

 INA DARMA CONFERENCE ON  
Engineering Science

*Volume 3 Number 1, 2021*

e-ISSN: 2686-5777

p-ISSN: 2686-5785



Diterbitkan Oleh:  
Direktorat Riset dan  
Pengabdian kepada Masyarakat  
Universitas Bina Darma

Diselenggarakan Oleh:  
Fakultas Teknik Universitas Bina Darma

## DAFTAR ISI

Teknik Elektro		Halaman
Rancangan Prototype Switch Control dan Monitoring Lampu Landasan Berbasis Programmable Logic Control	Hadinafi, Endah Fitriani	1-16
Prototype Pengukur Kecepatan Angin, Arah Angin dan Suhu Udara Pada Lapangan Panahan Berbasis IOT	Nurlaila Febriani Sapitri, Nina Paramytha	17-26
Pemanfaatan Sensor MQ-6 Dan Sensor MQ-7 Pada Prototype Sistem Keamanan Dapur Berbasis Arduino Uno Atmega 328	Alpen Efendi, Suzi Oktavia Kunang	27-36
Prototype Kontrol Pengairan Dan Cahaya Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Fuzzy Logic Controller Arduino	Masroni, Endah Fitriani	37-48
Monitoring Interferensi Frekuensi Komunikasi Vhf Air To Ground Berbasis Software Defined Radio	M.Kukuh Dharma Utama, Normaliaty Fithri	49-61
Rancang Bangun Alat Pembersih Lantai Berbasis Arduino Uno	Miftahul Jannah, Nina Paramytha	62-68
Rancang Bangun Kendali Robot Dengan Menggunakan Smartphone	Sisfalbi, Sulaiman	69-79
Prototype Monitoring Operasional Lampu Keselamatan Dan Keamanan	Agung Jaya Wiratama, Nina Paramytha	80-90
Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Touchless Berbasis MIT App Inventor Android	Wina Astriani, Nina Paramytha	91-102
Teknik Industri		
Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Menggunakan Metode Supply Chain Operation References (Scor) (Studi Kasus : Pt. Perkebunan Nusantara Vii Unit Usaha Sungai Niru))	Adliansyah Hakim, Ch. Desi Kusmindari	103-109
Relayout tata letak ruang produksi cv. multi karya dengan pendekatan ergonomi	Alya Nurul Huda , Ch. Desi Kusmindari	110-115
Analisis Kepuasan Pelanggan Pada Pelayanan AHASS Honda Motor Jaya Dengan Metode Service Quality	Andi Setiawan, Septa Hardini	116-126
Pengukuran Tingkat Kelelahan Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode Bourdon Wiersma (Studi Kasus Pt Pertamina Palembang)	M. Carlos Alfredo, CH. Desi Kusmindari,	127-135
Analisis Penerapan Metode 5R (Studi Kasus : PT. Sps Honda Motor Palembang)	Doni Perjaka Sakti , Ch. Desi Kusmindari	136-143
Pengaruh Good Corporate Governance Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Semen Baturaja (Persero) Tbk	Arief Ridho, M.Kumroni	144-150

Perancangan Alat Pengebor Tanah Untuk Membuat Lobang Tanaman Karet	Ongki Saidina Akbar, Ch. Desi Kusmindari	151-161
<i>Time And Motion Study</i> Menggunakan Metode Maynard Operational Sequence Technique Di Usaha Kecil Menengah Ikbal Elektronik	Redo Armika, CH. Desi Kusmindari	161-169
Pemilihan Bahan Kimia Dikolam Pengendap Lumpur Stockpile 1 PT. Bukit Asam Dengan Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	Ricky Ade Saputra, Septa Hardini	170-178
Sistem Antrian Pengisian Bahan Bakar Sepeda Motor Pada PT. Bukit Golf Coco	Amiludin Zahri, Ridho Febriansyah	179-193
Penjadwalan Mesin Screw Press Menggunakan Metode Indikator Pada Perusahaan Perkebunan	Septariansyah, CH. Desi Kusmindari	194-203
Analisis Beban Kerja Mental Operator Menggunakan Metode Cardiovascular Load And Nasa-Tlx (National Aeronautics And Space Administration Task Load Index)	Tri Putra Winaldi Akbar, Ch. Desi Kusmindari	204-213
Redesain Alat Pembuka Filter Mobil Dengan Metode Morphological Chart	Yan Yan Fariri, Ch. Desi Kusmindari	214 -222
<b>Teknik Sipil</b>		
Analisa Perbandingan Kuat Tekan Beton fc'52 MPa Menggunakan Semen PCC dan OPC Terhadap Pemakaian Water Reducer	Erik Okto Fernandes, Firdaus	223-233
Analisa Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Desa Sumber Makmur Kecamatan Nibung Kabupaten Musirawas Utara	Juli Arinansah	234 -239
Pengaruh Penambahan Superplasticizer Untuk Kuat Tekan Pada Beton Normal K350 Menggunakan Semen Pcc	Sandi Hernomo , Firdaus	240 - 250
Kajian Volume Tampung Kolam Retensi sebagai Salah Satu Upaya Pengendalian Banjir di RSMH(Rumah Sakit Mohammad Hoesin) Kota Palembang	Noviana Faroza, Achmad Syarifudin, Ishak Yunus <sup>3</sup> , Firdaus	251 - 265
Perencanaan Saluran Pada Tambang Batubara Banko Barat Tanjung Enim, Sumatera Selatan	Repo Leka Varendri, Firdaus	266 - 273
Analisis Kapasitas Daya Tampung Kolam Retensi Iba Kota Palembang	Rio Christianto, Firdaus	274 - 281

## MONITORING INTERFERENSI FREKUENSI KOMUNIKASI VHF AIR TO GROUND BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO

M Kukuh Dharma Utama<sup>1</sup>, Normaliaty Fithri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Electrical Enggenering, Bina Darma University, Palembang, Indonesia  
Email : mkukuh.dharmautama@gmail.com<sup>1</sup>, normaliatyfithri@binadarma.ac.id<sup>2</sup>

### 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 Regulation of the Minister of Transportation 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 monitor can enter the software processing stage. By using SDR software you will see a graph of the frequency spectrum and can also listen to the audio. Furthermore, the LDR sensor is mounted in front of the SDR (software defined radio) monitor as a graphical motion reader on the SDR monitor screen. Where the SDR screen contains motion graphics built from software defined radio. If the LDR receives light and reads the motion graph from the SDR monitor where the range for friend and unfriend frequency has been set, it will be processed in Arduino to program some output, namely, turning on the red led when unfriend and the green led for friend, displaying an event sign on the dot matrix LED. The announcer voice states the friend and unfriend condition of the frequency and the logger data is used as the frequency monitoring history database.

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

### 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 Pemberlakuan Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-7097-2005 mengenai peralatan komunikasi ground to air 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 monitor dapat masuk kedalam tahap pemrosesan *software*-nya. Dengan menggunakan *software* SDR maka akan terlihat grafik spektrum frekuensi dan juga dapat mendengarkan audio-nya. Selanjutnya sensor LDR dipasangkan didepan monitor SDR (*software defined radio*) sebagai pembaca gerakan grafik pada layar monitor SDR. Dimana layar SDR terdapat gerakan grafik yang dibangun dari *software defined radio*. Jika LDR menerima cahaya dan membaca gerakan grafik dari monitor SDR dimana telah diatur range untuk *friend* dan *unfriend* frekuensi maka akan

diproses di arduino untuk memprogram beberapa output yaitu, menyalakan led merah ketika *unfriend* dan led hijau untuk *friend*, menampilkan tanda kejadian pada LED dot matrix, suara *announcer* menyatakan kondisi *friend* dan *unfriend* frekuensi dan data *logger* sebagai database *history monitoring* frekuensi.

**Kata kunci:** RTL-SDR R820T, *Software Defined Radio*, *Arduino*.

## 1. PENDAHULUAN

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.” [5]

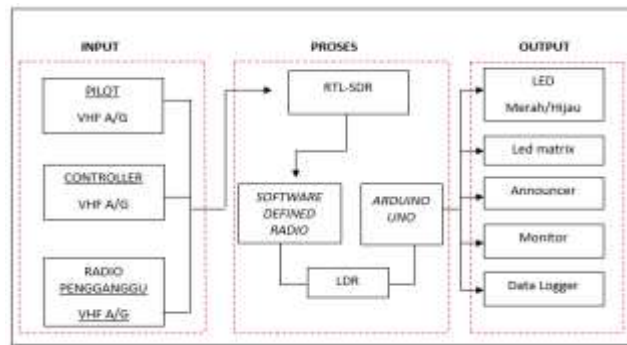
Di lapangan sering kali terjadi interferensi ataupun gangguan frekuensi yang terjadi pada komunikasi *Air Traffic Controler* dengan *Pilot* yang berada di pesawat udara melalui komunikasi VHF A/G di tower bandara sehingga mengakibatkan *miss communication* informasi yang disampaikan *Air Traffic Controler* 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. Oleh karena itu penulis merasa perlu membuat sebuah “**Monitoring Interferensi Frekuensi Komunikasi VHF Air To Ground Berbasis Software Defined Radio**”.

## 2. METODE

### 2.1 BLOK DIAGRAM

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Adapun fungsi – fungsi dari blok diagram di atas adalah sebagai berikut :

- Input terdiri dari 3 buah pemancar radio, dimana radio 1 dan 2 digunakan untuk komunikasi *friend*. Sedangkan radio 3 digunakan sebagai komunikasi pengganggu (*unfriend*)
- RTL-SDR digunakan sebagai perangkat receiver untuk memproses, memodulasi dan menkonversikan data input yang masuk, lalu kemudian diteruskan ke PC/Laptop yang sudah terinstal dengan *Software Defined Radio*.
- SDR (*Software Defined Radio*) diimplementasikan dibeberapa fungsi pada sistem radio, seperti modulasi/demodulasi, pengolahan sinyal dan pemrograman.



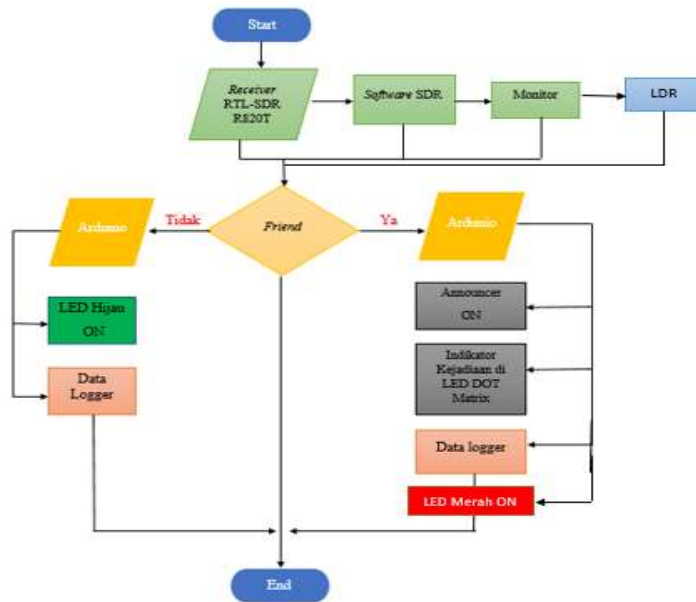
Gambar 1. Blok Diagram

- d. Arduino digunakan untuk memproses beberapa output seperti menyalakan LED hijau dan menyalakan LED merah menampilkan waktu kejadian di LED Matrix, Suara *announcer* dan data logger sebagai database history *monitoring* frekuensi.
- e. LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai pembaca gerakan grafik pada layar monitor SDR. Dimana layar SDR terdapat gerakan grafik yang dibangun dari *software defined radio*.
- f. LED hijau berfungsi sebagai tanda ketika frekuensi sedang *friend* dan LED merah berfungsi sebagai tanda ketika frekuensi sedang *unfriend*.
- g. LED dot Matrix berfungsi untuk menampilkan informasi ketika *friend* dan *unfriend*.
- h. *Announcer* berfungsi untuk menyatakan *friend* dan *unfriend* frekuensi.
- i. Monitor digunakan untuk menampilkan gerakan grafik dan spektrum frekuensi dari *software defined radio*.
- j. Data Logger digunakan sebagai *database history monitoring* frekuensi.

## 2.2 Flowchart

Pada gambar *flowchart* dijelaskan:

- a. Perangkat RTL-SDR R820T dan perangkat lunak SDR yang dipasang di laptop dapat menghasilkan tampilan spektrum frekuensi pada tampilan perangkat lunaknya yang akan kita monitor. Fungsi dari perangkat ini adalah sebagai penerjemah sinyal analog yang diterima antena, kemudian akan di *convert* menjadi sinyal digital dan diolah menjadi tampilan spektrum frekuensi pada perangkat ini.
- b. Arduino akan memproses jika terjadi interference, LED merah akan ON, announcer akan nyala dan tampilan waktu kejadian akan ditampilkan pada LED dot matrix.



Gambar 2. Flowchart

## 2.3 KOMPONEN

### a. SDR (*Software Defined Radio*)



Gambar 3. Tampilan Software Defined Radio

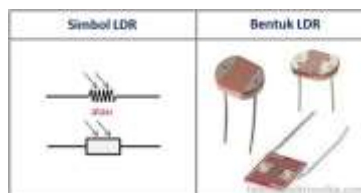
SDR (*Software Defined Radio*) adalah salah satu teknologi yang berkembang pesat dan selalu menarik untuk industri telekomunikasi. Selain itu modul pogramable hardware makin banyak digunakan untuk radio digital untuk fungsi yang berbeda-beda. Teknologi SDR bertujuan untuk memaksimalkan programmable hardware untuk membangun sebuah radio yang berbasis software.[1]

**b. RTL-SDR R820T****Gambar 4.** Receiver RTL-SDR R820T

RTL-SDR R820T merupakan salah satu jenis radio *receiver* keluaran RTL-SDR yang sudah didukung dengan teknologi SDR yang memiliki chip RTL2832U didalamnya. [1] RTL R820T ini berfungsi untuk memproses, memodulasi dan menkonversikan data input yang masuk, lalu kemudian diteruskan ke PC/Laptop yang sudah terinstal dengan *Software Defined Radio*.

**c. Arduino****Gambar 5 .** Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan [2]. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa di programkan menggunakan komputer.

**d. LDR (*Light Dependent Resistor*)****Gambar 6.** Simbol dan Bentuk LDR



LDR (*light dependent resistor*) adalah resistor yang nilai resistansinya berubah-ubah karena adanya intensitas cahaya yang diserap. LDR dibentuk dari *cadium sulfied* (CDS) yang mana CDS didapatkan dari serbuk keramik. , selama konduktivitas atau resistansi dari CDS bervariasi terhadap intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diterima tinggi maka hambatan juga akan tinggi yang mengakibatkan tahanan yang keluar juga akan tinggi begitu juga sebaliknya disinilah mekanisme proses perubahan cahaya menjadi listrik terjadi. (Rafiuddin Syam, PhD, 2013)

#### e. DFPlayer



Gambar 7. Modul DF Player

DFPlayer adalah modul MP3 player untuk Arduino yang memiliki ukuran kecil dan keluarannya dapat langsung disambungkan ke speaker. DFPlayer dapat berfungsi sebagai modul yang berdiri sendiri dengan menambahkan baterai, speaker, dan tombol dapat menggunakan kombinasi Arduino dan mikrokontroler lain dengan kemampuan TX/RX.

#### f. *Speaker*



Gambar 8. Speaker

Speaker merupakan suatu perangkat keras sebagai output yang memiliki fungsi untuk mengeluarkan hasil dari pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker dapat juga di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya.

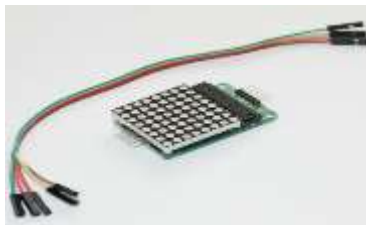
#### g. Modul ESP8266



**Gambar 9.** Modul ESP 8266

ESP8266 ialah sebuah board elektronik dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet ( Wi-Fi ).

#### **h. Modul LED Dot Matrix 8x8**



**Gambar 10.** Modul LED dot Matrix 8x8

*Led dot matriks display* pada dasarnya adalah serangkaian LED yang dihubungkan dalam baris dan kolom. Hal ini dilakukan untuk menghemat jumlah pin yang diperlukan untuk menyalakan tiap LED nya.

#### **i. *Light Emitting Diode (LED)***



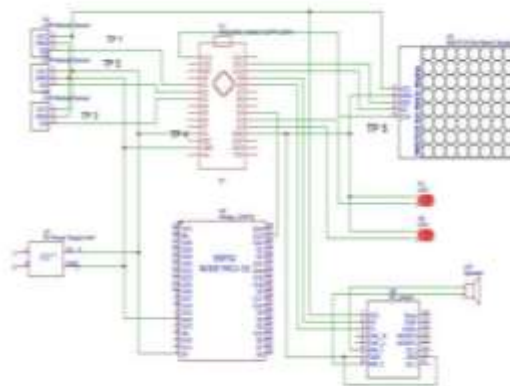
**Gambar 11.** Komponen LED

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. [3] LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tujuan Pengukuran

Tujuan pengukuran adalah untuk mengetahui tingkat efisiensi keberhasilan alat yang di buat dengan melakukan perhitungan dari hasil pengukuran yang di dapat. Maka dapat di jadikan proses pengembangan alat selanjutnya.



**Gambar 12.** Titik Pengukuran

#### 3.2 Pengukuran

Pengujian alat ini dilakukan dengan melakukan pengukuran pada titik-titik pengukuran yang telah ditentukan.. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan multimeter digital merk Fluke karena memiliki kemampuan mengukur yang lebih presisi dan akurat. Dapun titik pengukuran yang diambil adalah sebagai berikut :

- a. TP 1: Titik Pengukuran sensor LDR 1 pada saat pendeteksian untuk kondisi *friend*.
- b. TP 2: Titik Pengukuran sensor LDR 2 pada saat pendeteksian untuk kondisi *friend*.
- c. TP 3: Titik Pengukuran sensor LDR 3 pada saat pendeteksian untuk kondisi *unfriend*.
- d. TP 4: Titik Pengukuran tegangan 5 VDC pada arduino
- e. TP 5: Titik Pengukuran output pada display di pin IN dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *friend*  
Titik Pengukuran output pada display di pin CS dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *friend*.  
Titik Pengukuran output pada display di pin CLK dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *friend*.  
Titik Pengukuran output pada display di pin IN dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *unfriend*  
Titik Pengukuran output pada display di pin CS dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *unfriend*

Titik Pengukuran output pada display di pin CLK dan GND menggunakan osiloskop untuk mengukur tegangan dan menampilkan sinyal pada kondisi *unfriend*.

- f. TP 6: Titik Pengukuran sinyal carrier saat interferensi frekuensi.
- g. TP 7: Titik Pengukuran SNR (*signal to noise ratio*) saat interferensi frekuensi.
- h. TP 8: Pengukuran titik puncak carrier
- i. TP 9: Pengukuran *Bandwidth* pada saat kondisi *friend*.
- j. TP 10: Pengukuran *Bandwidth* pada saat kondisi *unfriend*.

### 3.3 Hasil Pengukuran

Setelah mengetahui titik pengukuran, dilakukanlah pengukuran terhadap keseluruhan alat, dan didapati hasil percobaan pada tabel 1

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran

No	Posisi Pengukuran	Titik Pengukuran	Satuan	Hasil Pengukuran					x	Ket
				1	2	3	4	5		
1	LDR	TP 1 Titik Pengukuran sensor LDR 1 ( <i>friend</i> )	VDC	3,96	4,02	3,98	4,00	3,99	3,99	Operasi kerja
		TP 2 Titik Pengukuran	VDC	4,05	4,02	3,99	4,10	4,00	4,03	Operasi kerja

		sensor LDR 2 (friend)								
		TP 3 Titik Pengukuran sensor LDR 3 (friend)	VDC	3,97	3,93	3,93	4,03	4,03	3,98	Operasi Senja
		TP 1 Titik Pengukuran sensor LDR 1 (unfriend)	VDC	2,53	2,61	2,75	2,40	2,43	2,54	Operasi Senja
		TP 2 Titik Pengukuran sensor LDR 2 (unfriend)	VDC	2,53	2,54	2,68	2,30	2,29	2,54	Operasi Senja
		TP 3 Titik Pengukuran sensor LDR 3 (unfriend)	VDC	2,50	2,54	2,35	2,42	2,47	2,43	Operasi Senja
2	Arduino	TP 4 pengukuran input 5V arduino	VDC	4,97	4,98	4,97	4,99	4,99	4,98	Operasi Senja
3	Lead matrix (pin CS, CLK dan IN)	Titik Pengukuran output pada display di pin IN dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi <del>friend</del>	mV	40	41	41	40	40	40	output
		Titik Pengukuran output pada display di pin CS dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi <del>friend</del>	mV	40	40	41	40	40	40	output
		Titik Pengukuran output pada display di pin CLK dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi <del>friend</del>	mV	40	41	41	40	40	40	output
		Titik Pengukuran output pada display di pin IN dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi <del>friend</del>	mV	40	41	41	40	40	40	output
		Titik Pengukuran	mV	40	41	41	40	40	40	output

		output pada display di pin CS dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi unfriend								
		Titik Pengukuran output pada display di pin CLK dan GND dan menampilkan an sinyal pada kondisi unfriend	mV	40	41	40	40	40	40	output
4	SDR	TP 5 Pengukuran sinyal carrier saat interferensi frekuensi	MHz	410,30	410,30	410,30	410,30	410,30	410,30	Sinyal interference
		TP 6 Pengukuran SNR (signal to noise ratio) saat interference frekuensi	db	7,3	7,6	7,6	7,5	7,3	7,4	Sinyal interference
		TP 7 Pengukuran titik puncak carrier	MHz	410,30	410,30	410,30	410,30	410,30	410,30	Sinyal Carrier
		TP 8 Pengukuran Bandwidth (friend)	Hz	401	403	403	402	405	403	bandwidth
		TP 9 Pengukuran Bandwidth (unfriend)	KHz	32	32	32	32	32	32	bandwidth

### 3.4 Hasil Perhitungan

Setelah didapati hasil pengukuran, langkah selanjutnya adalah menghitung bagian yang bisa dihitung dan membandingkan dengan persentase kesalahan antara perhitungan dan pengukuran.

#### 3.4.1 Perhitungan SNR (*Signal to Noise Ratio*)

Perhitungan yang dilakukan pada SNR (*Signal to Noise Ratio*) dilakukan seperti:

##### a. Perhitungan TP 6

Perhitungan di TP 6 mengukur rasio atau perbandingan daya dalam suatu sinyal terhadap daya yang dikandung oleh noise yang muncul pada titik-titik tertentu pada saat transmisi, dengan menggunakan persamaan:

$$SNR = 10 \log 10 (S/N) \text{ dB}$$

dengan S : daya sinyal rata-rata (Watt)

N: daya derau (Watt)

$SNR = 10 \log_{10} (S/N)$  dB

Noise yang bernilai besar akan menyebabkan nilai SNR yang semakin kecil. Semakin dekat jarak transmisi, maka akan semakin besar pula kekuatan SNR begitu pula sebaliknya.

### 3.5 Analisa

Dari hasil pengukuran telah dilakukan, didapati analisa hasil seperti berikut:

- Sensor LDR (*light dependent resistor*) akan bekerja jika menerima cahaya dari gerakan grafik di monitor SDR selanjutnya LDR akan diproses di arduino nano apakah sinyal grafik tersebut adalah frekuensi *friend* atau *unfriend*.
- Pada saat kondisi *friend* audio yang diterima *loud and clear*.
- Pada saat kondisi *unfriend* audio yang diterima *terdapat noise* (derau).
- Pengukuran pada tegangan kerja Arduino nano diperoleh tegangan rata-rata sebesar 4,98 V, pada *datasheet* sebesar 5 V
- Dari hasil pengukuran pada SDR terlihat hasil pengukuran nilai SNR (*signal to noise ratio*) sebesar 7,3 db, artinya kualitas sinyal tersebut rendah atau tidak baik karena nilai SNR yang baik adalah 25 db - 40 db. *Signal to Noise Ratio* (SNR) adalah perbandingan atau rasio antara sinyal yang diterima dengan gangguan.
- SDR (*Software Defined Radio*) yaitu sebuah teknologi radio yang menggunakan komputer sebagai *signal processing* nya, skematik diagram nya lebih sederhana dibanding radio konvensional biasa.
- Jika terdapat banyak sinyal carrier yang termonitor pada SDR artinya frekuensi dalam kondisi *unfriend* yang menyebabkan interferensi frekuensi
- SDR software adalah DSP (*Digital Signal Processing*) yaitu memproses sinyal frekuensi radio dalam bentuk analog kemudian diubah menjadi digital oleh software aplikasi SDR ini dalam bentuk display GUI (*Graphics User Interface*) yang dapat di analisa lebih lanjut melalui laptop/komputer.
- RTL (*Register Transfer Level*) adalah suatu rancangan abstrak model synchronous digital circuit yang mengalirkan sinyal data digital antara *hardware register* dan operasi logika yang di tampilkan dalam bentuk sinyal
- Selain RTL-SDR masih ada beberapa perangkat *interface demodulator* lainnya yang memiliki kegunaan yang sama seperti ZetaSDR, DR2C, Genesis G40, dll.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada penelitian “**MONITORING INTERFERENSI FREKUENSI KOMUNIKASI VHF AIR TO GROUND BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO**” yang telah tertera pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

- Monitoring* Interferensi Frekuensi Komunikasi *VHF Air to Ground* Berbasis *Software Defined Radio* ini memberikan kemudahan kepada *user* untuk melakukan kegiatan monitoring dan mengetahui ada atau tidaknya gangguan pada frekuensi *very high frequency*, dimana frekuensi ini digunakan untuk komunikasi penerbangan sesuai Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 1999.

- b. Memanfaatkan kemajuan teknologi digital, dimana telah banyak memberikan inovasi yang berguna bagi dunia penerbangan, seperti pemanfaatan sebuah dongle RTL-SDR yang didukung oleh software SDR yang jika diimplementasikan dapat membuat sebuah monitoring interferensi frekuensi komunikasi penerbangan.

#### Saran

- a. Berdasarkan temuan yang dilakukan oleh penulis maka dengan memanfaatkan teknologi digital yang telah ada yaitu dengan perangkat RTL-SDR dan *software defined radio* diharapkan para peneliti juga bisa memanfaatkan teknologi ini.
- b. Untuk pengembangan rancangan, masih banyak modifikasi rancangan yang dapat dibuat dengan memanfaatkan teknologi RTL-SDR.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Bagus Harianto dkk, 2020, Komunikasi Analog dan Digital dengan Software Defined Radio dan GNU Radio, Surabaya
- [2] Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom dkk, 2017, Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino, Bandung
- [3] Malvino, 2003, Prinsip-Prinsip Elektronika, oleh Ir.Alb.Joko Santoso, Jakarta: Salemba
- [4] Subandri, 2014, Modul Teknik Fasilitas Komunikasi Penerbangan, Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan, Medan
- [5] Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi