun beberapa kelebihan ADS-B adalah dapat menyisipkan data lainnya seperti data cuaca, avionic, dan lain-lain. Sistem ADS-B terdiri dari 3 (tiga) sub sistem yaitu: Signal Processing Unit (SPU), Site Monitor (SM) dan GPS RX antenna.

ADS-B Ground Station AS 680



Gambar 1. ADS-B Ground Station

Masing-masing Ground Station A dan B terdiri dari :

(1) Signal Processing Unit (SPU)

Secara umum SPU akan menerima sinyal dari antena ADS-B yang berisi data pesawat serta menerima sinyal GPS sebagai data referensi untuk Timing dan Lokasi station. Output data berupa format ASTERIX Cat 21 yang akan didistribusikan melalui sistem jaringan komputer, raw data dan video signal monitor.

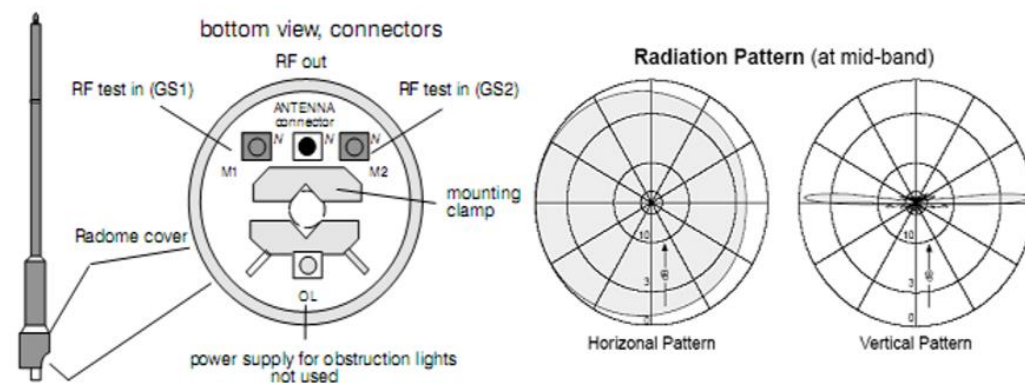
(2) Site Monitor (SM)

Digunakan untuk mengecek peralatan secara langsung, dengan cara mengambil data melalui probe antenna monitor. Melalui kabel kontrol ke LCMS maka kita dapat mengetahui parameter peralatan.

(3) GPS RX antenna

GPS receiver menggunakan frekuensi GPS L1 (1575,42 MHz). Proses penentuan posisi berdasarkan referensi waktu guna menghasilkan data yang akurat. Akurasi ditentukan oleh HPL (horizontal level of protection) yang sama dengan di pesawat. HPL menunjukkan kemampuan untuk menentukan kesalahan satelit, juga digunakan untuk menentukan posisi dan waktu sebagai dasar untuk sistem pewaktuan (timing system).

ADS-B RX omnidirectional antenna



Gambar 2. Antena ADS-B

Antena ADS-B mirip dengan antena DME. Sebagaimana Gambar 2. Antena ADS-B merupakan antena omnidirectional yang dapat menerima sinyal dari segala arah secara line of sight [2].

SDR-RTL R820T2

Software Defined Radio (SDR) adalah teknologi yang berkembang pesat dan selalu menarik untuk industri telekomunikasi. Beberapa tahun terakhir, sistem radio analog telah digantikan dengan sistem radio digital untuk berbagai aplikasi radio, yaitu pada militer, sipil, dan untuk komersial. Selain itu, modul programmable hardware makin banyak digunakan untuk radio digital untuk fungsi yang berbeda-beda. Teknologi SDR bertujuan untuk memaksimalkan programmable hardware untuk membangun sebuah radio yang berbasis software. Parameter RTL-SDR dijelaskan pada tabel 1 dibawah ini [3]

Tabel 1. Parameter SDR[3][4]

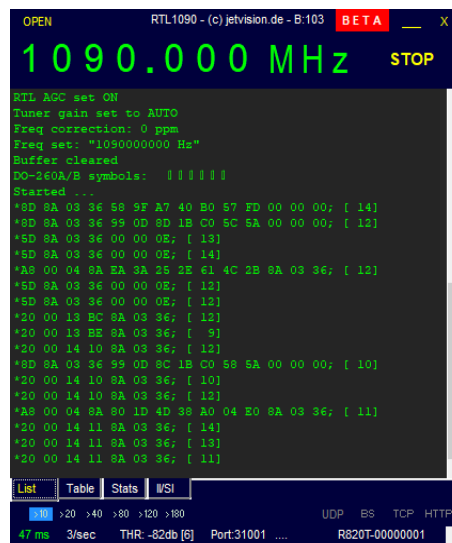
Parameter RTL SDR	Nilai
Demodulator	Realtek RTL2832
Receiver	Realtek R820T2
Range frekuensi	25-1766MHz
Nilai sampling maksimal	2,4 MS/s, secara teori 3,2 MS/s
Bandwidth	3.2 MHz
Resolusi ADC	7 b, secara teori 8 b
Input Impedance	75 ohm
Power terima maksimal	+10 dBm
Kestabilan osilator	1 PPM
Konektivitas	USB 2.0
Sensitivitas	-130 dB



Gambar 3. RTL SDR R820T2 [3]

RTL1090

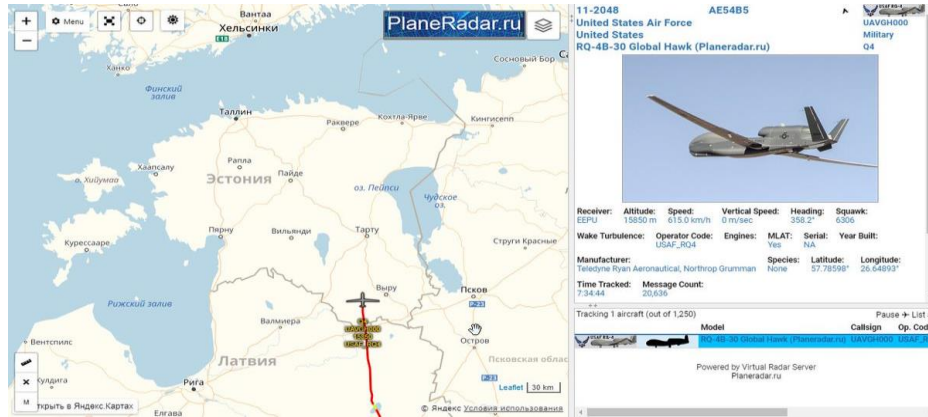
Aplikasi ini digunakan untuk menerjemahkan data yang diterima oleh SDR pada frekuensi 1090 MHz. Hasil yang diharapkan dari terjemahan ini adalah berupa daya sinyal yang diterima, data Asterix, 24 bit ICAO aircraft address, Callsign Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, dan Heading.[5]



Gambar 4. RTL1090 Menampilkan data ASTERIX

Virtual Radar Server

Aplikasi Virtual Radar Server adalah salah satu program aplikasi yang digunakan untuk menampilkan target/pesawat yang ada di udara dimana tampilan tersebut adalah hasil pemrosesan dan terjemahan dari aplikasi RTL1090. Dapat juga dikatakan aplikasi ini harus terintegrasi dengan system RTL1090.[4]

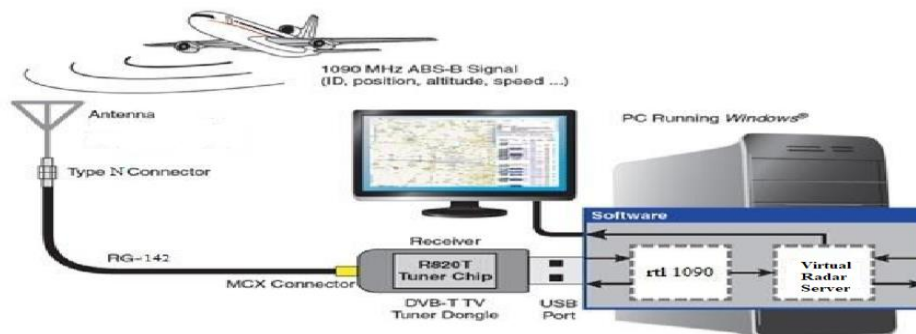


Gambar 5. Virtual Radar Server menampilkan target

KONSEP RANCANGAN

Awal mula dalam proses rancangan penelitian ini diperlukan sinyal 1090 MHz yang dipancarkan dari pesawat yang didalamnya terdapat ASTERIX ADS-B yaitu ASTERIX CAT 21 yang nantinya akan diterjemahkan oleh peralatan receiver yang berbasis komputer berupa 24 bit ICAO aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading dan Track. Sinyal tersebut lalu diterima oleh antena SDR-RTL R820T2 lalu masuk ke system receiver software RTL1090 untuk menerjemahkan data Asterix yang didapatkan. Untuk mengintegrasikan hasil terjemahan maka diperlukan aplikasi Virtual Radar Server untuk menampilkan target yang didapat sekaligus memberitahukan terjemahan dari data Asterix yang didapat berupa 24 bit ICAO aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading dan Track.

Proses ini bertujuan untuk melihat parameter daya yang diterima dan parameter target hasil pemrosesan oleh receiver yang berbasis komputer :



Gambar 6. Blok Diagram Rancangan Simulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaturan perangkat lunak

a) Instalasi driver Zadig

1. Hubungkan terlebih dahulu RTL-SDR R820T2 pada laptop sebelum memulai proses instalasi.
2. Setelah itu, ekstrak file sdrsharp ke direktori yang diinginkan. Klik ganda file install-rtlsdr.bat untuk mendownload semua driver.
3. Klik kanan pada file zadig.exe, dan pilih run as administrator. Setelah file zadig terbuka, klik options dan pilih list all device.
4. Pilih “Bulk-In, Interface (Interface 0)” dari drop down list. Pastikan bahwa WinUSB dipilih pada box yang berisi driver. Kemudian klik “replace driver” untuk menyelesaikan proses instalasi.

b) Pengaturan aplikasi rtl1090

1. Install aplikasi rtl1090.
2. Buka aplikasi rtl1090, kemudian klik “config” untuk memunculkan pengaturan awal rtl1090.
3. Sesuaikan “Home latitude” dan “Home longitude” dari rtl1090 dengan latitude dan longitude antenna RTL-SDR R820T2 yang dipasang.
4. Klik Start untuk memulai menerima sinyal ADS-B.

c) Pengaturan aplikasi virtual radar server

1. Instal aplikasi virtual radar server
2. Jalankan aplikasi RTL1090
3. Jalankan aplikasi virtual radar server
4. Set receiver dan sesuaikan port dengan port RTL1090
5. Apabila telah connect, total message dan aircraft tracked bertambah maka klik <http://127.0.0.1/VirtualRadar> tunggu hingga target dan parameter muncul.

Uji Coba Rancangan

1. Rakit Donggle RTL-SDR dan hubungkan ke laptop atau komputer
2. Buka aplikasi RTL1090
3. Klik START pada aplikasi RTL1090
4. Tunggu hingga muncul data asterix dan parameter target yang diterima
5. Setelah target diterima, buka aplikasi Virtual Radar Server
6. Tunggu hingga total message dan aircraft tracked bertambah.
7. Apabila total message dan aircraft tracked bertambah, maka klik <http://127.0.0.1/VirtualRadar> untuk membuka display dari target dan parameter.

Hasil pengukuran berikut bertujuan untuk menganalisa hasil daya yang diterima dan data parameter yang diterima receiver RTL-SDR dari beberapa target yang didapatkan. Target dan parameter yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 1. Pengambilan data parameter diambil di lingkungan Bandar Udara Juanda Surabaya.



Gambar 7. Data Hexadesimal dan ICAO Ident, Callsign, Squawk Number, Altitude

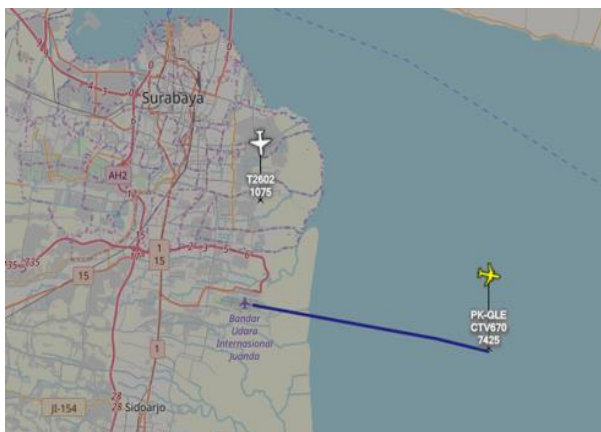
Pada gambar 7 memperlihatkan variasi nilai sinyal yang dipancarkan oleh ADSB pesawat diterima oleh RTL 1080 kemudian data tersebut dirubah dalam format hexadecimal . data tersebut kemudian du convert menjadi ident, Callsign, Squawk number dan altitude. Pada penerimaan sinyal saat pengukuran level daya terima yang diterima pada pengukuran dibandara juanda adalah -83 dB



Gambar 8a.



Gambar 8b.



PK-GLE **8A02AE** ▶
Citilink CTV670
Indonesia Civil
Airbus A320 232 A320

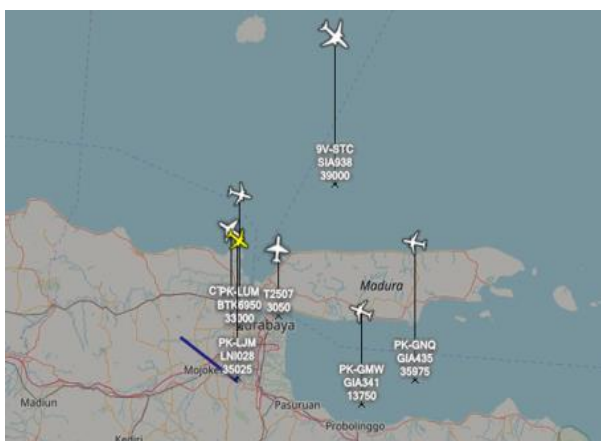
Altitude: 7425 ft **Vertical Speed:** 2944 ft/m **Speed:** 292.6 kts **Heading:** 102.2° **Distance:** 6625.86 nmi **Squawk:** 6326 **Engines:** Twin jet

Species: Wake Turbulence:
 Landplane Medium

Route:
 Route not known

www.airport-data.com :: www.airliners.net :: www.airframes.org
 Show on map :: Enable auto-select :: Submit route

Gambar 8c



PK-LJM **8A0370** ▶
Lion Air LNI028
Indonesia Civil
Boeing 737NG 9GPER/W B739

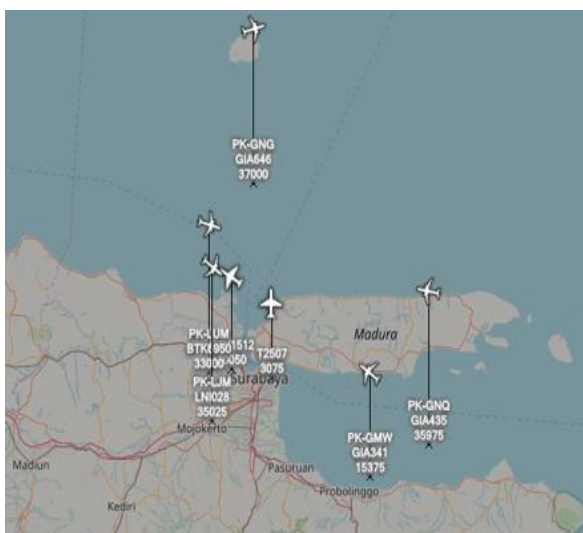
Altitude: 35025 ft **Vertical Speed:** 0 ft/m **Speed:** 452.0 kts **Heading:** 126.4° **Distance:** 6617.49 nmi **Squawk:** 2477 **Engines:** Twin jet

Species: Wake Turbulence:
 Landplane Medium

Route:
 DPS Ngurah Rai (Bali), Denpasar-Bali Island, Indonesia
 CGK Soekarno-Hatta, Jakarta, Indonesia

www.airport-data.com :: www.airliners.net :: www.airframes.org
 Show on map :: Enable auto-select :: Submit route correction

Gambar 8d.




9V-STC **76CE83** ▶
Singapore Airlines SIA938
Singapore Civil
Airbus A330 343E A333

Altitude: 39000 ft **Vertical Speed:** 0 ft/m **Speed:** 470.5 kts **Heading:** 130.1° **Distance:** 6565.73 nmi **Squawk:** 2265 **Engines:** Twin jet

Species: Wake Turbulence:
 Landplane Heavy

Route:
 Route not known



Gambar 8e.



Gambar 8f.

Gambar 8. Parameter yang didapatkan di aplikasi Virtual Radar Server dengan mengambil sample 6 target pesawat.

Gambar 8a,8b,8c,8d,8e,8f sisi kiri memperlihatkan hasil penerimaan adsb pada waktu yang berbeda, jumlah pesawat yang terbaca tergantung pada jumlah traffic pesawat yang melewati bandara. Sedangkan sisi kanan memperlihatkan parameter pesawat meliputi nomor Penerbangan, jenis pesawat, altitude, speed, heading, squawk dan engine.

KESIMPULAN

Rancangan simulasi melalui receiver ADS-B RTL-SDR mampu menampilkan informasi berupa 24 bit ICAO aircraft address, Nationality, Ident atau Squawk, Altitude, Latitude, Longitude, Speed, Heading dan Track dengan menggunakan aplikasi Virtual Radar Server yang terintegrasi dengan aplikasi RTL1090.

DAFTAR PUSTAKA

Jan Pidanic, Vojtech Valenta, Karel Juryca "The Radio Coverage Monitoring by Low-Cost System based on SDR , " 59th *Inter. Symposium ELMAR* ,2017

Ma,ruf. Sistem Pengawasan Angkutan udara Perintis Berbasis ADS-B. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Perhubungan. 2016: 227228

Reza Noval P, Agus Dwi P, Edwar, "Nanosatellite ADS-B Receiver Prototype for Commercial Aircraft Detection," in *IEEE 2018*

rtlsdrblog, "RTL-SDR Tutorial: Cheap ADS-B Aircraft Radar," rtl-sdr.com, 13-Apr-2013.[Online]. Available :<http://www.rtl-sdr.com/adsb-aircraft-radar-with-rtl-sdr/>.[Access: 7 Agustus 2019]

THALES. 2007. Technical Manual ADSB ground station AS680/682 and RCMS. Stuttgart