

## RANCANGAN MONITORING PARAMETER DVOR MENGGUNAKAN RTL SDR SECARA ONLINE

Hambali Bisri Al-Ma'ruf<sup>1</sup>, Iqbal Aurelio Tawakal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Otoritas Bandar Udara Wilayah IX Manokwari, Manokwari, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang, Indonesia

*E-mail: iqbalaurelio@gmail.com*

### Abstrak

Navigasi Penerbangan adalah proses mengarahkan gerak pesawat udara dari satu titik ke titik yang lain dengan selamat dan lancar untuk menghindari bahaya. Salah satu navigasi udara adalah perangkat Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR). Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR) merupakan alat bantu navigasi jarak pendek, karena tidak tersedia peralatan yang dapat memonitor parameter dari peralatan DVOR di perum LPPNPI cabang pangkalpinang Pada rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online ini menggunakan penelitian jenis riset dan pengembangan atau biasa disebut penelitian Research and Development (R&D) metode penelitian ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefisienan produk tersebut. Pada rancangan ini penulis menggunakan RTL SDR sebagai penerima sinyal yang dipancarkan oleh DVOR lalu sinyal tersebut di proses menggunakan aplikasi GNU radio untuk dapat di tentukan parameter yang akan di proses. dan selanjutnya parameter yang telah di terima dan di proses akan ditampilkan dalam display VOR viewer selain dari VOR viewer display tersebut akan di input kedalam database agar data parameter peralatan DVOR dapat diakses secara online Rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL-SDR secara online ini dapat menerima sinyal DVOR dan mengolahnya dengan aplikasi pada perangkat sehingga dapat menampilkan data parameter DVOR Rancangan ini dapat menyimpan data parameter DVOR dalam database dan ditampilan pada dashboard webserver dan dapat diakses secara online sehingga memudahkan untuk pengecekan kondisi peralatan. Output pada rancangan ini berupa informasi tanggal, waktu, nilai frekuensi, latitude, longitude, azimuth, signal level, error.

**Kata Kunci:** DVOR, GNURadio, VOR Viewer, RTL-SDR

### Pendahuluan

Navigasi berasal dari bahasa latin navis dan agere. Navis diartikan kapal dan agere diartikan pekerjaan memindahkan atau menjalankan. Navigasi juga dapat diartikan proses mengendalikan gerakan angkutan dari satu tempat ke tempat lain dengan lancar, aman, dan efisien (Atul & Wahab, n.d.). Navigasi Penerbangan adalah proses mengarahkan gerak pesawat udara dari satu titik ke titik yang lain dengan selamat dan lancar untuk menghindari bahaya dan/atau rintangan penerbangan (MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA, n.d.). Navigasi udara dilakukan oleh dua pihak yaitu ground station (stasiun darat) dan aircraft (Pesawat). Salah satu navigasi udara adalah perangkat Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR). Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR) merupakan alat bantu navigasi jarak pendek, yang bekerja menggunakan frekuensi radio sangat tinggi (VHF/ Very High Frequency), fasilitas DVOR memungkinkan pesawat menuju tujuan dengan memanfaatkan stasiun DVOR di darat tanpa tergantung dari keadaan cuaca. DVOR memanfaatkan Efek Doppler dalam proses modulasi sinyalnya (Sapta Nugraha, 2016).

Maka untuk menjamin peralatan selalu dalam kondisi normal operasi diperlukan adanya monitoring secara rutin, dalam hal ini DVOR AWA 52 D yang menjadi fokus penelitian penulis di PERUM LPPNPI cabang Pangkal Pinang tidak memiliki database monitoring sehingga diperlukan pengecekan rutin langsung oleh teknisi, dalam pencatatan data parameter peralatan ini masih dilakukan dengan menulis pada logbook manual dan untuk mencapai lokasi shelter DVOR sendiri memerlukan waktu dan izin dari ATC maupun pihak PT Angkasa Pura 2 dikarenakan untuk mencapai shelter DVOR teknisi harus melewati Runway 34 dari Bandara Depati Amir, sehingga untuk mendapat informasi mengenai status dari peralatan diperlukan waktu dan proses yang tidak sebentar.

Oleh karena hal tersebut, diperlukan sebuah alat yang dapat mengetahui status peralatan dengan cepat dan tepat.. Pada proyek ini akan dirancang sebuah monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online. Ada beberapa rancangan alat yang digunakan untuk monitoring DVOR diantaranya yang dilakukan oleh (Pi, 2018), merancang monitoring parameter DVOR menggunakan Raspberry PI berbasis web server. Tujuan Rancangan ini adalah

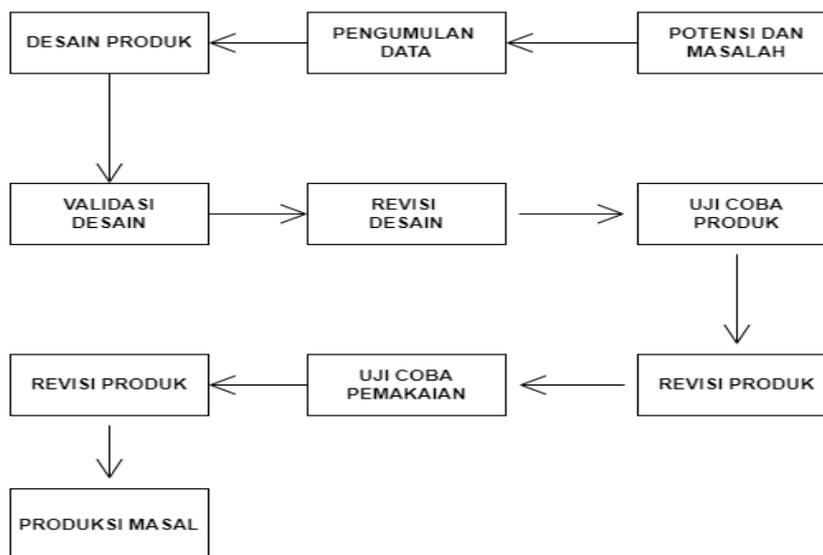
membuat database monitoring salah satu alat navigasi yaitu Doppler VHF Omnidirectional Range dengan RTL SDR sebagai alat penerima sinyal dan kemudian di proses untuk di dapatkan data parameternya dan di masukan ke dalam database yang dapat diakses melalui smartphone berbasis online untuk memudahkan teknisi dalam memonitoring alat tersebut.

Rancangan yang penulis buat menggunakan RTL SDR sebagai penerima sinyal DVOR untuk selanjutnya menggunakan GNU radio dan Vor viewer untuk memproses hasil sinyal yang di terima dari DVOR berupa data parameter dan selanjutnya di masukan dalam database agar dapat di monitor oleh teknisi secara online, agar memudahkan teknisi untuk memonitor kondisi peralatan. Diharapkan rancangan ini dapat memudahkan dan meningkatkan ketelitian dalam melakukan monitoring DVOR.

## Metode Penelitian

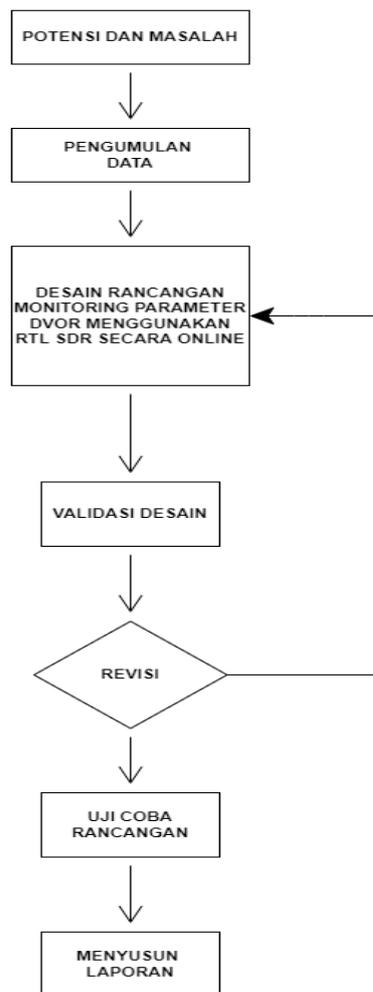
### A. Desain penelitian

Pada rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online ini menggunakan penelitian jenis riset dan pengembangan atau biasa disebut penelitian Research and Development (R&D) metode penelitian ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefisienan produk tersebut. Untuk menghasilkan sebuah produk maka digunakan riset yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefisienan produk agar dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan riset untuk menguji keefisienan produk tersebut. Sugiyono. Dalam penelitian ini menggunakan metode R & D karena hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk alat monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online.



**Gambar 1 Metodologi Penelitian**

Dari 10 langkah yang dikembangkan oleh (Prof.Dr. Sugiyono, n.d.). hanya 6 langkah yang akan implementasikan dalam riset kali ini yaitu langkah 1 sampai dengan 6, berikut adalah diagram alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini



**Gambar 2 Proses Penelitian**

1. Potensi Masalah

Penelitian ini bergerak karena terdapat nya potensi dan masalah yang dapat terjadi saat ini. Menurut Sugiyono (2011:297) Potensi merupakan segala sesuatu yang bila di olah akan memiliki nilai tambah. Sehingga potensi masalah yang terjadi pada penelitian ini adalah belum adanya alat monitoring peralatan DVOR . Rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR berbasis online ini menjadi sebuah potensi untuk dilakukannya penelitian dan pengembangan karena alat monitoring ini dapat membantu teknisi mudah dalam hal memonitoring parameter peraltan DVOR di bandara depati amir pangkalpinang . Maka masalah yang ada saat ini adalah belum adanya alat untuk memonitoring parameter peralatan DVOR sehingga memerlukan waktu untuk dapat mengetahui kondisi dari perlatan DVOR di bandra depati amir pangkal pinang.

2. Pengumpulan informasi

Proses pengumpulan data, proses ini dilakukan bertujuan agar dalam proses pengerjaan produk dapat dibuat secara faktual dan dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah dalam monitoring kendaraan di Apron. Tahap awal pencarian informasi didapat dari hasil mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan perancangan dan alat monitoring ground control area berbasi gps, sensor dan out put dalam PC, Pustaka yang digunakan yaitu berupa buku-buku teks yang berupa tulisan ilmiah, handbook , e-book , buku reverensi mata kuliah dan juga tulisan-tulisan bebas seperti tulisan pada suatu forum maya, artikel bebas dari suatu situs, dan tulisan surat kabar baik itu berupa hardcopy maupun berupa softcopy yang berhubungan dengan program yang akan dikembangkan.

3. Desain Produk

Desain Produk atau model pengembangan yang dihasilkan adalah terciptanya alat monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR yang akan menerima sinyal DVOR dana akan mengloah nya untuk di dapatkan data tanggal dan waktu, latitude, dan longitude, azimuth, dan eror yang selanjutnya di hubungkan ke database menggunakan XAMPP yang

nantinya di proses dan akan menampilkan data tersebut dalam bentuk tampilan dashboard. Ini di buat untuk dapat memudahkan dalam mengetahui kondisi parameter peralatan DVOR

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk lebih efektif atau tidak, produk dalam hal ini adalah rancang bangun pengirim lokasi kendaraan di apron berbasis mikrokontroler. Validasi yang dilakukan adalah dengan meminta pakar dalam bidang penelitian ini sehingga berbagai pertimbangan untuk menilai rancangan produk tersebut. Analisis berdasarkan beberapa teori pun dilakukan untuk menilai kualitas rancangan alat ini. Materi pada validasi pembuatan alat ini yaitu konsultasi pendapat dosen dan pengembangan inovasi tentang kemajuan teknologi berbasis internet of things tentang produk yang dibuat dan kesesuaian kegunaan sebagai salah satu penunjang analisis dan evaluasi monitoring parameter DVOR. Adapun tim validasi sendiri adalah dosen pembimbing skripsi peneliti.

#### 5. Perbaiki desain

Setelah desain produk berupa rancangan alat di evaluasi dan dinalisis oleh para pakar maka akan menghasilkan berbagai masukan dan kelemahan dari rancangan alat tersebut. Dari hasil inilah kemudian akan dilakukan beberapa perubahan yang menjadikan alat ini menjadi berkualitas. Jika tidak terdapat revisi maka peneliti melanjutkan ke langkah penelitian yang selanjutnya.

#### 6. Uji Coba Alat

Setelah desain diperbaiki dan alat dibuat maka selanjutnya akan dilakukan uji coba alat. Uji coba alat ini bisa dilakukan beberapa kali sesuai dengan kebutuhan analisis. Pengujian produk ini dilakukan untuk mengetahui status parameter peralatan DVOR.

## Pembahasan

### HASIL DAN ANALISIS SERTA DISKUSI

Berdasarkan dari perumusan masalah dan landasan teori serta konsep rancangan yang telah diuraikan pada BAB sebelumnya, maka dalam pembahasan ini, penulis akan membuat sebuah Rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online.

#### A. Gambaran Umum Sistem Perancangan

Berdasarkan konsep perancangan, penulis akan memberi gambaran umum tentang Rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL SDR secara online. Pada rancangan ini penulis menggunakan RTL SDR sebagai penerima sinyal yang dipancarkan oleh DVOR lalu sinyal tersebut di proses menggunakan aplikasi GNU radio untuk dapat di tentukan parameter yang akan di proses. dan selanjutnya parameter yang telah di terima dan di proses akan ditampilkan dalam display VOR viewer selain dari VOR viewer display pun dapat ditampilkan dalam bentuk gambar spectrum sinyal DVOR, selanjutnya setelah data dari VOR viewer dapat diterima maka hasil nya di buat dalam bentuk file CSV (excel) selanjutnya hasil data parameter yang telah di proses pada VOR viewer tersebut akan di input kedalam database agar data parameter peralatan DVOR dapat diakses secara online.



Gambar 3. Diagram Blok Cara Kerja Sistem

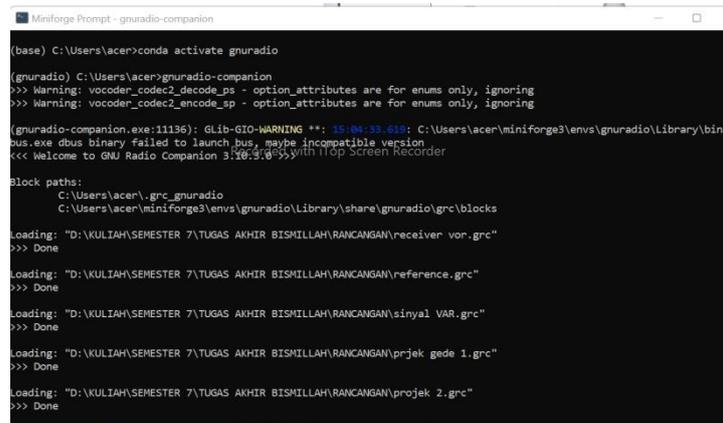
#### B. Tahapan Perancangan Menyiapkan aplikasi gnu radio

Tahapan perancangan merupakan salah satu bagian penting yang berisikan tentang tahapan dan pembahasan yang akan digunakan untuk membangun sebuah sistem yang baik dari komponen utama maupun komponen pendukung.

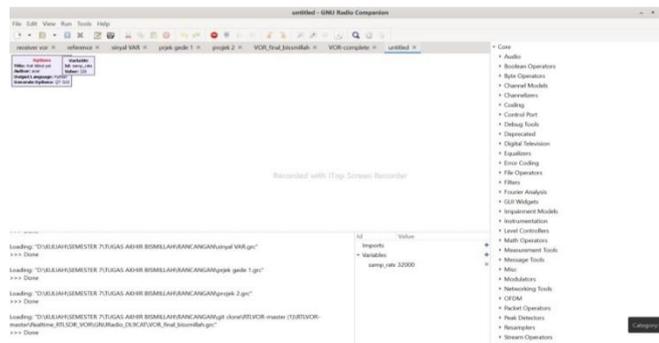
1. Melakukan install radio conda
2. setelah radio conda di install maka akan muncul miniforge prompt
3. setelah instalasi gnu radio dan segala environment nya selesai, maka gnu radio dapat di gunakan dengan perintah "conda activate gnuradio" lalu masukan perintah "gnuradio-companion"

# Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022



Gambar 1 Proses pengaktifan gnuradio

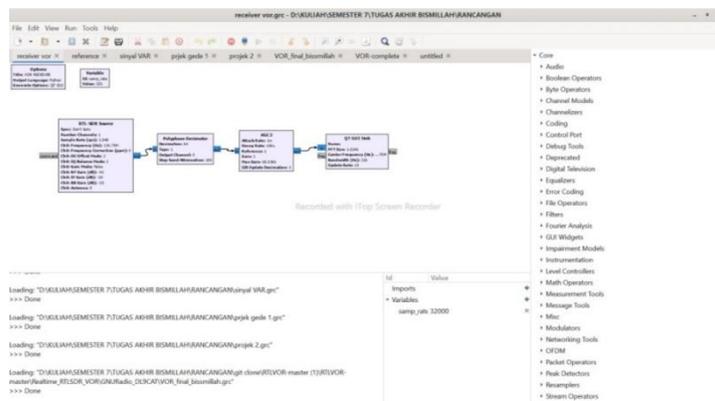


Gambar 2 tampilan awal GNU radio

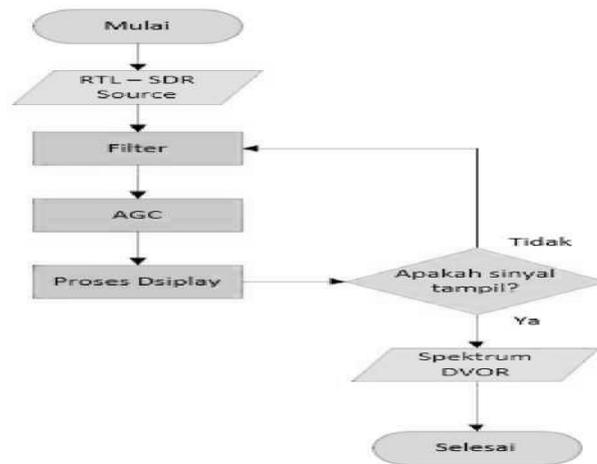
## Membuat blok pada GNU radio untuk uji coba rancangan

### a. Membuat blok penerima sinyal DVOR

Perancangan penerimaan sinyal VOR ini dimulai dengan pengaturan sinyal input yang akan diproses yaitu sumber RTL-SDR, seperti pengaturan frekuensi operasi, laju sampel, dan penguatan sinyal DVOR.



Gambar 3 Blok penerima sinyal DVOR

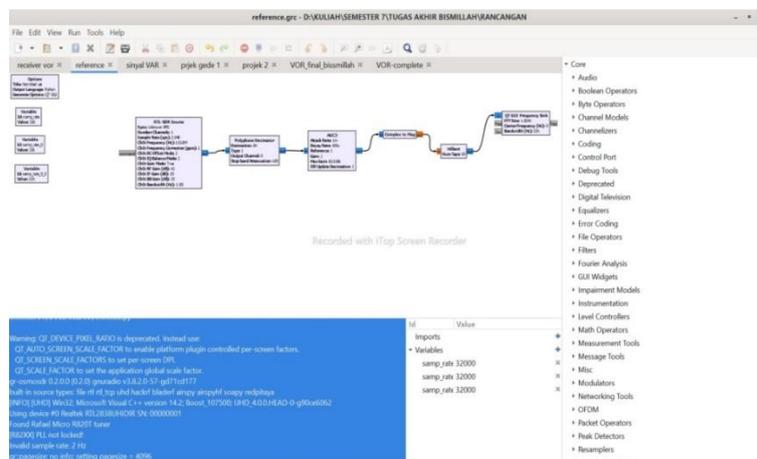


Gambar 4 Flowchart penerima sinyal DVOR

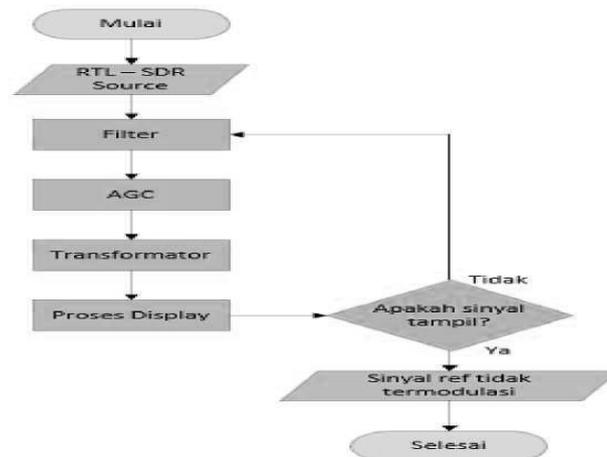
Sinyal input kemudian memasuki blok filter kompleks (polyphase decimeter). Di sini, blok menggunakan filter lowpass, yang juga mengurangi laju pengambilan sampel. Sinyal kemudian melewati blok AGC dan gain dikontrol secara otomatis untuk menstabilkan sinyal input. Sinyal kemudian diproses oleh blok kontrol tampilan (QT GUI sink). Di sini, di periksa apakah sinyal yang diproses ditampilkan dengan benar di layar. Jika Anda tidak melihatnya, Anda harus memeriksa ulang pengaturan Anda. Gunakan pemfilteran, dll., hingga sinyal muncul di layar. Jika sinyal berfungsi dengan baik, tema menunjukkan bentuk spektrum sinyal DVOR.

**b. Membuat blok sinyal reference**

Buka aplikasi Radio GNU Anda, siapkan variabel yang diperlukan, dan buat blok di aplikasi Anda.



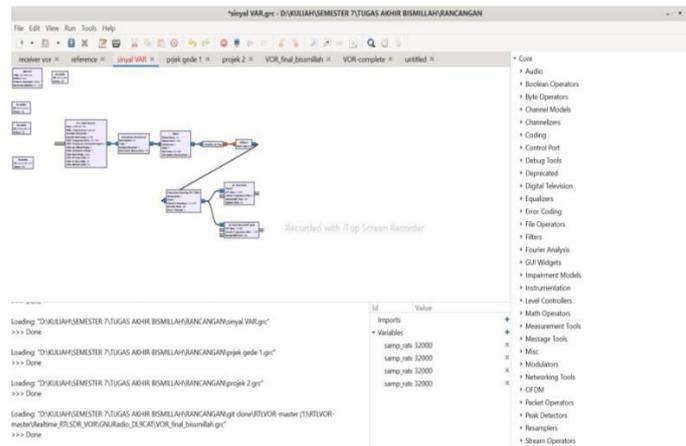
Gambar 5 Blok sinyal reference



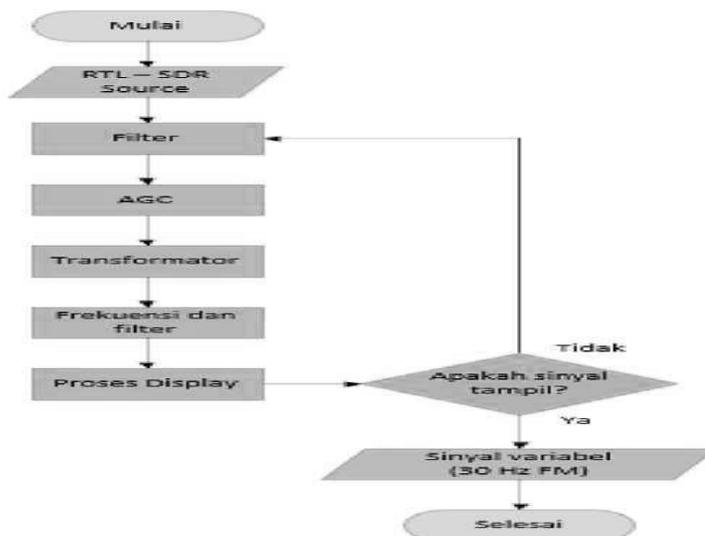
Gambar 6 Flowchart rancangan sinyal reference

**c. Membuat blok sinyal reference**

Buka aplikasi GNU Radio lalu siapkan variabel yang diperlukan dan buat blok pada aplikasi. Variabel dan rangkaian blok dapat dilihat pada gambar



Gambar 7 Blok sinyal variable (30 hz FM)



Gambar 8 Flowchart rancangan sinyal variable (30 hz FM)

# Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online

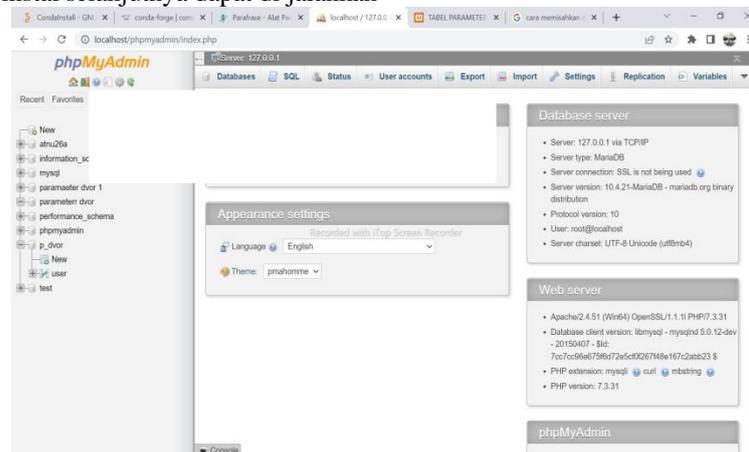
Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

Perancangan penerimaan sinyal variabel (30Hz FM) diawali dengan pengaturan sinyal input yang akan diproses yaitu sumber RTL-SDR, seperti pengaturan frekuensi operasi, laju sampling, dan penguatan sinyal DVOR. Sinyal input kemudian memasuki blok filter kompleks (polyphase decimeter). Di sini, blok menggunakan filter lowpass, yang juga mengurangi laju pengambilan sampel. Sinyal kemudian melewati blok AGC dan gain dikontrol secara otomatis untuk menstabilkan sinyal input. Seperangkat sinyal kompleks kemudian dimasukkan ke dalam blok Kompleks ke Mag, diproses menjadi satu, dan jumlah input masukan dihitung. Sinyal tersebut kemudian dikirim ke transformator (Hilbert), yang mengubah sinyal menjadi kompleks dengan secara simultan memparameterisasi filter yang digunakan sebelumnya. Sinyal kemudian masuk ke blok frekuensi dan filter (Frequency Xlating FFT Filter). Di sini, Filter FFT Frekuensi Xlating pertama-tama mengubah sinyal, membuat frekuensi tengah pada 9960 Hz, dan kemudian menggunakan filter lowpass dengan perkiraan bandwidth yang diinginkan. Dari penyimpangan frekuensi puncak FM. Sinyal tersebut kemudian diproses oleh blok kontrol tampilan (QT GUI time sink). Sekarang periksa apakah sinyal yang diproses ditampilkan di layar. Jika Anda tidak melihatnya, Anda harus mulai dengan filter dan memeriksa ulang pengaturan Anda. Ini berlanjut hingga sinyal muncul di layar. Saat sinyal ditampilkan, tema menampilkan bentuk sinyal variabel (30Hz FM).

## d. Membuat database parameter DVOR

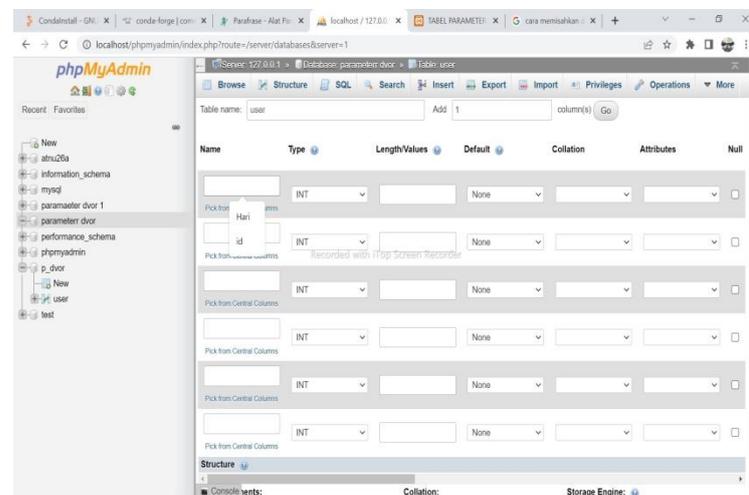
Untuk dapat membuat database parameter DVOR maka kita perlu menginstal aplikasi Xampp yang merupakan server untuk dapat membuat sebuah database.

- a. Setelah xampp di instal selanjutnya dapat di jalankan



Gambar 9 Tampilan awal phpmyadmin

- b. Setelah xampp di jalan kan maka kita dapat membuka localhost/php my admin pada browser.
- c. Setelah kita sudah masuk kedalam php my admin , selanjutnya kita perlu membuat structure atau folder untuk dapat menyimpan data parameter sinyal dvor
- d.



Gambar 10 Proses pembuatan database parameter DVOR

# Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

- e. Setelah database untuk data parameter dvor dibuat selanjutnya file data parameter DVOR dari VOR viewer dapat di input.

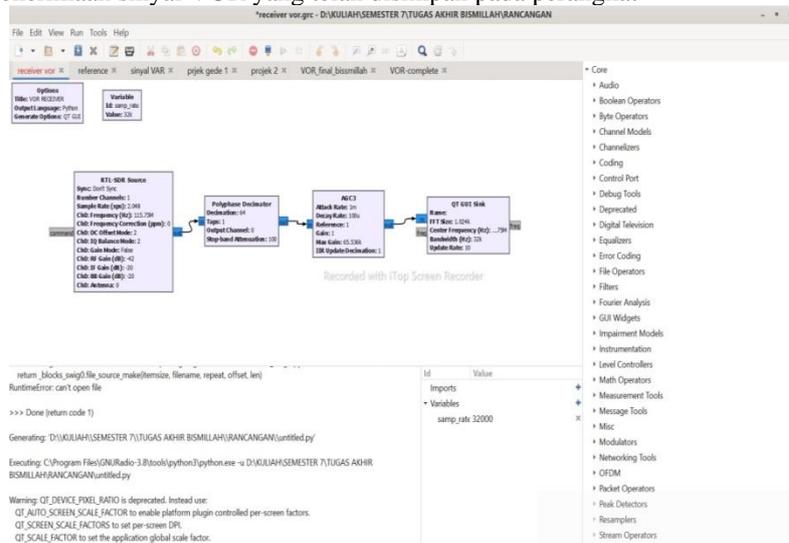
## Uji Coba Rancangan

Dari rancangan aplikasi yang telah dibuat, akan dilakukan uji coba apakah aplikasi dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan. Berikut uji coba yang dilakukan

### a. Pengujian Penerimaan Sinyal DVOR

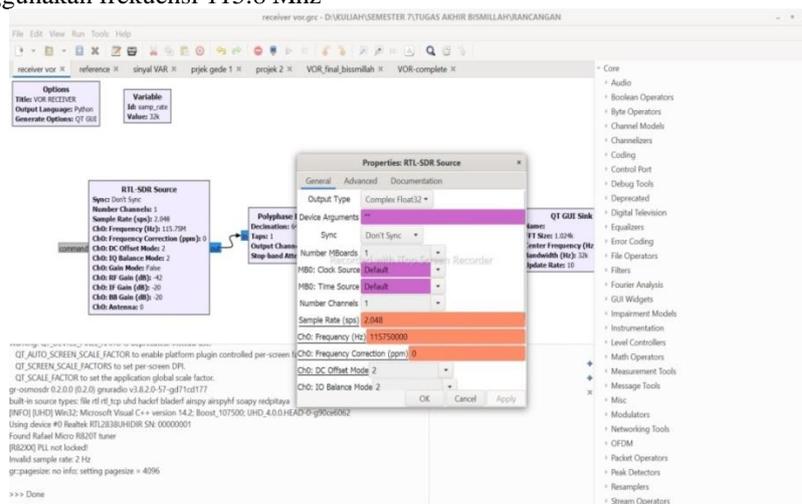
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan dapat menerima sinyal DVOR, yang akan ditampilkan pada display aplikasi GNU Radio dalam bentuk spektrum sinyal. Langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi GNU Radio
- b. Buka file blok penerimaan sinyal VOR yang telah disimpan pada perangkat



Gambar 11 Blok penerima sinyal DVOR

- c. Membuka blok RTL SDR source dan mengatur frekuensi DVOR yang di gunakan sebagai penelitian, dalam penelitian ini menggunakan frekuensi 115.8 Mhz



Gambar 12 Blok RTL SDR source

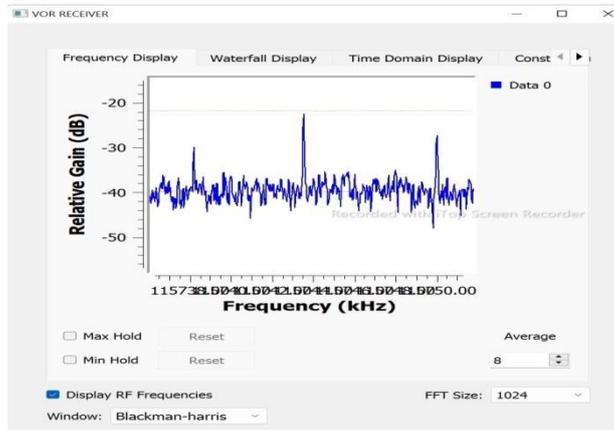
- d. Setelah mengatur frekuensi yang di tuju maka selanjutnya dapat menjalankan blok yang telah di setting dengan menekan tombol play pada acces flow graph

**Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online**  
 Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022



Gambar 13 Tombol play pada menu access flow graph

Setelah blok rancangan di jalankan maka display GNU radio akan menampilkan hasil dalam bentuk gambar sebagai berikut



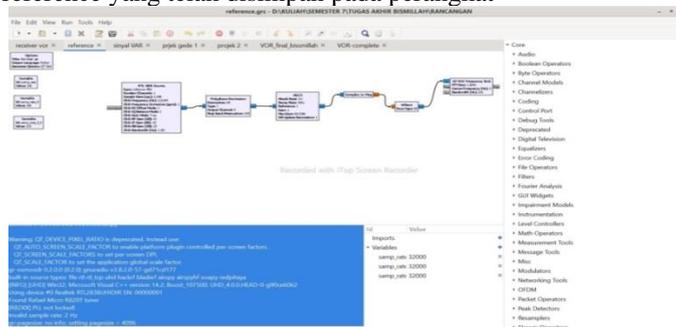
Gambar 14 Spectrum sinyal DVOR pada display GNU radio

Dari uji coba penerimaan sinyal DVOR tersebut, dapat dilihat rtl-sdr berhasil menerima sinyal DVOR dan menampilkannya dalam bentuk spectrum pada *display* aplikasi GNU Radio. Pada gambar spektrum sinyal DVOR dapat dilihat sinyal reference (30 Hz AM), sinyal variable (30 Hz FM) dan sinyal ident. Pada display aplikasi kita dapat melihat nilai frekuensi dan power sinyal yang diinginkan dengan menggerakkan dan mengarahkan pointer pada *display*.

**a. Pengujian Penerimaan sinyal reference**

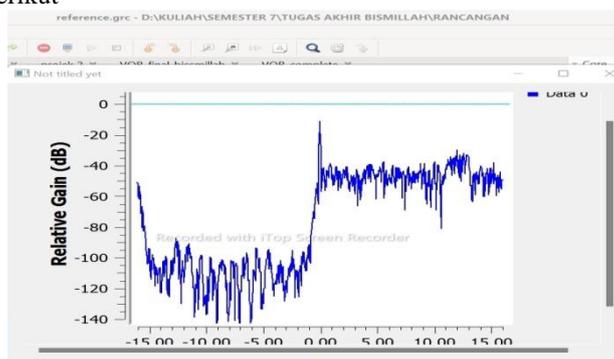
Langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi GNU Radio
- b. Buka file blok sinyal reference yang telah disimpan pada perangkat



Gambar 15 Blok pengujian sinyal reference

- c. Kemudian tekan tombol *play* pada *Access flow graph* GNU Radio. Setelah itu akan menampilkan hasil dalam bentuk gambar sebagai berikut



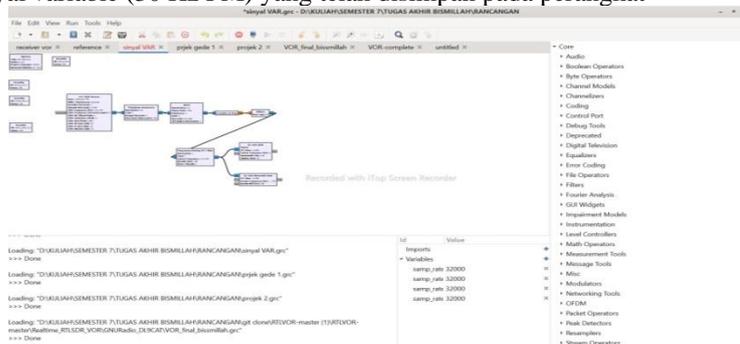
Gambar 16 Spectrum sinyal reference pada display GNU radio

Dari hasil pengujian tersebut, pada gambar dapat dilihat sinyal reference yang tidak termodulasi, yaitu hanya ada sinyal carrier (fc) dalam komposisi 30 Hz modulasi AM.

**b. Pengujian Penerimaan sinyal variable (30 Hz FM)**

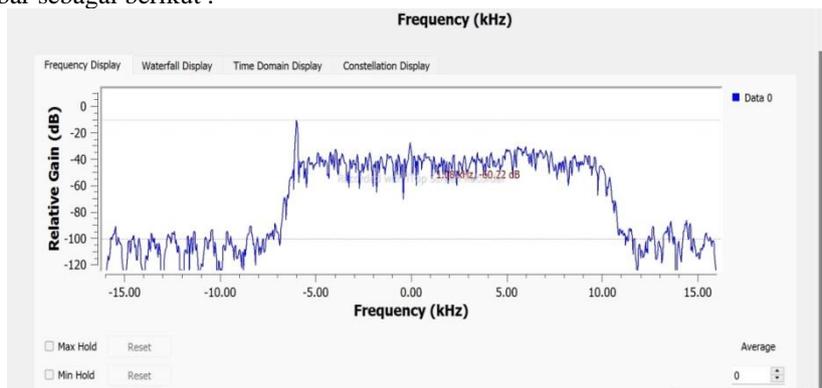
Langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi GNU Radio
- b. Buka file blok sinyal variable (30 Hz FM) yang telah disimpan pada perangkat



**Gambar 17 Blok pengujian sinyal variabel (30 Hz FM)**

- c. Kemudian tekan tombol *play* pada *Access toolbar* GNU Radio. Setelah itu akan menampilkan hasil dalam bentuk gambar sebagai berikut :



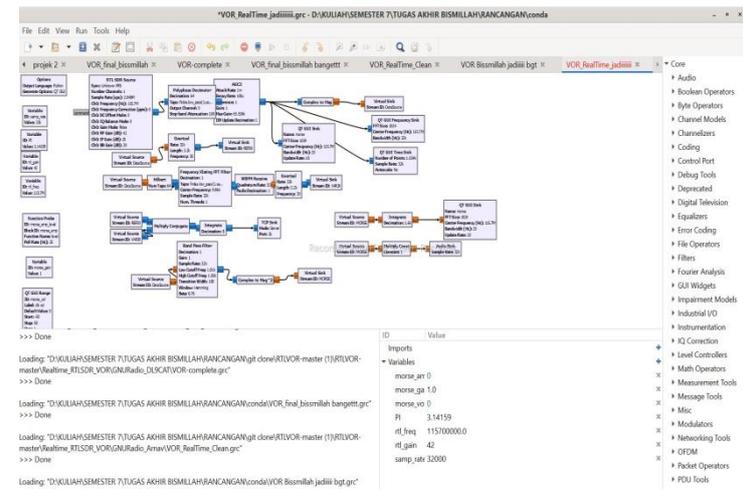
**Gambar 18 Hasil pengujian sinyal variable (30 Hz FM)**

**c. Melakukan pengujian Gnuradio untuk memproses sinyal DVOR**

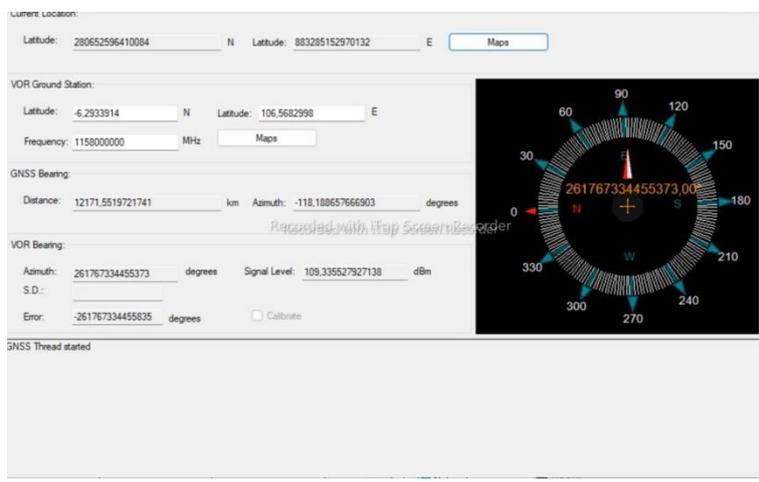
Uji coba ini dilakukan untuk melihat bentuk tampilan aplikasi VOR Viewer. Langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi gnuradio
- b. Setelah gnuradio dapat dibuka , lalu pilih blok pengolahan data dvor yang telah tersimpan dalam gnuradio, blok tersebut terhubung dengan vor viewer yang akan menampilkan data hasil pemrosesan dari gnuradio.

**Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online**  
 Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022



**Gambar 19** Blok pengolah data sinyal dvor



**Gambar 20** Tampilan display vor viewer

**d. Melakukan input parameter sinyal DVOR**

setelah sinyal DVOR dapat di proses oleh GNU Radio dan dapat di tampilkan dalam VOR viewer, maka VOR viewer akan menampilkan data azimuth , longitude, latitude, frekuensi dan eror dan kompas pada display.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
38	29 July 2022,	22:01:41.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	61359979649E+178.4156,		82424	903875.1
39	29 July 2022,	22:01:42.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	842951985754E+179.Na,N,			2617673
40	29 July 2022,	22:01:43.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	90066390028E+180.4195,		74245	201986.1
41	29 July 2022,	22:01:44.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	49304647302E+181.Na,N,		aN,-2	6176733
42	29 July 2022,	22:01:44.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	45132531114E+182.4234,		66065	500096.1
43	29 July 2022,	22:01:45.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	33159277178E+183.Na,N,		aN,-2	6176733
44	29 July 2022,	22:01:46.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	21149402458E+183.4273,		57885	798207.1
45	29 July 2022,	22:01:47.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	82400458172E+184.Na,N,		aN,-2	6176733
46	29 July 2022,	22:01:48.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	77363207204E+185.4312,		49706	096317.1
47	29 July 2022,	22:01:48.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	114154245043E+186.Na,N,			2617673
48	29 July 2022,	22:01:49.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	7990797159E+187.4351.4		15263	94428.N,
49	29 July 2022,	22:01:50.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	21593580071E+188.Na,N,			2617673
50	29 July 2022,	22:01:51.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	11549060497E+188.4390,		33346	692539.1
51	29 July 2022,	22:01:52.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	15808432248E+189.Na,N,			2617673
52	29 July 2022,	22:01:52.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	10659039644E+190.4429,		25166	990649.1
53	29 July 2022,	22:01:53.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	257461327751E+191.Na,N,			2617673
54	29 July 2022,	22:01:54.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	80222929425E+192.4468,		16987	28876.N,
55	29 July 2022,	22:01:55.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	786156050598E+193.Na,N,			2617673
56	29 July 2022,	22:01:56.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	50309235418E+194.4507,		8807	586871.1
57	29 July 2022,	22:01:56.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	552164647929E+194.Na,N,			2617673
58	29 July 2022,	22:01:57.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	8651525355E+195.4546.0		6278	84981.N,
59	29 July 2022,	22:01:58.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	250560677485E+196.Na,N,			2617673
60	29 July 2022,	22:01:59.00	-6.2933914	106.5682998	115.8.11838	43464866	67925928	7539247424E+197.4584.9		24481	83092.N,

**Gambar 21** Data parameter dvor

# Rancangan Monitoring Parameter DVOR Menggunakan RTL SDR Secara Online

Prosiding Seminar Nasional Vokasi Penerbangan (SNVP) Vol. 01, No. 01, Desember, 2022

Data parameter tersebut akan di hubungkan kedalam database dan selanjutnya dapat ditampilkan dalam dashboard untuk dapat diakses secara online

No	Tanggal	Jam	Frekuensi	Azimuth	Latitude	Longitude	Level
194	29 July 2022,	21:04:44	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
193	29 July 2022,	21:04:43	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
192	29 July 2022,	21:04:42	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
191	29 July 2022,	21:04:42	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
190	29 July 2022,	21:04:41	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
189	29 July 2022,	21:04:40	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
188	29 July 2022,	21:04:39	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14

Gambar 22 Dashboard display data parameter DVOR

### C. Interpretasi Hasil Uji Coba Rancangan

Dari hasil rancangan uji coba, dapat diketahui bahwa aplikasi yang digunakan dapat dijalankan dengan normal. RTL-SDR yang digunakan dapat menerima sinyal DVOR, dan aplikasi GNU Radio dapat memproses sinyal yang diterima dan menampilkannya dalam bentuk spektrum. Dengan menghubungkan ke aplikasi Radio GNU, aplikasi VOR Viewer dapat menampilkan parameter di layar. Saat Anda menjalankan aplikasi VOR Viewer, data parameter yang ditampilkan secara otomatis direkam dan disimpan dalam format CSV Microsoft Excel.

latitude	longitude	frekuensi	azimuth	s_level	time_created	ID
-11.894484	130.108829	112.5	9.847883	-3.189358	2022-07-25 23:50:37	1
-11.894484	130.108829	112.5	-1.602871	-1.578795	2022-07-25 23:50:37	2
-11.894484	130.108829	112.7	-8.571254	-1.545184	2022-07-25 23:50:37	3
-11.894484	130.108829	112.8	8.903551	-1.303316	2022-07-25 23:50:37	4
-11.894484	130.108829	112.9	-8.842842	-1.851075	2022-07-25 23:50:37	5
-11.894484	130.108829	112.9	7.889399	-1.849420	2022-07-25 23:50:37	6
-11.894484	130.108829	112.9	-8.202718	-1.793172	2022-07-25 23:50:37	7
-11.894484	130.108829	112.12	-1.026014	-1.302133	2022-07-25 23:50:37	8
-11.894484	130.108829	112.13	-111.099	-1.630016	2022-07-25 23:50:37	9
-11.894484	130.108829	112.14	9.636881	-1.619285	2022-07-25 23:50:37	10
-11.894484	130.108829	112.15	-8.772439	-1.672892	2022-07-25 23:50:37	11
-11.894484	130.108829	112.16	9.914189	-1.627086	2022-07-25 23:50:37	12
-11.894484	130.108829	112.17	-1.002251	-1.352368	2022-07-25 23:50:37	13

Gambar 23 Database parameter DVOR

No	Tanggal	Jam	Frekuensi	Azimuth	Latitude	Longitude	Level
194	29 July 2022,	21:04:44	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
193	29 July 2022,	21:04:43	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
192	29 July 2022,	21:04:42	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
191	29 July 2022,	21:04:42	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
190	29 July 2022,	21:04:41	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
189	29 July 2022,	21:04:40	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14
188	29 July 2022,	21:04:39	1158000000	2.80653E+14	-6.2933914,	106.5682998,	8.83285E+14

Gambar 24 Dashboard display data parameter DVOR

Dapat disimpulkan bahwa perancangan berjalan dengan lancar. Namun, terdapat beberapa kekurangan dalam aplikasi: gambar kompas, nilai azimuth, dan kesalahan. Data nilai azimuth dan error yang disimpan oleh aplikasi melalui CSV Microsoft Excel kurang akurat. Demikian pula, kompas menunjukkan azimuth DVOR. Alasan kedua nilai ini tidak akurat adalah karena deskripsi "NOGNSS" muncul di bagian atas tampilan aplikasi dan informasi "No Calibrate" muncul di kolom Test Data Description. Referensi ke data uji "Tanpa Kalibrasi" mengacu pada deskripsi "TIDAK ADA GNSS". Artinya desain ini membutuhkan perangkat keras tambahan berupa perangkat GNSS. Sinyal GNSS digunakan untuk mengkalibrasi nilai kompas dan azimuth bersama dengan kesalahan aplikasi.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL-SDR secara online sebagai alat bantu untuk mengetahui kondisi dari peralatan DVOR di bandara depati amir pangkal pinang maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan monitoring parameter DVOR menggunakan RTL-SDR secara online ini dapat menerima sinyal DVOR dan mengolahnya dengan aplikasi pada perangkat sehingga dapat menampilkan data parameter DVOR
2. Rancangan ini dapat menyimpan data parameter DVOR dalam database dan ditampilkan pada dashboard webserver dan dapat diakses secara online sehingga memudahkan untuk pengecekan kondisi peralatan.
3. *Output* pada rancangan ini berupa informasi tanggal, waktu, nilai frekuensi, latitude, longitude, azimuth, signal level, error.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Penerbangan Indonesia Curug yang telah memberi dukungan yang membantu pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

## **Daftar Pustaka**

- Atul, R. ', & Wahab, A. (n.d.). *Penggunaan Alat dan Perangkat Telekomunikasi dalam Sistem Navigasi dan Komunikasi Aktivitas Perikanan di Pelabuhan Perikanan Bitung*.
- MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA. (n.d.). *NOMOR PM 55 TAHUN 2016 TENTANG TATANAN NAVIGASI PENERBANGAN NASIONAL*.
- Pi, R. (2018). *Monitoring Dvor Menggunakan Raspberry Pi Rancangan Monitoring Parameter Doppler Vhf Omnidirectional*. *September*, 1–3.
- Prof.Dr. Sugiyono. (n.d.). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.
- Sapta Nugraha, A. T. C. (2016). Analisis Kinerja Sistem Doppler VHF Omnidirectional Range dan Distance Measuring Equipment Pada Navigasi Penerbangan. *Sustainable*, 5(02), 6–10.