

RANCANGAN *PROTOTIPE RECEIVER VOR* BERBASIS RTL-SDR SEBAGAI ALAT BANTU *GROUND INSPECTION*

Ilham Destyo Arnito¹, Achmad Setiyo Prabowo², Totok Warsito³, Yuyun Suprpto⁴

Jurusan Teknik Navigasi Udara, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: destyoarnito@gmail.com

The purpose of designing a VOR Receiver Prototype is to design a receiver that can tell the DVOR transmission parameters received at the Ground Station. From research and design. In its application, the prototype of the VOR Receiver device uses RTL-SDR to process the emission results produced by air navigation equipment that can display information like PIR, one of which is the DVOR. This method used is the application of radio receivers through small hardware with a signal processing block in the form of software in the GNU Radio application which is tested through two points as sampling during research observations. The information obtained is in the form of Spectrum, Phase, Azimuth, RF Level, Frequency Error, IDENT. Where the information is shown on a display in the form of numbers, graphics and images like PIR (Portable ILS / VOR Receiver). So that it can be used to assist navigation technicians in Ground Inspection activities.

Keywords: PIR, Ground Inspection, RTL-SDR, DVOR.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini, Indonesia sebagai salah satu negara berkembang terus berusaha melakukan pembenahan di berbagai sektor agar dapat beradaptasi dengan perkembangan dunia. Salah satu sektor yang berpengaruh pada perkembangan dunia adalah sektor Perhubungan. Yaitu mengkhususkan pada sarana transportasi udara dengan wujud pembangunan dan perawatan fasilitas bandar

udara demi terwujudnya keselamatan penerbangan yang berkualitas serta membangun citra Indonesia di dunia penerbangan baik penerbangan domestik maupun manca negara.

Kondisi saat ini, sudah banyak lembaga pelatihan di Indonesia yang dikhususkan untuk pengembangan sumber daya manusia di bidang penerbangan, salah satunya Program Studi Teknik Navigasi Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Pada Lembaga Pendidikan dan pelatihan diberikan pengalaman dan pembelajaran lewat program OJT (On The Job Training). OJT ini bertujuan untuk menambah wawasan dan pengalaman SDM pada pengembangan teknologi navigasi penerbangan.

Di setiap kegiatan OJT diberikan pembelajaran perawatan peralatan navigasi penerbangan, salah satunya adalah kegiatan Ground Inspection DVOR. Kegiatan Ground Inspection ini terkadang memiliki kendala yang menghambat kerja teknisi, yaitu PIR yang rentan terhadap kerusakan dan kurang efektif dan efisien. Terkadang masalah terjadi karena baterai PIR yang sudah lemah, antena yang terlalu besar dan rentan patah, modul yang mudah rusak, spare yang mahal dan sulit dan bentuk PIR yang cukup besar.

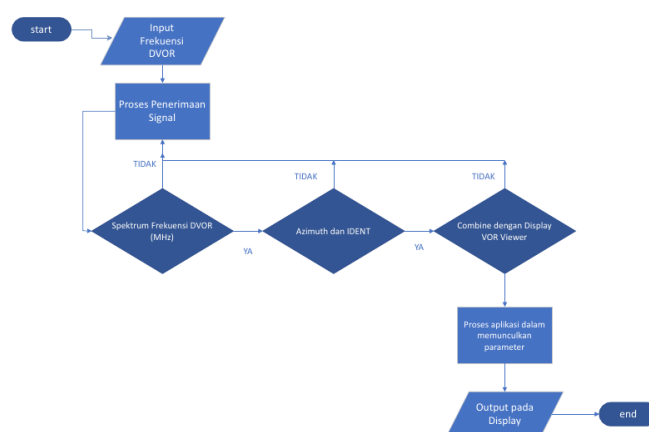
Karena alasan tersebut penulis akan membuat sebuah alat receiver yang berfungsi seperti PIR untuk dapat melakukan pengukuran parameter dan pengukuran output pada Ground Inspection DVOR. Alat yang akan dibuat menunjukkan nilai parameter-parameter Ground Inspection pada DVOR.

Rancangan ini akan membantu teknisi navigasi khususnya teknisi AirNav Indonesia dalam kegiatan Ground Inspection peralatan navigasi penerbangan sesuai peraturan KP No.25 Tahun 2014. Serta dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran para taruna untuk dapat memenuhi standar kompetensi yang sudah ditentukan. Rancangan ini dibuat dalam

Tugas Akhir dengan judul “RANCANGAN *PROTOTYPE RECEIVER VOR* BERBASIS RTL-SDR SEBAGAI ALAT BANTU GROUND INSPECTION”.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian dibuat untuk penjelasan alur pelaksanaan penelitian yang meliputi proses dari persiapan perancangan “Rancangan Prototype Portable ILS/VOR Receiver (PIR) untuk DVOR menggunakan RTL-SDR” dari awal penelitian hingga pencapaian hasil instrumen/alat yang dibuat. Desain tersebut dijelaskan dalam diagram flow chart sebagai berikut:



Gambar 1 Flowchart Perencanaan

Dari flowchart seperti pada gambar 1 diatas, diketahui bahwa alur perencanaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Dalam rancangan ini digunakan satu PC admin sebagai media penerimaan. Pada PC dipasang RTL-SDR sebagai media penerimaan frekuensi. RTL-SDR disambung pada USB Port

lalu disambung dengan antenna RTL-SDR.

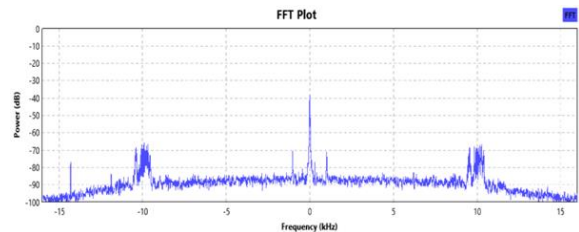
2. Setelah itu menggunakan aplikasi GNU Radio untuk memproses dan menentukan parameter yang akan diambil dan dicuplik. Nantinya parameter- yang sudah dipilih akan ditampilkan pada display.
3. Proses cara kerjanya berawal dari penerimaan signal yang di receive oleh RTL-SDR menggunakan GNU Radio sebagai media untuk memproses signal. Parameter/ variable untuk Ground Inspection DVOR diteliti dengan mengatur frekuensi penerimaan sesuai dengan variable yang sudah ditentukan. Setelah itu variable yang sudah diketahui ditampilkan pada display.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dibahas sesuai dengan poin poin Teknik pengujian dan Teknik Analisa yang dilakukan, diantaranya yaitu:

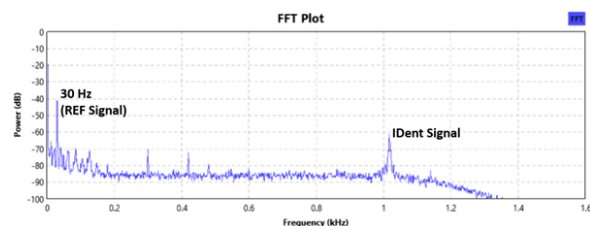
- A) Hasil pengujian dan analisa spektrum DVOR
Hasil pengujian output dari block yang telah dibuat pada GNU RADIO adalah sebagai berikut:
 1. Hasil pengujian spectrum terlihat bahwa seluruh aspek spectrum DVOR dapat diterima oleh RTL-

SDR. Pada Gambar 2 terlihat bahwa di frekuensi carrier DVOR pada titik (0,-40), frekuensi 9960 Hz pada titik (-10,-70) dan (10,-70).



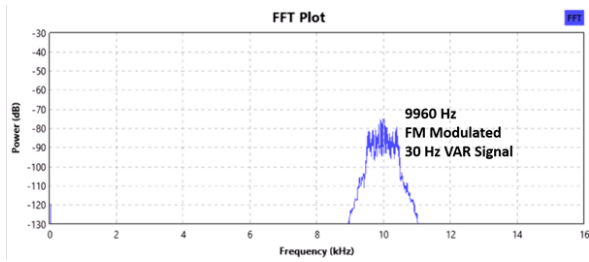
Gambar 2 Spektrum signal DVOR hasil penerimaan yang terdiri dari carrier, IDENT dan subcarrier 9960 Hz (Dokumentasi Penulis, 2020)

2. Pada Gambar 3 spektrum DVOR ketika diperbesar terlihat jelas bahwa penerima RTL-SDR dapat menerima 30 Hz Reference signal dan frekuensi IDENT pada titik (1.020,-60).



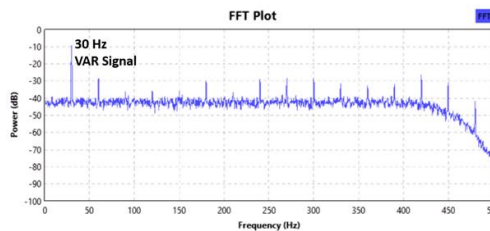
Gambar 3 Spektrum 30 Hz Reference dan IDENT Signal (Dokumentasi Penulis, 2020)

3. Pada Gambar 4 ketika diperbesar dapat diketahui besar frekuensi 9960 Hz pada 30 Hz Variable signal DVOR



Gambar 4 9960 Hz, FM Modulasi dan 30 Hz Variable Signal (Dokumentasi Penulis, 2020)

4. Pada Gambar 5 ketika diperbesar dapat diketahui dan dapat dilihat adanya 30 Hz variable signal pada spectrum DVOR



Gambar 5 30 Hz Variable Signal (Dokumentasi Penulis, 2020)

B) Hasil pengujian dan Analisa phase Azimuth

Hasil pengujian dan Analisa block penerima frekuensi 117.0 MHz untuk memproses phase reference dan variable adalah sebagai berikut:

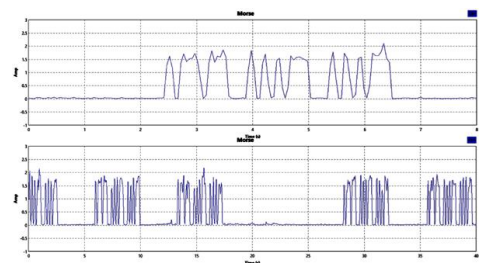


Gambar 6 Hasil Scope GNURadio untuk IDENT dan Perbandingan Phase Reference dan Variable signal (Dokumentasi Penulis, 2020)

Pada Gambar 6 diketahui hasil penerimaan untuk membedakan phase antara reference dan variable signal yang dipancarkan oleh DVOR, ketika dilihat pada scope GNURadio perbandingan phase reference dengan variabelnya menunjukkan beda phase 315 derajat, sehingga beda phase tersebut menunjukkan azimuth pada 135 derajat.

C) Hasil pengujian dan Analisa signal IDENT

Hasil pengujian dan Analisa dari block output data source yang masuk ke band pass filter untuk menguji dan menganalisis ident selanjutnya akan mengeluarkan output ident dengan 3 signal dalam satu kali ident. Sehingga signal menunjukkan morse dari ident tersebut. Output pada FTT PLOT sebagai berikut:

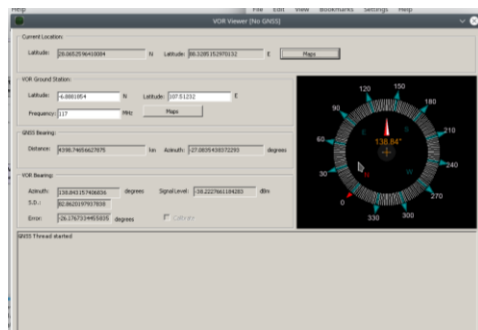


Gambar 7 Hasil Scope GNU Radio untuk signal IDENT 1020 Hz dengan morse tertentu (Dokumentasi Penulis, 2020)

D) Hasil pengujian dan Analisa display

Hasil pengujian terhadap aplikasi display merupakan hasil combine antara block GNURadio dengan setting port yang terhubung pada aplikasi display. Maka ketika block GNURadio diplay, aplikasi display secara otomatis akan menampilkan hasil pengukuran block GNURadio yang diterima RTL-SDR dalam bentuk angka dan gambar.

Parameter pada display diantaranya berupa Latitude dan Longitude, Frekuensi, Azimuth, Distance, Error, Level signal.



Gambar 8 Tampilan Aplikasi Display Azimuth VOR
(Dokumentasi Penulis, 2020)

SIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan, observasi, pengujian serta analisa Rancangan Prototype Receiver VOR Berbasis RTL-SDR Sebagai Alat Bantu Ground Inspection, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan ini menggunakan RTL-SDR sebagai penerima dan pemroses signal, sehingga dapat digunakan untuk membuat suatu prototype receiver PIR.

2. Rancangan menggunakan RTL-SDR ini lebih mudah, praktis dan efisien untuk pengembangan teknologi di bidang penerbangan saat ini dikarenakan sistem yang berbasis software dengan hardware yang kecil juga simple, selain itu juga software mendukung kerja RTL-SDR secara otomatis.
3. Rancangan ini memerlukan software GNURadio sebagai pemroses signal spektrum, phase reference dan variable, IDENT dan juga memerlukan aplikasi viewer yang dibuat melalui script coding sebagai tampilan display.
4. Blok-Blok pemroses signal dibuat di aplikasi GNURadio untuk melakukan pengujian terhadap spektrum DVOR, azimuth dan IDENT dengan inputan berupa frekuensi DVOR.
5. Aplikasi display dibuat melalui script pada linux yang selanjutnya dihubungkan pada port yang dibuat pada blok GNU Radio.
6. Rancangan ini memerlukan port yang dibuat oleh software untuk menghubungkan aplikasi GNURadio dengan aplikasi display lewat blok dan script yang dibuat.
7. Hasil output dari rancangan yang dibuat adalah berupa spektrum signal, phase reference signal, phase variable signal dan IDENT pada

scope, tampilan angka dan gambar pada display.

8. Hasil yang sudah tampil pada display akan otomatis akan direcord dan data akan tersimpan di spreadsheet.
9. Kesimpulan keseluruhan alat adalah untuk menerima signal phase reference dan variable DVOR kemudian di proses dan dikonversi menjadi nilai azimuth, menerima signal IDENT DVOR, memproses IDENT Sehingga menghasilkan tone IDENT, hasil dari seluruh pengujian ditampilkan pada display yang sudah dibuat dengan output berupa tabel, angka, gambar dan suara, data hasil running prototype receiver akan tersimpan dalam spreadsheet.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] ARDHIA, W. (2014). Metode Pengukuran Peralatan Localizer di Bandar Udara. WARTA ARDHIA Jurnal Perhubungan Udara.
- [2] Bambang Bagus H, Y. S. (2019). Studi Ekperimental Penerima ADS-B Menggunakan RTL 1090 dan RTLSDR R820T2 di Bandara Udara Surabaya. Jurnal Politeknik Penerbangan Surabaya.
- [3] Chanan Leosrisook Khitawut Pongpheaw, a. K. (2014). An Implementation of Portable ILS Localizer Signal Receiver Using SDR. Thailand: ISCIT.
- [4] Directorate General Of Air Communication Directorate Of electronics and Electrical. (1994). Standart Training Manual For Doppler VOR “AWA” VRB 51D. Jakarta.
- [5] Harjono, R. D. (2018). “Rancangan Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Guna Meningkatkan Pelayanan Navigasi Penerbangan di Bandar Udara Internasional Lombok. Lombok: Jurnal Teknologi Penerbangan. <https://www.google.com/Doppler/read/3919594/doppler-effect>
- [6] MARU 220 DVOR.(2005). Manual Book DVOR MOPIENS MARU 220 Volume I Equipment Description. Korea: MOPIENS, Inc
- [7] Meyer, B. (2006). VOR BASIC. Aerodata.
- [8] Rohde&Schwarz. (2018). R&S®EVS300 ILS VOR Analyzer. Munich, Germany: R&S®.
- [9] UDARA, D. J. (2014). KP 25 Tahun 2014. PETUNJUK DAN TATA CARA PERATURAN KESELAMATAN PENERBANGAN SIPII BAGIAN 171-06.
- [10] Yuli Apriyanti, Dr. Tutun Juhana, ST, MT, Eki Ahmad Zaki Hamidi, MT. (2016). Sniffing Sinyal GSM dengan RTL SDR, GNU RADIO DAN WIRE SHARK. Seminar Nasional Teknik Elektro.