

**RANCANGAN MONITORING INTERFERENSI FREKUENSI PADA  
KOMUNIKASI VHF AIR TO GROUND BERBASIS ARDUINO UNO  
MENGUNAKAN RECEIVER RTL-SDR R820T**

**Arnita Maulidya Avianty<sup>1</sup>, Yuyun Suprpto<sup>2</sup>, Totok Warsito<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi D3 Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [arnilamaulidya1@gmail.com](mailto:arnilamaulidya1@gmail.com)

**Abstrak**

Komunikasi VHF A/G sangat rentan terhadap interferensi frekuensi komunikasi di bandar udara. Karena dari gangguan frekuensi yang tidak terkendali ini dapat mengganggu dalam pemberian pelayanan pemanduan lalu lintas udara. Sesuai Peraturan Menteri Perhubungan nomor : KM 27 Tahun 2005 tentang Penerimaan Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-7097-2005 mengenai peralatan komunikasi darat udara berfrekuensi amat tinggi (VHF-Air-Ground) di bandar udara sebagai standard wajib. Oleh karena itu perlu adanya alat yang dapat memantau frekuensi komunikasi VHF A/G. Perangkat yang digunakan untuk memantau frekuensi VHF A/G adalah receiver RTL-SDR R820T. Receiver tersebut merupakan receiver wideband dengan range frekuensi 24 MHz – 1700 MHz. Selanjutnya receiver RTL-SDR R820T yang sudah terhubung ke laptop dapat masuk kedalam tahap pemrosesan software-nya. Dengan menggunakan software SDR# maka akan terlihat grafik spektrum frekuensi dan juga dapat mendengarkan audio-nya.

**Kata Kunci:** RTL-SDR R820T, Software Defined Radio, Arduino Uno

**Abstract**

*VHF A / G communications are very susceptible to communication frequency interference at airports. Because of this uncontrolled frequency disturbance it can interfere with the provision of air traffic guidance services. In accordance with the Minister of Transportation Regulation number: KM 27 of 2005 concerning the Enforcement of the Indonesian National Standard (SNI) 03-7097-2005 regarding very high frequency ground-to-air communication equipment (VHF-Air-Ground) at airports as a mandatory standard. Therefore it is necessary to have a tool that can monitor the VHF A / G communication frequency. The device used to monitor VHF A / G frequencies is the RTL-SDR R820T receiver. The receiver is a wideband receiver with a frequency range of 24 MHz - 1700 MHz. Then the RTL-SDR R820T receiver that is already connected to the laptop can enter the software processing stage. By using the SDR # software you will see a graph of the frequency spectrum and can also listen to the audio.*

**Keywords:** RTL-SDR R820T, Software Defined Radio, Arduino Uno

**PENDAHULUAN**

**1. Latar Belakang**

Peralatan komunikasi VHF-A/G yaitu, peralatan komunikasi radio yang bekerja pada

frekuensi 118 Mhz - 137 MHz dan digunakan sebagai sarana komunikasi petugas pemandu lalu lintas penerbangan di suatu unit pelayanan lalu lintas penerbangan (Air

## **PROSIDING**

Traffic Services) dengan pilot pesawat udara.

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

Radio komunikasi harus dapat mempertahankan kinerja operasional sesuai dengan standar dan persyaratan operasional yang ditetapkan. Sesuai dalam Peraturan Direktur Jenderal perhubungan udara No : SKEP/83/VI/2005 tentang Prosedur Pengujian di darat (*Ground Inspection*) Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik. Penerbangan, dijelaskan di dalam pasal 2. Setiap operator yang mengoperasikan peralatan fasilitas elektronika dan listrik penerbangan yang digunakan untuk pelayanan lalu lintas udara harus mempertahankan kinerja operasional sesuai standar dan persyaratan operasional yang ditetapkan.

Untuk dapat mempertahankan kinerja radio komunikasi agar selalu dalam kondisi siap beroperasi, maka perlu dilakukan perawatan dan pemeliharaan. Selain melakukan perawatan dan pemeliharaan, penggunaan frekuensi yang tidak terkendali harus dihindari. Karena dari gangguan frekuensi yang tidak terkendali ini dapat mengganggu dalam pemberian pelayanan pemanduan lalu lintas udara. Hal ini sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi yang tercantum dalam pasal 32 “Spektrum frekuensi radio dilarang digunakan yang berada di wilayah Indonesia diluar peruntukannya yang dapat menimbulkan gangguan fisik dan elektromagnetik terhadap penyelenggara telekomunikasi”. Di lapangan sering kali terjadi interferensi ataupun gangguan frekuensi yang terjadi pada komunikasi *Air Traffic Controler* (ATC) dengan *Pilot* yang berada di pesawat udara melalui komunikasi VHF A/G di tower bandara sehingga mengakibatkan *miss communication* informasi yang disampaikan *Air Traffic Controler* kepada *Pilot* ataupun sebaliknya. Dengan terbukanya peluang *miss*

*communication* informasi antara *Air Traffic Controler* dengan *Pilot* yang berada di pesawat udara, akan membahayakan keselamatan penumpang, dan semua pihak yang terkait.

### 2. Rumusan Masalah

Penjelasan diatas penulis dapat merumuskan masalah berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah yang dimaksud adalah:

1. Bagaimana konsep Rancangan *Monitoring Interferensi Frekuensi* pada Komunikasi VHF *Air to Ground* Berbasis Arduino Uno menggunakan RTL-SDR R820T?
2. Bagaimana cara kerja Rancangan *Monitoring Interferensi Frekuensi* pada Komunikasi VHF *Air to Ground* Berbasis Arduino Uno menggunakan RTL-SDR R820T?

### 3. Batasan Masalah

Untuk memperoleh hasil yang diinginkan sesuai dengan tujuan awal, maka penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini akan membatasi masalah hanya pada:

1. Rancangan monitoring interferensi hanya meliputi frekuensi yang di uji coba di Aplikasi SDR dan di Handy Talky sebagai pengganti VHF A/G
2. Frekuensi yang digunakan untuk uji coba di range 118 MHz – 137 MHz.

### METODE

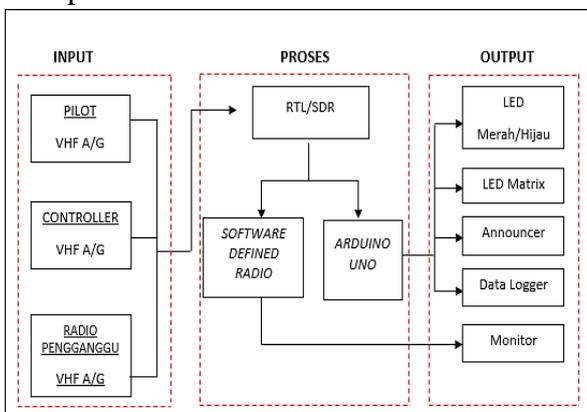
Desain Penelitian memuat alur pelaksanaan penelitian, yaitu meliputi proses – proses dari persiapan perancangan dan pembuatan alat hingga diperoleh pencapaian hasil alat yang diinginkan. Tujuan dari proses perancangan alat ini adalah untuk menghasilkan sebuah alat yang berfungsi dengan baik dan hasil akhir sesuai yang diharapkan.

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

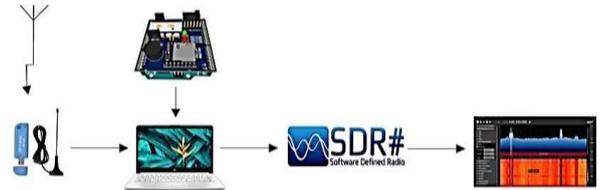


Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

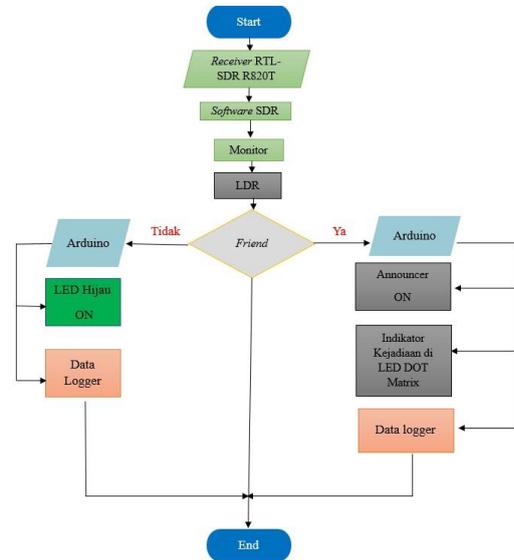
Pada tahap perancangan pembuatan alat yang paling utama adalah membuat blok diagram rangkaian, kemudian mencari komponen dengan spesifikasi yang sesuai. Untuk mendapatkan komponen yang sesuai dengan kebutuhan diperlukan data book dan panduan lain yang dapat membantu dalam mengetahui spesifikasi secara tepat suatu komponen yang akan diperlukan dalam pembuatan alat.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem yang dibuat



Gambar 3 Desain Alat



Gambar 4 Flowchart Rancangan Alat

Prinsip kerja monitoring interference frekuensi VHF Air to Ground berbasis *software defined radio*, adalah ketika perangkat receiver RTL/SDR menerima frekuensi utama yaitu frekuensi yang digunakan untuk komunikasi antara pilot dan controller dan secara bersamaan frekuensi pengganggu masuk maka perangkat RTL/SDR akan mengubah sinyal analog ke sinyal digital agar dapat diproses di software defined radio.

Selanjutnya sinyal yang telah diproses di software defined radio akan ditampilkan dan dibedakan mana bentuk sinyal dari frekuensi utama dan frekuensi pengganggu. Setelah itu software defined radio akan mentrigger atau memicu mikrokontroler arduino melalui sensor LDR untuk menghasilkan keluaran berupa suara announcer untuk memberikan informasi ke teknisi bahwa sedang terjadi interference frekuensi, tampilan waktu

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

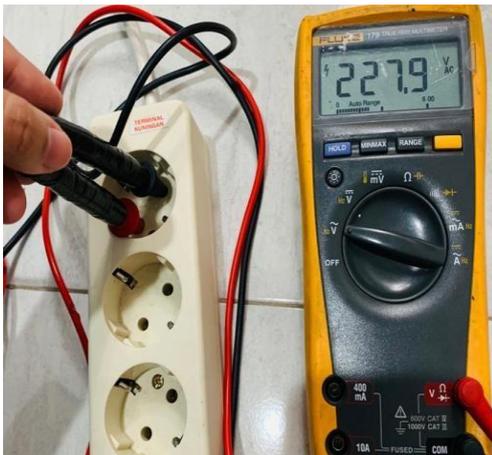
kejadian di LED dot matrix, menyalakan LED merah/hijau sebagai tanda friend/unfriend frekuensi dan data logger sebagai database history monitoring frekuensi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

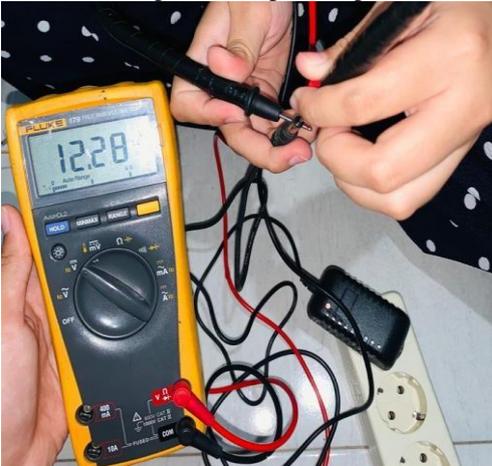
### 1. Hasil Pengujian Adaptor Power Supply

Pengukuran pada rangkaian adaptor power supply ini bertujuan untuk mengukur besarnya tegangan input dan output yang akan dibutuhkan oleh Arduino Uno sebagai monitoring interferensi frekuensi. Tegangan yang dibutuhkan sebesar 5 VDC. Setelah dilakukan pengukuran dari rangkaian adaptor power supply hasil pengukuran 4.10 VDC hasilnya merupakan normal.

- Hubungkan Adaptor power supply dengan alat ukur multimeter



Gambar 5 Pengukuran Input Adaptor Power Supply



Gambar 6 Pengukuran Output Adaptor Power Supply



Gambar 7 Pengukuran Input Arduino Uno

### 2. Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Kegiatan uji coba ini sesuai dengan prosedur penelitian yang digunakan adalah pada tahap pengembangan. Pada tahap perancangan ada pemasangan perangkat lunak yang meliputi dua tahap pemasangan, yaitu: tahap pemasangan driver RTL-SDR R820T dan pemasangan perangkat lunak SDR#.

- Pemasangan Driver RTL-SDR R820T

Driver RTL-SDR R820T diperlukan agar perangkat RTL-SDR dapat tersinkronisasi dengan laptop dan perangkat lunak SDR#. Driver tersebut dapat di unduh pada tautan berikut secara gratis:

[http://sourceforge.net/projects/libwdfi/files/zadig/zadig\\_xp\\_v2.0.1.160.7z/download](http://sourceforge.net/projects/libwdfi/files/zadig/zadig_xp_v2.0.1.160.7z/download)

- Pemasangan Perangkat Lunak SDR#

Perangkat Lunak SDR# dapat diunduh secara gratis di tautan berikut:

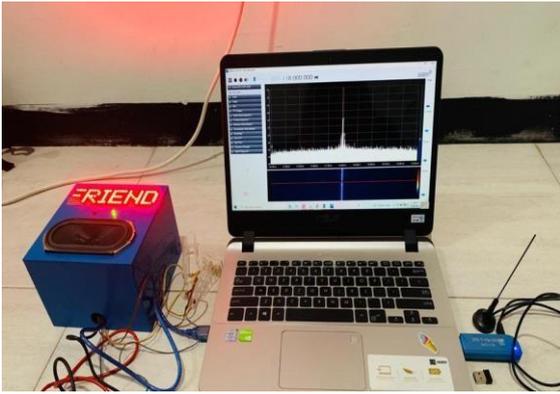
<http://sdrsharp.com/downloads/sdr-install.zip>

- Sambungkan RTL-SDR R820T.



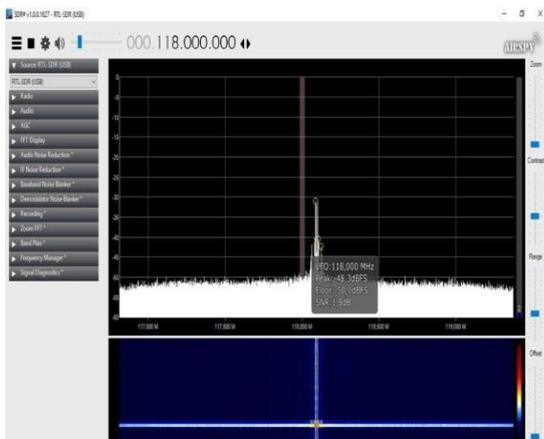
Gambar 8 Menyambungkan RTL-SDR

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021



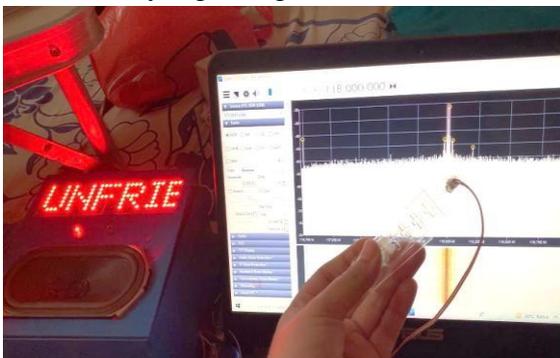
Gambar 9 Rancangan Monitoring

d. Pilih Frekuensi yang Akan diamati



Gambar 10 Tampilan SDR

e. Penambahan satu *transceiver* lagi yang memiliki frekuensi mendekati frekuensi 118 MHz – 137 MHz, agar frekuensi 118 MHz – 137 MHz terganggu/*interference* dan dapat ditampilkan di *display Software Defined Radio*, sehingga terlihat perbedaan frekuensi yang tidak mengalami interferensi dan frekuensi yang mengalami interferensi.



Gambar 11 Hasil Pengamatan Frekuensi 118.300 MHz yang Terganggu Frekuensinya (Interference) Ketika Layar Laptop Dalam Posisi Sangat Terang

Gambar 12 Hasil Pengamatan Frekuensi 118.300 MHz yang Tidak Terganggu Frekuensinya Ketika Layar Laptop Dalam Posisi Redup Analisis Pengujian :

Pengujian dilakukan pada pagi hari, siang hari dan malam hari dengan uji coba frekuensi utama yaitu 118.5 MHz di Software Defined Radio dan menggunakan Handy Talky (HT) dengan Frekuensi 118.6 MHz yang belum di *press to Talk* (PTT) dan yang sudah di *Press to Talk* (PTT).

Hasil Pengujian di Pagi Hari, Siang Hari dan Malam Hari

No	Waktu Pengujian	Interferensi Frekuensi (Ketika di PTT)	Hasil Pengujian
1.	Pagi Hari (Pukul 07.14 WIB)	118.608 MHz	-10.77 dBFS
2.	Siang Hari (Pukul 11.47 WIB)	118.6106 MHz	-10.15 dBFS
3.	Malam Hari (Pukul 22.13 WIB)	118.6054 MHz	-10.46 dBFS

Gambar 13 Pengujian di Pagi Hari, Siang Hari dan Malam Hari

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa daya rata-rata interferensi tertinggi terjadi di Siang hari karena terjadi di frekuensi 118.608 MHz bahwa selisih jarak antara frekuensi utama dengan frekuensi adanya interferensi yaitu 80 MHz. Sementara daya rata-rata terendah terjadi di Malam hari. Dan bisa dilihat dari hasil pengamatan di SDR bahwa pada malam hari terlihat hanya sedikit interferensi. Level 0 dBFS ditetapkan sebagai level digital maksimum dan level -120 dBFS adalah level minimum. Dari hasil pengukuran diperoleh waktu terbaik pada Siang hari karena hasil peak dari sinyal tersebut, rata-rata level daya terima nya sebesar -10.15 dBFS.

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN**

### **(SNITP) TAHUN 2021**

Signal to Noise Ratio (SNR) adalah rasio perbandingan antara sinyal yang diterima dengan gangguan (derau) sekitar dengan satuan decibel (dB). Jika kekuatan transmisi secara signifikan lebih kuat dari kebisingan, maka perangkat dapat efektif mengabaikan kebisingan. Jika sinyal yang diterima sebanding dengan kebisingan lingkungan sekitar, maka perangkat nirkabel tidak akan mampu membedakan sinyal dari perangkat lawan dengan kebisingan. Hal ini akan menyebabkan komunikasi nirkabel dan data tidak berjalan dengan baik.

Kualitas dari SNR dibagi dalam beberapa kategori, sebagai berikut :

- a. > 40 dB, SNR = Excellent signal (5 bars), cepat terkoneksi, troughput maksimal dan stabil.
- b. 25 dB – 40 dB, SNR = Very good signal (3 – 4 bars), terkoneksi baik dan troughput maksimal.
- c. 15 dB – 25 dB, SNR = Low signal (2 bars), terkoneksi baik dan troughput tidak maksimal.
- d. 10 dB – 15 dB SNR = Very low signal (1 bars), koneksi terlalu stabil dan troughput rendah.
- e. 5 dB – 10 dB, SNR = No signal, koneksi sangat tidak stabil dan troughput sangat rendah.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan uraian pada pembahasan Tugas Akhir “Monitoring Interferensi Frekuensi Pada Komunikasi VHF Air to Ground Berbasis Arduino Uno Menggunakan RTL-SDR R820T” yang telah tertera pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Frekuensi radio yang digunakan dalam komunikasi penerbangan tidak boleh digunakan untuk umum karena dapat

mengganggu komunikasi antara Air Traffic Controller (ATC).

2. Rancangan monitorin interferensi frekuensi berbasis Arduino Uno telah dapat digunakan untuk mengetahui adanya interferensi frekuensi dengan menggunakan RTL-SDR R820T.
3. Tersedianya receiver RTL-SDR yang telah di optimalisasi ini dapat digunakan sebagai alat pemantau dan menganalisa komunikasi VHF A/G, sekaligus meningkatkan pengawasan pada komunikasi penerbangan.
4. 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.

### **Saran**

Dari perancangan, pembuatan, dan pengujian pada rancangan ini, terdapat beberapa saran, yaitu :

1. Dikarenakan rancangan saat ini bersifat monitoring maka diharapkan adanya penelitian terkait besaran interferensi tersebut.
2. Tampilan display dibuat agar lebih mudah untuk dipahami dan tampilan yang simple.
3. Untuk pengembangan rancangan, masih banyak modifikasi rancangan berbasis SDR

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Nirmala, Norma Intan. 2020. Rancangan Pengembangan Simulasi Remote Radio Switching System Berbasis Arduino Nano. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya
- [2] Bagus, Bambang; Irfansyah, Ade; Yuyun, Suprpto;. 2020. Low cost prototype simulation of spectrum analyzer base on GNU radio and RTL-SDR. Surabaya:

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN**  
**(SNITP) TAHUN 2021**

Politeknik Penerbangan Surabaya

- [3] Bagus, Bambang; Setyo, Achmad; Rifai, M.; Warsito, Totok. 2019. Pengukuran Airband Frekuensi Menggunakan Software Defined Radio. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya
- [4] Dharma, M.Kukuh. 2020. Monitoring Frekuensi Komunikasi VHF Air to Ground Berbasis Software Defined Radio. Palembang: Universitas Bina Darma Putaran