



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK
(e-Journal)

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Sistem Deteksi Sinyal *Handphone* di Dalam Kabin Pesawat Berbasis Mikrokontroler Atmega328

Benriwati Maharmi, Rendy Eka Hartandy, Anwar Karnaidi, Nurhasnah, Silfia Rini

Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Jl. Dirgantara No.4 Arengka Raya, Kota Pekanbaru,

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 14 November 2022

Revisi Akhir: 14 Desember 2022

Diterbitkan *Online*: 30 Desember 2022

KATA KUNCI

GSM,

RF Detektor,

Sinyal,

ATMEGA328,

LCD

KORESPONDENSI

Telepon: "+62 (0761) 61815"

E-mail: benriwati@gmail.com

A B S T R A C T

Teknologi komunikasi seluler beberapa tahun terakhir ini berkembang sangat pesat dengan generasi komunikasi nirkabel masa depan yang lebih cerdas dan tidak tergantikan dalam kehidupan sehari-hari. Dilihat dari ketergantungan pengguna pada *smartphone/handphone* di berbagai domain seperti komunikasi, *e-bisnis*, *m-learning*, dan *m-gamming*, *m-healthcare* dan sistem informasi manajemen seluler yang digunakan di segala tempat, tidak terkecuali di dalam pesawat terbang. Berdasarkan peraturan nasional yang diawali dengan UU No. 36 Tahun 1999, UU No. 11 tahun 2008 dan UU No.1 tahun 2009 tentang pelarangan penggunaan *telephone genggam (handphone/ smartphone)* yang didukung oleh teknologi GSM (*Global System for Mobile Communication*) dengan frekuensi 900MHz – 2300 MHz akan mengganggu komunikasi penerbangan dengan frekuensi 960 –1215 MHz yang dapat menyebabkan kecelakaan pesawat. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat sistem deteksi sinyal *handphone/ smartphone* di dalam kabin pesawat berbasis Mikrokontroler Atmega328. Untuk mendeteksi penggunaan frekuensi atau sinyal *handphone* menggunakan RF detektor terdiri dari rangkaian LC, dan dua Op-Amp pada IC LM358N. LCD 1602 akan menampilkan notifikasi lokasi penggunaan sinyal *handphone* dan mengaktifkan *Piezoelectric Buzzer*, untuk memberikan informasi kepada *cabin crew* bahwa terdeteksi penggunaan sinyal *handphone* di dalam kabin pesawat. Dari hasil pengujian, sistem yang dibuat dapat mendeteksi penggunaan sinyal *handphone* (900 MHz-2300 MHz) pada jarak maksimal 20 cm – 24 cm dengan waktu respon rata-rata 1,62 detik – 2,63 detik.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan *Mobile Wireless Communication Networks* (MWCN) berkembang sangat pesat beberapa tahun terakhir ini, terlebih lagi setelah kedatangan teknologi seluler 5G [1], yang merupakan generasi komunikasi nirkabel masa depan yang lebih cerdas dan dapat di konfigurasi ulang [2][3]. Teknologi seluler menjadi lebih efektif dengan inovasi yang menyediakan jaringan yang sangat fleksibel untuk akses jarak jauh dengan kecepatan

tinggi yang menghubungkan seluruh masyarakat dengan sejumlah objek melalui internet diseluruh dunia dengan jumlah yang massif [1][4]. Teknologi komunikasi seluler ini didukung oleh sistem GSM (*Global system for Mobile*), sistem LTE-A (*Long Term Evolution-advanced*) begitu juga dengan CDMA [2]. *Telpon genggam* atau dikenal juga dengan *handphone* atau sekarang ini disebut *smartphone* merupakan perangkat teknologi komunikasi seluler dan nirkabel yang tak tergantikan dalam kehidupan sehari-hari, dimana ketergantungan pengguna pada *smartphone* meningkat pesat di berbagai domain seperti *e-bisnis*, *m-*

learning, dan *m-gaming*, *m-healthcare* dan sistem informasi manajemen seluler yang digunakan di segala tempat bagi penggunanya [5], tidak terkecuali di dalam pesawat terbang.

Penggunaan *smartphone* dan elektronik yang mengganggu navigasi penerbangan dilarang berdasarkan UU No. 11 tahun 2008 [6], pasal 54 huruf (f) UU No. 1 Tahun 2009 [7], yang diawali dengan pengawalan pelaksanaan peraturan nasional dalam pengelolaan spektrum frekuensi radio (UU No. 36 Tahun 1999 tentang telekomunikasi [8], PP No. 52 Tahun 2000 [9] tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi dan PP No. 53 Tahun 2000 tentang Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit [9][10].

Pelarangan penggunaan *handphone/smartphone* didalam pesawat karena sinyal Navigasi radio penerbangan yang bekerja pada alokasi frekuensi 960–1215 MHz berpotensi mengalami gangguan karena alokasi frekuensi radio sistem bergerak berdekatan dengan sinyal radio penerbangan yang mengakibatkan *noise*, yaitu pada frekuensi 890 – 960 MHz [11][12] dan 2100 – 2300 MHz untuk *band* frekuensi GSM (*Global System for Mobile Communication*). *Noise* yang diakibatkan oleh sinyal dari *handphone/smartphone* bisa berdampak bagi keselamatan penerbangan karena terganggunya komunikasi antara petugas pengatur lalu lintas udara atau *Air Traffic Control* (ATC) dengan pilot pesawat menyebabkan kegagalan komunikasi yang dapat menyebabkan kecelakaan Pesawat [13]. Apalagi beberapa tahun terakhir ini sistem komunikasi nirkabel frekuensi kerjanya yang berbeda dengan protokol komunikasi yang dikembangkan dan digunakan diseluruh dunia [14].

Cabin crew selalu memberi instruksi kepada setiap penumpang untuk tidak menyalakan ponsel atau menjadikannya *flight mode* selama berada di dalam kabin pesawat, karena didalam pesawat tidak ada sistem yang dirancang untuk dapat mendeteksi jika masih ada penumpang yang menggunakan ponselnya tanpa sepengetahuan *cabin crew*. Tapi masih ada saja penumpang yang belum menyadari dan mematuhi instruksi tersebut terutama pada saat pesawat *take off* dan *landing*. Penelitian ini bertujuan merancang dan membuat sistem deteksi sinyal *handphone/ smartphone* di dalam kabin pesawat berbasis Mikrokontroler Atmega328 untuk mendeteksi penggunaan frekuensi atau sinyal *handphone*, sehingga dapat meminimalisir terjadinya gangguan komunikasi dan navigasi dari sistem pesawat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teknologi GSM

GSM (*Global System for Mobile Communication*) adalah sistem teknologi komunikasi seluler digital yang memungkinkan orang untuk tetap terhubung ke internet dan perangkat lain [15]. Teknologi GSM digunakan di

berbagai perangkat seluler, seperti telepon seluler atau *smartphone*. Teknologi ini menggunakan gelombang mikro dan pemisahan sinyal untuk menyampaikan informasi [5].

Di Indonesia sendiri dari awal penggunaan hingga saat ini, GSM telah berkembang menjadi beberapa pembagian yaitu GSM 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz dan 2300 MHz [10]. Perbedaan semua pengelompokan tersebut terletak pada penggunaan pita frekuensi yang dipakai. GSM 900 beroperasi pada frekuensi 900 MHz sebagai kanal pentransmisinya, kemudian GSM 1800 menggunakan frekuensi 1800 Mhz, GSM 2100 dan 2300 menggunakan band frekuensi masing-masing di 2100 MHz dan 2300 MHz [10]. GSM berkembang menjadi teknologi yang paling populer dipergunakan di seluruh negara serta dijadikan sebagai standarisasi dunia untuk komunikasi seluler.

2.2. Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan versi Revisi 3 menggunakan *software* Arduino IDE yang dapat dengan mudah diinstall di Windows, Mac dan Linux. Arduino R3 merupakan *board* yang ditanamkan ATmega328 sebagai mikrokontrollernya. Arduino Uno R3 terdiri dari 14 pin, digital *flash memory* sebesar 32 KB, 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM [16].

2.3. Liquid Crystal Display

Liquid Crystal Display (LCD) menggunakan Media tampilan berupa kristal cair. LCD yang di gunakan adalah LCD1602 (16 x 2) yang dapat memberikan tampilan 32 karakter, terdiri dari dua baris dan 16 pin untuk pengoperasiannya [16]–[19]. Untuk menghemat penggunaan pin yang terhubung dengan Arduino maka digunakan modul *Inter Integrated Circuit* (I2C) yang dihubungkan secara parallel terhadap LCD. Modul I2C adalah modul LCD standar komunikasi yang dikendalikan secara serial dua arah dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*) [20].

2.4. Modul Relay

Modul relay SRD-05VDC- SL-C merupakan perangkat elektronika berupa saklar atau *switch* elektrik yang dapat langsung dikontrol oleh Arduino uno R3, dengan sumber tegangan 5 VDC [17], yang berfungsi menyalakan *pilot lamp* sebagai lampu indikator.

2.5. Piezoelectric Buzzer

Piezoelectric Buzzer merupakan jenis dari *buzzer* bisa difungsikan dengan memberikan tegangan listrik dari rentang 6 volt sampai 12 volt, dengan tipikal dari arus adalah 25 mA. *Buzzer* ini merupakan suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk penghasil getaran suara berupa gelombang bunyi. Pada pengaplikasiannya, *buzzer*

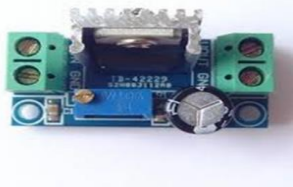
banyak digunakan sebagai sebuah *alarm*, indikator suara, dan *timer* karena penggunaannya yang relatif mudah dengan harga yang murah [21].

2.6. Pilot Lamp

Pilot Lamp 12 Volt atau disebut juga sebagai lampu indikator berfungsi sebagai pemberi peringatan atau alarm berupa indikasi cahaya jika terjadi suatu kegagalan pada sistem tertentu. Pada penelitian ini, *pilot lamp* berfungsi untuk memberikan informasi jika terdeteksi penggunaan sinyal *handphone* di dalam kabin pesawat yang di deteksi oleh rangkaian RF detektor.

2.7. DC Buck Converter

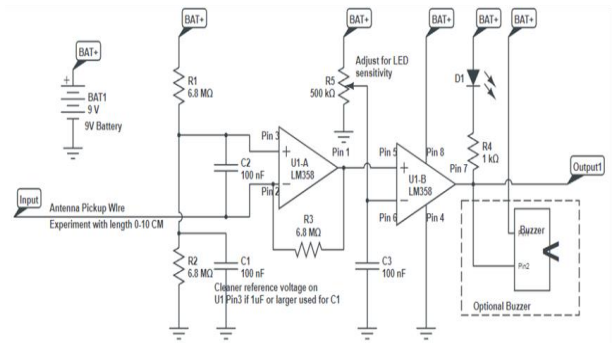
DC *buck converter* merupakan salah satu tipe dari DC *Copper*. *Buck converter* ini berfungsi sebagai *step down* / penurun tegangan DC dari tegangan sumber yang lebih tinggi ke tegangan *output* yang lebih rendah. Pada penelitian ini *buck converter* yang digunakan adalah jenis regulator IC LM317. Konverter LM317 ini dapat menerima tegangan DC input dari 4,2 V – 40 V. Tegangan *output* dapat diatur dari 1,2 V – 37 V dengan arus maksimum yang dapat dicapai oleh *converter* LM317 ini adalah 1,2 A. Skematik dari *converter* LM317 ini bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Modul DC buck converter LM317

2.8. Radio Frekuensi (RF) Detektor

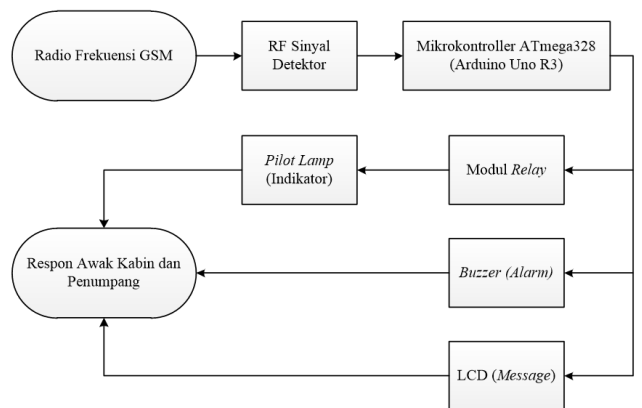
Radio Frekuensi (RF) detektor merupakan rangkaian elektronika sederhana untuk pendeteksi adanya sinyal RF yang diterima atau dipancarkan oleh telpon seluler/*handphone*. Rangkaian RF detektor terdiri dari *Operational Amplifier* (Op-Amp) LM358AN untuk mendeteksi adanya frekuensi atau sinyal *handphone* [22][23]. Frekuensi dari *handphone* akan menginduksi *antenna* yang merupakan induktor sehingga arus listrik akan terbangkitkan dan dikonversi menjadi tegangan oleh kapasitor. Tegangan ini akan dibandingkan dengan tegangan *reference* oleh Op-Amp yang bekerja sebagai komparator. Jika tegangan hasil induksi lebih besar dari tegangan *reference* maka akan membuat LED menyala/berkedip yang mengindikasikan bahwa rangkaian RF detektor sedang mendeteksi adanya sinyal *handphone*. *Output* dari RF detektor ini bisa digunakan sebagai pemberi masukan kepada sebuah mikrokontroler yang kemudian dapat diolah sebagai indikasi, alarm ataupun perintah aktuasi [23]. Gambar 2. berikut merupakan salah satu rangkaian sederhana dari RF detektor.



Gambar 2. Rangkaian RF detektor [23]

3. METODOLOGI

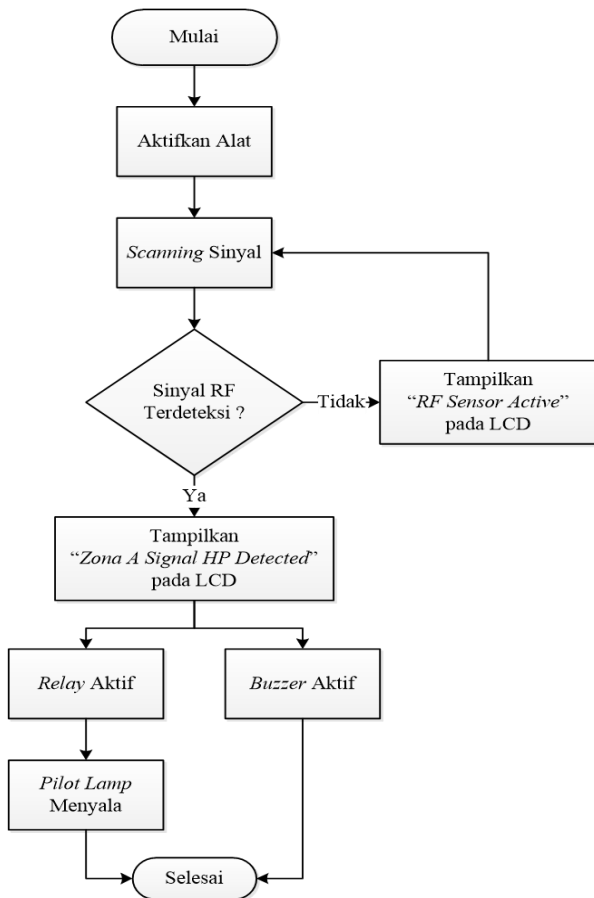
Pada penelitian ini dirancang prototipe alat yang diharapkan dapat mendeteksi sinyal radio frekuensi dari ponsel jaringan GSM dari 900MHz - 2300MHz. Rangkaian RF detektor akan melakukan deteksi terhadap frekuensi yang dihasilkan oleh sinyal *handphone*. Ketika penggunaan sinyal GSM dideteksi oleh RF detektor, maka LED sebagai indikator yang ada dirangkaian RF detektor akan menyala. Kemudian *output* dari rangkaian RF detektor akan diteruskan ke mikrokontroler yang akan diolah dan selanjutnya akan menyalakan *Piezoelectric Buzzer* sebagai alarm suara, mengaktifkan modul *relay* SRD-05VDC- SL-C untuk menyalakan indikator lampu DC dan menampilkan notifikasi berupa tulisan lokasi terdeteksinya penggunaan *handphone*. Gambar 3. merupakan blok diagram dari sistem detektor sinyal *handphone* dalam kabin dari pesawat yang akan dirancang.



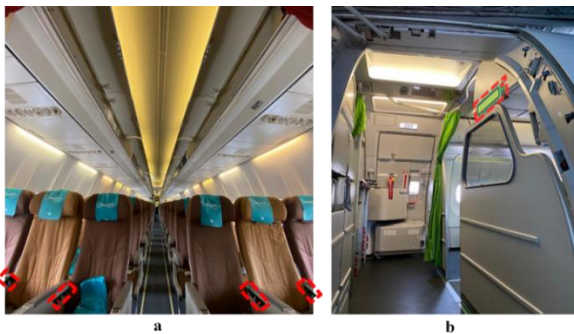
Gambar 3. Blok diagram sistem detektor sinyal *handphone* di dalam kabin pesawat

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler berfungsi untuk menerima data dari RF detektor dan menampilkannya pada LCD 1602 berupa notifikasi, serta menyalakan *buzzer* sebagai alarm dan *pilot lamp* sebagai indikator. Aplikasi untuk sketch program menggunakan Arduino IDE 2.0.0-rc3 merupakan versi terbaru yang dikeluarkan oleh arduino. Berikut *flowchart* perancangan program yang akan dibuat pada penelitian ini. dalam

sebuah *flowchart* yang ditampilkan pada gambar 4 dan gambar 5.



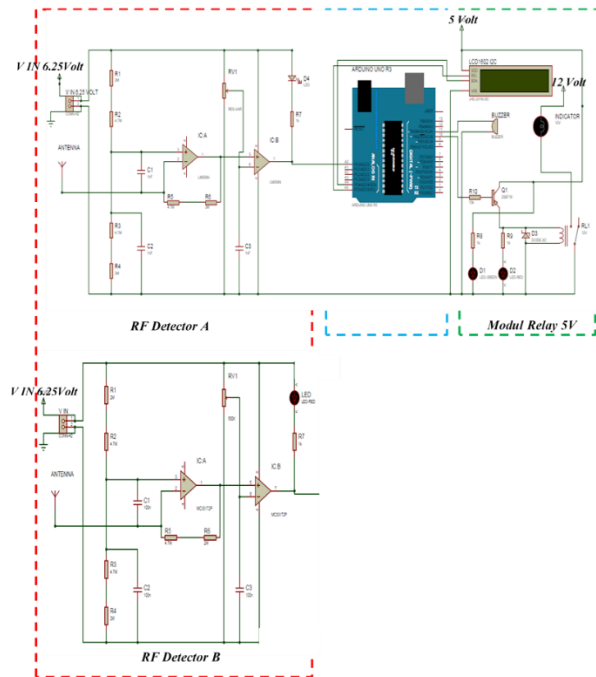
Gambar 4. *Flowchart* cara kerja sistem detektor sinyal *handphone* di dalam kabin pesawat



Gambar 5. a. Penempatan *RF Detector*
b. Penempatan Indikator di depan tempat duduk *cabin crew*

Perancangan *hardware* dari alat yang akan dibuat berdasarkan diagram blok sistem yang telah dirancang pada Gambar 3. Komponen utamanya menggunakan Arduino Uno R3. Sensor yang digunakan adalah rangkaian RF detektor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya sinyal RF dari *handphone*. Menggunakan LCD1602 yang berfungsi untuk menampilkan notifikasi jika terdeteksi adanya penggunaan RF sinyal *handphone*, serta menyalakan *buzzer* sebagai *alarm* dan menyalakan *pilot*

lamp sebagai lampu indikator melalui sebuah modul *relay*. Gambar rangkaian pengkabelan dan skematik rangkaian terlihat pada gambar 6



Gambar 6. Skematik detektor sinyal *handphone*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil alat atau prototipe yang telah dirancang secara keseluruhan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7. dimana mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno ATmega328 sebagai pembaca data dari rangkaian RF detektor A dan RF detektor B. Kemudian data analog yang diterima oleh mikrokontroler diolah untuk menampilkan notifikasi pada display LCD, menyalakan *alarm* berupa *buzzer* dan *pilot lamp* sebagai lampu indikator.

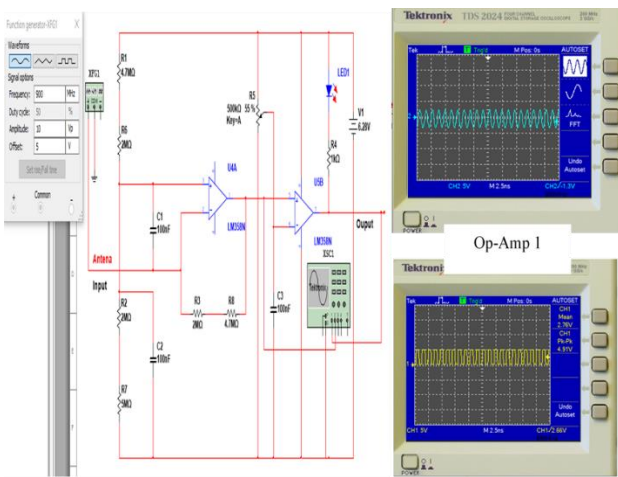
Hasil pengujian pada rangkaian RF detektor meliputi pengujian secara simulasi menggunakan aplikasi Multisim 14.2, pengujian RF detektor secara aktual menggunakan *oscilloscope*, dan pengujian respon RF detektor terhadap jarak dari sumber sinyal *handphone* dan *respon time* antara Arduino Uno ATmega328 dengan rangkaian RF detektor ketika sinyal *handphone* terdeteksi.



Gambar 7. Prototipe alat yang dirancang

4.1. Pengujian RF Detektor secara Simulasi dengan Aplikasi Multisim 14.2

Pada pengujian ini memakai aplikasi *software Multisim 14.2*. Seluruh komponen pada rangkaian RF detektor dirancang dan disusun sesuai dengan aslinya pada *design sheet*. Selanjutnya untuk frekuensi input sinyal *handphone* disimulasikan dengan menggunakan *function generator* sesuai dengan sinyal GSM yang digunakan di Indonesia yaitu 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz dan 2300 MHz dengan amplitudo dari gelombang sinus sebesar 10 Vp dan *offset* 5V. Untuk *output* dari pengujian ini dengan menggunakan indikator LED pada rangkaian dan menggunakan *Tektronix Oscilloscope* pada aplikasi untuk melihat sinyal yang dihasilkan oleh rangkaian RF detektor meliputi *output* dari Op-Amp1 dan Op-Amp2 pada IC LM358N. pengujian dilakukan seperti gambar 8.



Gambar 8. Hasil pengujian simulasi RF detektor

Hasil dari pengujian dapat diketahui bahwa LED berkedip (*blinking*) pada saat rangkaian diberi masukan frekuensi menggunakan *function generator*. Menyalnya LED mengartikan bahwa rangkaian dapat menerima sinyal GSM 900. 1800, 2100 dan 2300 MHz. Bentuk gelombang yang dihasilkan oleh Op-Amp1 masih gelombang sinus dengan beberapa *noise* dan gelombang yang dihasilkan oleh Op-Amp2 sudah berbentuk *square*. Data lengkap hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

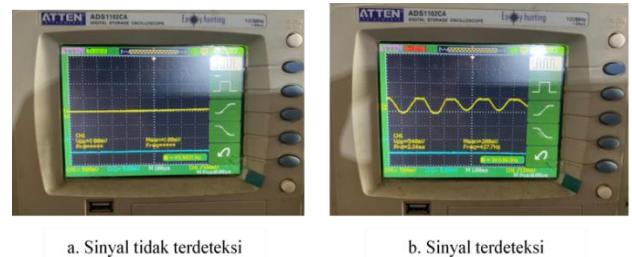
Tabel 1. Hasil pengujian RF detektor terhadap frekuensi dengan simulasi Multisim 14.2

| Frekuensi MHz | Indikasi LED | Op - Amp 1 | | Op - Amp 2 | | Vout RF Detector (Volt) |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|
| | | V Peak (Volt) | Bentuk Sinyal | V Peak (Volt) | Bentuk Sinyal | |
| 900 | Blinking | 5,76 | Sinusoidal | 4,89 | Square | 3,56 |
| 1800 | Blinking | 5,73 | Sinusoidal | 4,89 | Square | 3,49 |
| 2100 | Blinking | 5,71 | Sinusoidal | 4,89 | Square | 3,42 |
| 2300 | Blinking | 5,7 | Sinusoidal | 4,89 | Square | 3,37 |

Dari hasil pengujian tabel 1 di atas dapat dianalisa dimana semakin tinggi frekuensi yang diberikan maka tegangan puncak dari Op-Amp1 akan semakin kecil dan bentuk sinyal dari Op-Amp1 akan selalu sinusoidal. Sedangkan pada Op-Amp2 tegangan selalu stabil dan bentuk sinyal adalah *square*. Kemudian tegangan *output* dari RF detektor yang dibaca oleh alat ukur adalah tegangan efektif dimana semakin tinggi frekuensi, tegangan *output* nya juga semakin kecil.

4.2. Pengujian RF Detektor secara Aktual dengan Digital Oscilloscope

Pengujian RF Detektor secara Aktual dengan *Digital Oscilloscope Atten Instruments*. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk gelombang sinyal, frekuensi dan tegangan *output* dari kedua RF detektor A dan RF detektor B. Hasil data yang didapat adalah aktual ketika RF detektor mendeteksi sinyal *handphone* dan ketika tidak terdeteksi sinyal. Pada gambar 9. adalah hasil pengujian pada RF detektor Op-Amp.



Gambar 9. Hasil pengujian RF detektor Op-Amp

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada RF detector A dan B dilihat dari terdeteksi atau tidaknya sinyal *Handphone*, dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. . Hasil pengujian RF detektor menggunakan *oscilloscope* terhadap sinyal HP

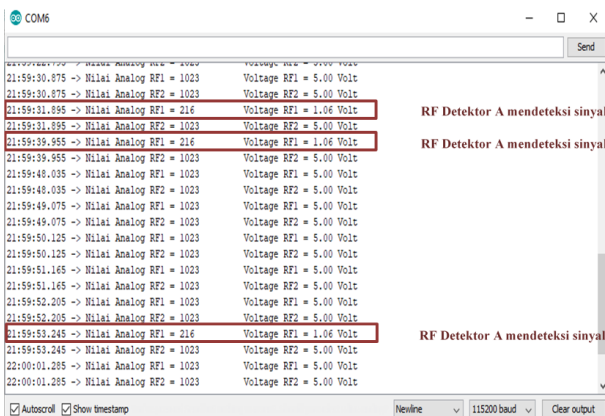
| Vout RF Detector | Sinyal Handphone | Op - Amp 1 | | Op - Amp 2 | | Vout RF Detector (Volt) |
|------------------|------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------------------|
| | | Frekuensi (Hz) | Vpeak (volt) | Frekuensi (Hz) | Vpeak (volt) | |
| A | Tidak Terdeteksi | 94,9 | 2,4 | <10 | 0,2 | 5,02 |
| | Terdeteksi | 432,8 | 5,4 | 441,2 | 4,4 | 2,60 |
| B | Tidak Terdeteksi | 49,9 | 1 | <10 | 0,4 | 5,01 |
| | Terdeteksi | 427,7 | 5,4 | 448,3 | 4,4 | 2,60 |

Hasil pengujian pada RF detektor A Op-Amp1 pada saat tidak terdeteksi sinyal *handphone* terlihat adanya gelombang *noise* dengan frekuensi 94,9 Hz dengan tegangan puncak sebesar 2,4 Volt, RF *detector* B Op-Amp1 pada saat tidak terdeteksi sinyal *handphone* terlihat adanya gelombang *noise* dengan frekuensi Ketika terdeteksi sinyal *handphone*, frekuensi naik menjadi 432,8 Hz dengan tegangan puncak mencapai 5,4 Volt. Pengujian RF detektor B Op-Amp2 pada saat tidak terdeteksi sinyal *handphone* dimana tidak terlihat adanya gelombang *noise* lagi dan frekuensi sangat kecil sekali <10 Hz. Ketika

terdeteksi sinyal *handphone*, frekuensi naik menjadi 448,3 Hz dengan tegangan *output* adalah 2,60 Volt. Perubahan tegangan pada Op-Amp ini dibaca oleh mikrokontroler sebagai data input analog untuk diolah. Bentuk sinyal yang dihasilkan berupa sinyal sinusoidal dengan sedikit *noise*, linear dengan hasil pengujian dengan menggunakan metoda simulasi dari aplikasi Multisim 14.2. *Noise* terjadi karena antena juga menginduksi gelombang elektromagnetik yang berada disekitar detektor. Namun *noise* tersebut akan dihilangkan oleh Op-Amp2

4.3. Pengujian Komunikasi Serial antara Arduino Uno ATmega328 dan RF Detektor dengan Aplikasi Arduino IDE

Pengujian komunikasi serial antara Arduino dengan RF detektor dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah komunikasi serial sudah terkoneksi dengan baik atau tidak. Selain itu adalah untuk mengatur berapa kecepatan Arduino dalam membaca, memproses dan mengirimkan data. Pada penelitian ini baudrate yang digunakan adalah 115.200 bps, karena RF detektor mengirim tegangan yang fluktuasi dan harus cepat direspon oleh Arduino agar tidak terjadi *delay* waktu respon Arduino terhadap analog *input* dari RF detektor. Pada gambar 10. ditunjukkan serial monitor dari Arduino IDE pada saat RF detektor A mendeteksi sinyal dan tidak mendeteksi sinyal *handphone*.



Gambar 10. Komunikasi serial monitor RF Detektor A dengan Arduino

Hasil pengujian pada gambar 10 terlihat ketika RF detektor A tidak mendeteksi sinyal maka nilai digital yang dikonversi dari analog read dibaca Arduino adalah 1023 dengan tegangan 5 Volt. Ketika RF detektor A mendeteksi adanya sinyal maka nilai digital dari pembacaan *analog read* adalah 216 dengan tegangan kurang dari 5 Volt pada percobaan diatas nilai tegangan didapat 1.06 Volt. Ketika pembacaan *analog read* kurang dari 1023 Arduino akan mengeksekusi perintah *output* sesuai dengan program yang diinginkan yaitu menampilkan notifikasi di LCD, menyalakan *buzzer* dan lampu indikator.

Tabel 3. Hasil pengujian komunikasi serial Arduino dengan RF detektor

| RF Detektor A | | | | RF Detektor B | | |
|-------------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| Sinyal Tidak Terdeteksi | | Sinyal Terdeteksi | | Sinyal Tidak Terdeteksi | | Sinyal Terdeteksi |
| Analog Read | Voltage (Volt) | Analog Read | Voltage (Volt) | Analog Read | Voltage (Volt) | Analog Read |
| 1023 | 5 V | 216 | 1.06 V | 1023 | 5 V | 622 |
| 1023 | 5 V | 216 | 1.06 V | 1023 | 5 V | 217 |
| 1023 | 5 V | 216 | 1.06 V | 1023 | 5 V | 216 |

Pada Tabel 3. Ketika RF detektor B mendeteksi adanya sinyal maka nilai digital dari pembacaan analog *read* adalah 622, 217, dan 216 dengan tegangan masing-masing adalah 3.04 Volt, 1.06 Volt dan 1.06 Volt dari hasil dari pengujian komunikasi serial Arduino dengan RF Detektor.

4.4. Pengujian Respon dan Interface Alat terhadap Jarak ketika Sinyal Handphone Terdeteksi

Pengujian yang dilakukan ini bertujuan untuk dapat mengetahui bagaimana respon dan *interface* semua komponen dari alat yang dirancang, terhadap jarak ketika sinyal *handphone* terdeteksi. Berbeda dari pengujian sebelumnya dimana rangkaian RF detektor A dan rangkaian RF detektor B pada pengujian ini hanya boleh diberi tegangan input sebesar 6,25 Volt - 6,28 Volt saja. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar tegangan output yang dihasilkan oleh masing-masing RF detektor tidak melebihi dari tegangan maksimum *input* mikrokontroler yang diizinkan yaitu 5 Volt. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa RF detektor A dan B dapat mendeteksi sinyal maksimum sampai jarak 46 cm, dibuktikan dengan menyala lampu LED pada RF detektor A dan B. Kemudian jarak optimum yang bisa dibaca oleh mikrokontroler sendiri sampai jarak 20 cm – 24. cm. Terlihat pada jarak ini LCD menampilkan “*Signal HP Detected!*”, begitu juga kemudian *buzzer* dan lampu indikator menyala. Di atas jarak 22 cm mikrokontroler sudah tidak mampu untuk merespon nilai input dari RF detektor A. Dan mikrokontroler akan menampilkan “*RF Sensor Active*” pada LCD, kemudian *buzzer* dan lampu indikator dimatikan..

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data penelitian maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dapat mendeteksi penggunaan sinyal *handphone* (900 MHz-2300 MHz) pada jarak maksimal 20cm - 24cm. Waktu respon rangkaian RF detektor ketika mendeteksi sinyal adalah 0 detik yang artinya tidak ada waktu *delay* terhadap sinyal *handphone*, kemudian waktu respon mikrokontroler untuk membaca data analog dari rangkaian RF detektor dan mengeksekusi program untuk menampilkan notifikasi pada LCD,

menyalakan *buzzer* dan menyalakan lampu indikator rata-rata berkisar antara 1,62 detik - 2,63 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. M. Salih, azar Abid; Zeebaree R.M. Subhi ; Abdurrahee A.S; Zebari, Rizgr; Sadeeq Mohammed A.M; Ahmed, "Evolution of Mobile Wireless Communication to 5G Revolution," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, 2020.
- [2] M. Dahiya, "5G-Upcoming of Mobile Wireless Communication," *Int. J. Electr. Electron. Comput. Sci. Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 7–9, 2017.
- [3] M. Anju and U. Gawas, "An Overview on Evolution of Mobile Wireless Communication Networks : 1G-6G," *Ijritcc.Org*, 2015.
- [4] A. Ghosh, A. Maeder, M. Baker, and D. Chandramouli, "5G Evolution: A View on 5G Cellular Technology beyond 3GPP Release 15," *IEEE Access*, vol. 7, no. 5, pp. 127639–127651, 2019.
- [5] M. Shiraz, C. Author, and A. Gani, "A Study on Anatomy of Smartphone 2 Baseband Processor," vol. 1, pp. 24–31, 2013.
- [6] P. Lafai, "Undang-Undang Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tahun 2008," 2008.
- [7] M. Perhubungan and R. Indonesia, "UU No.1 Tahun 2009.pdf." 2009.
- [8] P. R. Indonesia, "Undang- Undang Republik Indonesia No. 36 Tahun 1999 Tentang Telekomunikasi," no. 1, 1999.
- [9] P. R. Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia," *War. Perundang Undangan*, 2000.
- [10] D. Setiawan, *Alokasi Frekuensi*. 2010.
- [11] L. Sari, S. Alam, and I. Surjati, "Analisis Interferensi White Space Device terhadap Sistem Radio Navigasi Penerbangan pada Frekuensi 960 MHz," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, 2019.
- [12] B. Maharmi, "Simulasi Gangguan Sistem Jaringan Komunikasi Radio VHF (Very High Frequency)," 2013.
- [13] N. Luh, C. Ulandari, D. Dyahjatmayanti, and Y. Andryani, "Analisis Strategi Komunikasi Air Traffic Control (ATC) di Airnav Indonesia Cabang Denpasar", 2022.
- [14] M. Stanley, Y. Huang, H. Wang, H. Zhou, Z. Tian, and Q. Xu, "A Novel Reconfigurable Metal Rim Integrated Open Slot Antenna for Octa-Band Smartphone Applications," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, 2017.
- [15] M. N. Jivani, "GSM Based Home Automation System Using App-Inventor for Android Mobile Phone," *Int. J. Adv. Res. Electr. Electron. Instrum. Eng.*, 2014.
- [16] B. Maharmi, B. Widyastomo, and F. Palaha, "Water Flow Measurement-Based Data Acquisition Using Arduino Microcontroller and PLX-DAQ Software," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, 2022.
- [17] B. Maharmi, T. Kardova, and Ermawati, "Development Of Cost-Saving Energy For Home Lighting Based Microcontroller and RTC," *Int. J. Electr. Energy Power Syst. Eng.*, 2019.
- [18] B. Maharmi, T. Kardova, and Ermawati, "Analisa Konsumsi Energi Listrik Rumah Dengan Kendali Otomatis," *SainETIn*, 2018.
- [19] B. Maharmi, F. Palaha, and F. Prasetyo, "Sistem Pengasapan Ikan Otomatis Menggunakan Arduino AT MEGA 2560," *SainETIn J. Sains*, 2021.
- [20] M. Maemunah and M. Riasetiawan, "The Architecture of Device Communication in Internet of Things Using Inter-Integrated Circuit and Serial Peripheral Interface Method," *Proc. - 2018 4th Int. Conf. Sci. Technol. ICST 2018*, 2018.
- [21] P. Eghbali, D. Younesian, A. Moayedizadeh, and M. Ranjbar, "Study in circular auxetic structures for efficiency enhancement in piezoelectric vibration energy harvesting," *Sci. Rep.*, 2020.
- [22] et al D. Shobana, "The Mobile Phone Signal Detektor," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, 2021.
- [23] A. A. Ajasa, O. Shoewu, and P. O. Nwamina, "Design and Development of a Mobile Phone Signal Detector," *Pacific J. Sci. Technol.*, 2014.