



# Rancangan Pengembangan Simulasi *Remote Radio Switching System* Berbasis Arduino Mega

Farel Ibnu Adama<sup>1✉</sup>, Toni<sup>2</sup>, Yanto Suprianto<sup>3</sup>, Aringga Zulkanaen<sup>4</sup>, M.Arif Sulaiman<sup>5</sup>

Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia, Curug-Tangerang, Indonesia <sup>(1,2,3,4,5)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v6i1.13735

✉ Corresponding author:  
[farrel07adam@gmail.com]

## Article Info

## Abstrak

### Kata kunci:

*Very High Frequency Air to Ground;*

*Pemancar;*

*Automatic Change Over Switch;*

*Arduino Mega;*

*LCD Touch Screen,*

*Radio Very High Frequency Air to Ground (VHF A/G)* merupakan peralatan yang terdiri dari pemancar dan penerima yang digunakan untuk komunikasi penerbangan antara pilot dengan unit *Air Traffic Service (ATS)* dan bekerja pada frekuensi 118 MHz – 136.975 MHz. Jenis propagasi gelombang radio pada *VHF A/G* adalah *Line of Sight*. Radio pemancar memiliki dua pemancar yang bekerja sebagai *main dan standby radio*. Menurut KP 103 tahun 2015 tentang spesifikasi teknis *Transmitter1* dan *Transmitter2* dihubungkan dengan *automatic change over switch* yang dapat melakukan *change over* secara otomatis sesuai dengan keperluan operasional. Namun masih ada pelaratan *Radio VHF A/G* pada bandara yang belum memiliki *automatic change over switching system*, sehingga dibuat rancangan *Automatic Switching System* menggunakan *Arduino Mega*. Simpulan dari penelitian ini terdapat hasil bahwa alat tersebut berjalan sesuai dengan keinginan, dimana proses input data melalui *LCD Touch Screen* terdapat 2 mode, yaitu mode otomatis dan manual yang di mana ketika mode otomatis menggunakan *trigger PTT 10x* dan *change over*, kemudian untuk yang manual kita dapat memilih *Transmitter* mana yang ingin digunakan melalui layar *LCD Touchscreen* tersebut.

*Keywords:*  
Very High Frequency  
Air to Ground;  
Transmitter;  
Automatic Change  
Over Switch;  
Arduino Mega;  
LCD Touch Screen.

### **Abstract**

*Very High Frequency Air to Ground (VHF A/G) radio is equipment consisting of a transmitter and receiver used for flight communication between pilots and Air Traffic Service (ATS) units and works at a frequency of 118 MHz – 136,975 MHz. The type of radio wave propagation on VHF A/G is Line of Sight. The transmitter radio has two transmitters that work as main and standby radios. According to KP 103 of 2015 concerning the technical specifications of Transmitter1 and Transmitter2 with automatic change over switches that can perform automatic change overs according to operational needs. However, there are still some VHF A/G radio equipment at several airports that do not yet have an automatic change over switching system, therefore an Automatic Switching System was designed using Arduino Mega. The conclusions from this study are the results of the tool which is said to be running as desired, where the data input process is via the LCD Touch Screen where there are 2 modes, namely automatic and manual mode where when the automatic mode uses a 10x PTT trigger and change over. Manually we can choose which Transmitter we want to use through the Touchscreen LCD screen.*

## **1. INTRODUCTION**

*Radio Very High Frequency Air to Ground (VHF A/G) merupakan peralatan yang terdiri dari Transmitter (Tx) dan Receiver (Rx) yang digunakan untuk komunikasi penerbangan antara pilot dengan unit Air Traffic Service (ATS) dan bekerja pada frekuensi 118 MHz – 136.975 MHz. Jenis propagasi gelombang radio pada VHF A/G adalah Line of Sight yang artinya komunikasi yang terjadi langsung tanpa adanya obstacle yang menghalanginya, sehingga sinyal dari pengirim dapat langsung mengarah dan diterima di sisi penerima. Dalam proses pengiriman Radio Frequency (RF) dari modul Transmitter ke Antenna, Transmitter1 dan Transmitter2 atau main radio dan standby radio dihubungkan dengan Relay RF dengan tipe Single Pole Double Throw (SPDT). Relay RF berfungsi sebagai switching unit untuk Transmitter1 dengan Transmitter2.*

*Pada peralatan Radio Transmitter VHF A/G dengan sudah mempunyai Automatic Switching System merek OTE SELEX perpindahan dari Radio main ke Radio Stanby dilakukan secara otomatis setiap 10x ataupun sesuai dengan pengaturan yang diterapkan.*

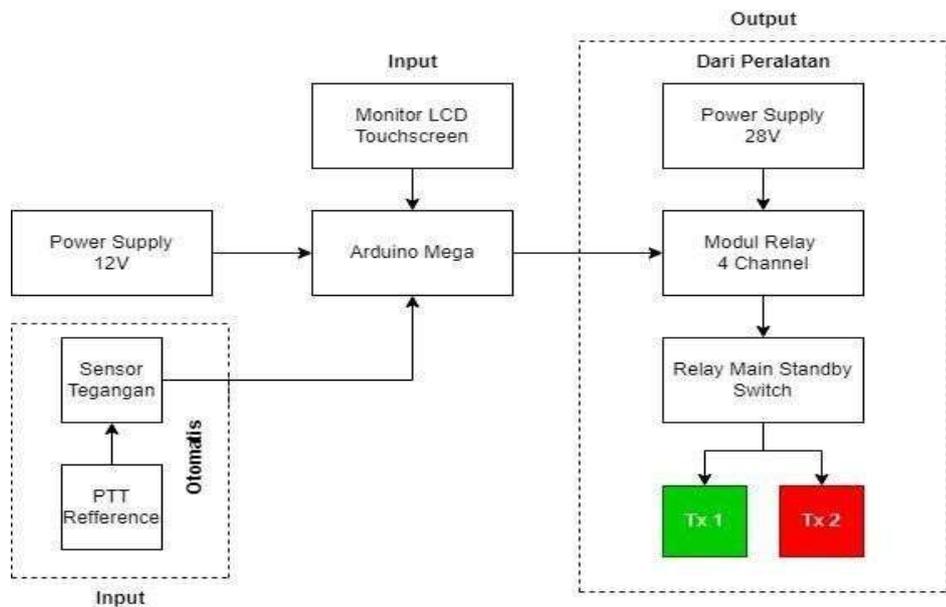
*Menurut KP 103 tahun 2015 tentang spesifikasi teknis penerima dan pemancar dihubungkan dengan pemindah otomatis (Automatic change over switch) yang dapat memindahkannya secara otomatis sesuai dengan keperluan operasional Saat ini tidak semua bandara memiliki Automatic Switching System dalam proses perpindahan dari Radio main ke Radio Standby, sehingga penulis memiliki inovasi untuk membuat alat remote switching radio yang memiliki user interface berupa touchscreen LCD untuk mempermudah teknisi dalam proses change over radio. Beberapa rancangan yang serupa sudah pernah dibuat, di antaranya dilakukan oleh Riamti dkk, membuat sebuah alat yang berfungsi sebagai Switching radio komunikasi (Handy talky) dengan menggunakan Raspberry Pi dan sebuah perangkat laptop sebagai interface.[1] Ginting dkk, juga membuat sebuah rancangan Switching yang digunakan untuk mengakuisisi data berupa tegangan dan frekuensi. Pada penelitian Paul Henry Ginting, Automatic Transfer Switch (ATS) ini digunakan untuk switching antara Genset dan PLN dan dilengkapi dengan lampu LED dan Buzzer sebagai indikator operasi.[2] Sedangkan pada penelitian ini, merancang sebuah alat untuk melakukan Switching pada radio VHF menggunakan Arduino Mega dan touchscreen panel sebagai interface.*

*Berdasarkan uraian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan untuk menuangkan gagasan sesuai dengan disiplin ilmu yang telah pelajari di Program Studi Teknik Navigasi Udara, yaitu sebuah "RANCANGAN PENGEMBANGAN SIMULASI REMOTE RADIO SWITCHING SYSTEM BERBASIS ARDUINO MEGA".*

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi suatu permasalahan dari rancangan alat yang akan dibuat. Identifikasi masalah yang dimaksud adalah : Belum adanya *Automatic Switching System* pada peralatan *Radio Transmitter VHF* di beberapa lokasi bandara unit dan pada beberapa lokasi bandara unit masih melakukan *switching Radio* secara *manual*.

## 2. METHODS

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini *Research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *R&D* dan hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk alat *Automatic Switching System* berbasis mikrokontroler Arduino Mega.



Gambar 3. 1 Metodologi penelitian

Dari 10 langkah yang dikembangkan oleh Sugiyono, hanya 6 langkah yang akan diadaptasikan dalam penelitian kali ini yaitu langkah 1 sampai dengan 6, berikut adalah diagram alur penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

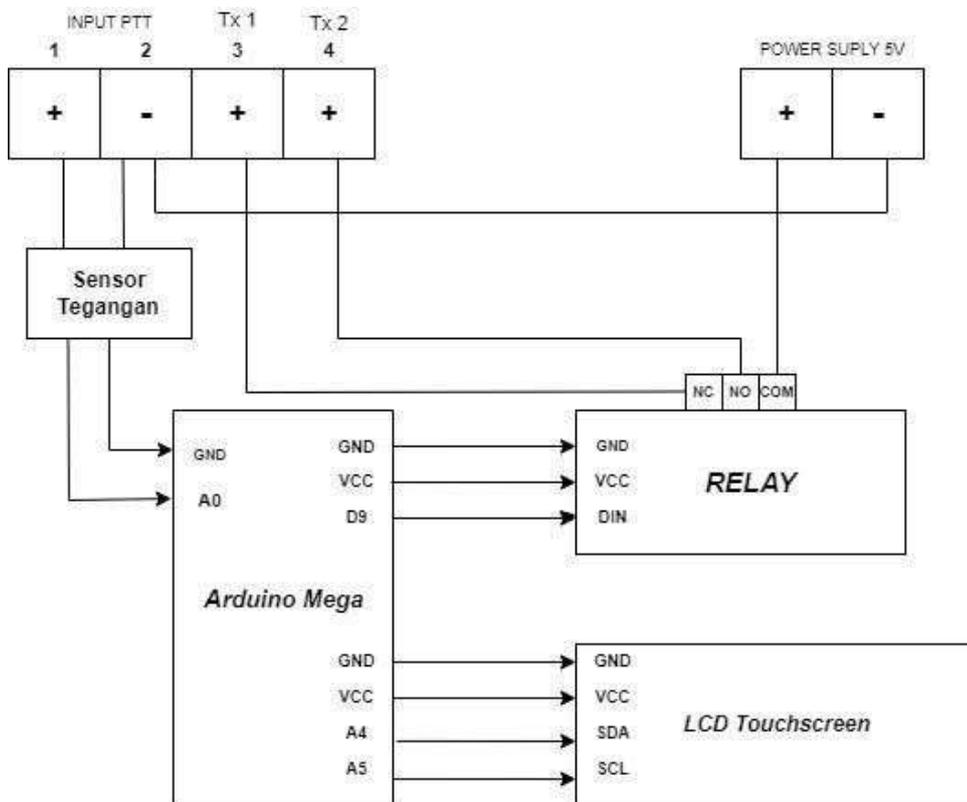


Gambar 3. 2 Langkah Metodologi

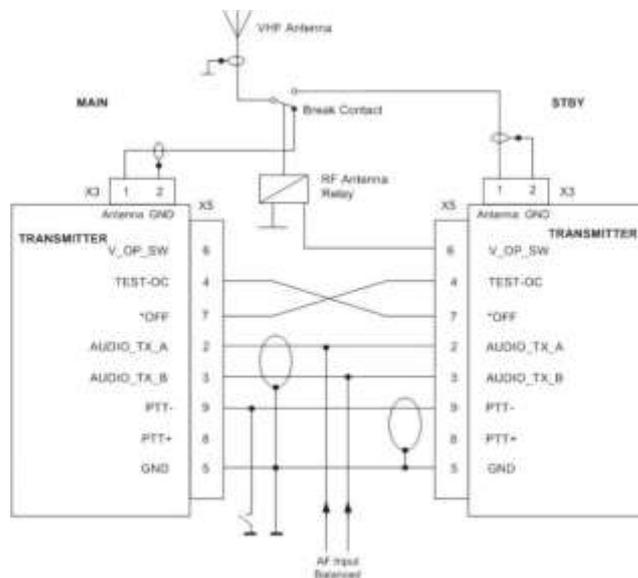
## 3. RESULT AND DISCUSSION

### 3.1 Gambaran Umum Sistem Perancangan

Rancangan *automatic switching system* pada radio *transmitter VHF A/G* yang berguna memudahkan teknisi dalam proses *switching* radio. Menjelaskan alur kerja peroses rancangan *switching* yang di mana awal mulanya berawal dari *power supply* yang berfungsi meghidupkan *LCD Touchscreen* dan modul *Arduino Mega* yang di mana *LCD* tersebut berfungsi sebagai *user interface* yang mana nantinya akan di proses oleh *Arduino Mega* sebagai *microkontroler* yang nantinya akan melakukan perintah sesuai dengan *system* yang kita buat. *microkontroler*. *Arduino Mega* juga mendapatkan tegangan referensi dari tegangan *PTT radio transmitter VHF A/G* sebesar 5 V. Setelah menerima perintah dari *LCD Touchscreen* dan mendapatkan tegangan referensi maka *Arduino Mega* mengirimkan perintah kepada modul *control* menggunakan *relay*. Kemudian modul *control* akan memproses dan mengatur *transmitter 1* dan *transmitter 2* secara bergantian setiap 10x *PTT*. Sedangkan untuk yang manual kita dapat memilih dan menentukan Tx mana yang ingin digunakan melalui layar *LCD Touchscreen* tersebut dengan cara menyentuh tampilan Tx 1 atau Tx 2 pada layar *LCD Touchscreen* tersebut.



Gambar 4. 2 Wiring Rancangan



Gambar 4. 3 Main / Standby PTT Radio Transmitter VHF R&S SU4200

Seluruh rancangan menggunakan tegangan *Voltage Direction Current (VDC)* yang didapat dari *power supply* 5V. Perintah digital dan tegangan referensi dari pin *PTT* yang didapat dari Arduino Mega akan dikirimkan ke modul kontrol untuk memberikan tegangan pada pin 4 TEST-OC pada masing – masing *transmitter* untuk melakukan *switching* radio *transmitter* dan *relay RF* pada peralatan Radio.

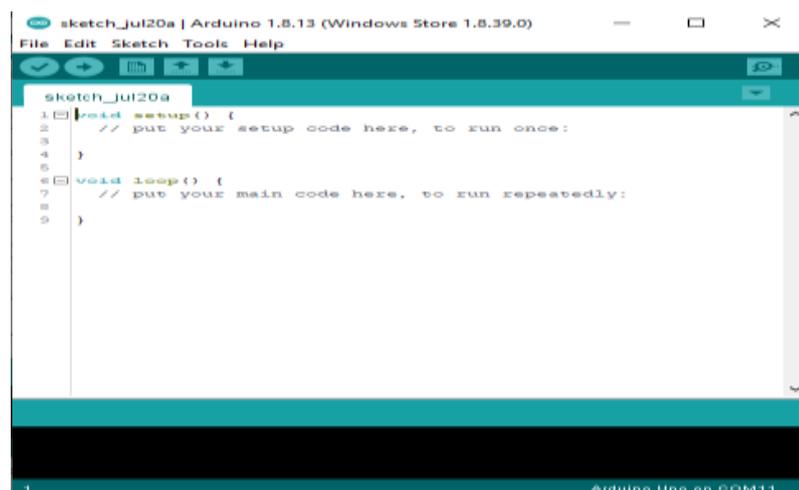
### 3.2 Persiapan Perangkat Lunak

Tahapan perancangan meliputi persiapan perangkat lunak, perancangan *Hardware*, perancangan keseluruhan, merangkai rancangan dan merancang program pada mikrokontroler Arduino Mega.

#### 1. Persiapan Perangkat Lunak

##### a. Instalasi Arduino IDE

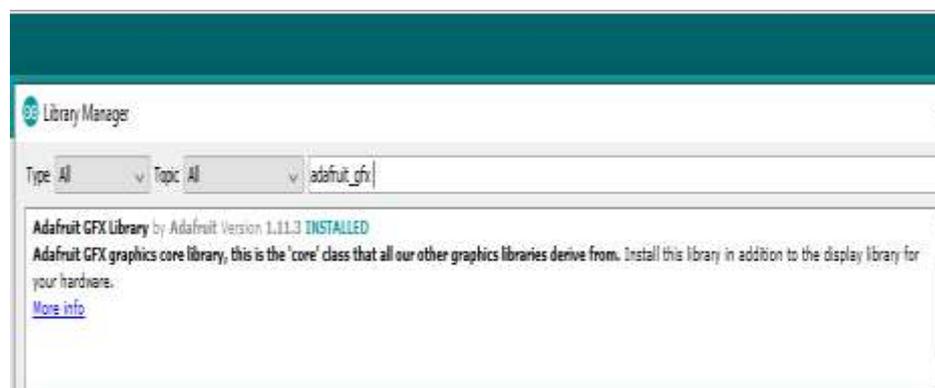
Untuk mendapatkan aplikasi Arduino *IDE* dapat di-*download* melalui link berikut <https://downloads.arduino.cc/arduino-1.8.19-windows.exe> setelah itu lakukan penginstalan seperti *software* pada umumnya. Berikut tampilan *software* Arduino *IDE* yang sudah terinstal.



Gambar 4. 4 Halaman Awal *Software IDE* Arduino

##### b. Instalasi *library* Adafruit\_GFX. :

Untuk menginstal *library* *Adafruit\_GFX* buka aplikasi Arduino *IDE*, lalu pada menu bar klik *tools* → *manage library*, pada *form search*, cari "*Adafruit\_GFX*" dengan *author* yang bernama *Adafruit*, lalu klik *instal* dengan versi yang terbaru. Setelah selesai akan muncul kalimat "*Installed*".



Gambar 4. 5 *Library* *Adafruit\_GFX*

##### c. Instalasi *library* MCFRIEND\_kbv :

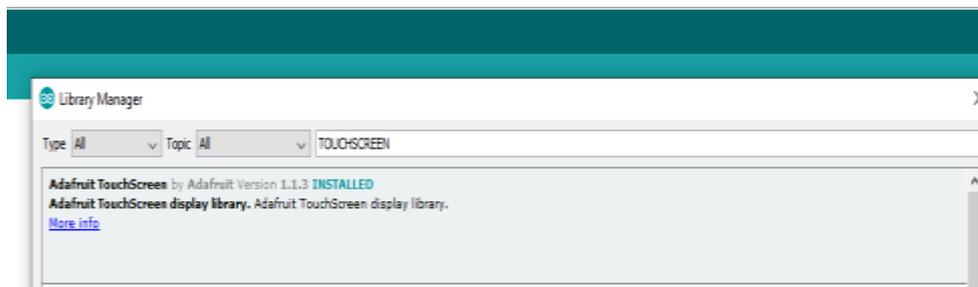
Untuk menginstal *library* *MCFRIEND\_kbv* buka aplikasi Arduino *IDE*, lalu pada menu bar klik *tools* → *manage library*, pada *form search*, cari "*MCFRIEND\_kbv*" dengan *author* yang bernama David Prentice, lalu klik *instal* dengan versi yang terbaru. Setelah selesai akan muncul kalimat "*Installed*".



Gambar 4. 6 Library MCUFRIEND\_kbv

**d. Instalasi Library Adafruit Touchscreen:**

Untuk menginstal *library Adafruit Touchscreen* buka aplikasi Arduino IDE, lalu pada menu bar klik *tools* → *manage library*, pada form *search*, cari "Adafruit Touchscreen" dengan *author* yang bernama *Adafruit*, lalu klik instal dengan versi yang terbaru. Setelah selesai akan muncul kalimat "Installed".



Gambar 4. 7 Library Touchscreen

**3.3 Persiapan Perangkat Lunak**

**a. Anduino Mega**

Dibutuhkannya Arduino Mega sebagai Mikrokontroler



Gambar 4. 8 Modul Arduino Mega 2560

**b. Sensor Tenaga Voltage Divider**

Dibutuhkannya sensor tegangan agar bisa teritegrasi dengan *PTT*.



Gambar 4. 9 Modul Voltage Divider

**c. TFT LCD Touch Screen**

Dibutuhkannya LCD sebagai *User Interface*.



Gambar 4. 10 Modul LCD TFT Display

**d. Relay 4 Channel SPDT**



Gambar 4. 11 Modul Relay

### e. Catu Daya (Power Supply)



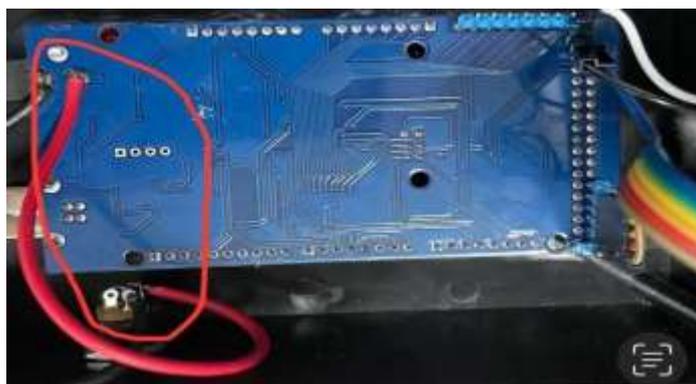
Gambar 4. 12 Adaptor 12V

### 3.4 Merangkai Rancangan

#### a. menghubungkan dengan power supply

Berikut langkah-langkah untuk menghubungkan Arduino Mega dengan power supply.

- 1) Hubungkan power supply 5 VDC yang terkoneksi dengan listrik 220VAC menggunakan kabel power.
- 2) Hubungkan pin positif dan pin negatif dengan pin power dan Vin.
- 3) Hubungkan Pin power dengan pin relay 4 channel modul menggunakan kabel jumper warna hijau agar power supply
- 4) terhubung dengan Arduino Mega untuk mensupply tegangan yang akan digunakan oleh Arduino Mega 2560.



Gambar 4. 13 Modul Arduino Mega

#### b. Menghubungkan Arduino Mega dengan Pin PTT pada Radio Transmitter VHF A/G R&S SU4300

Berikut langkah untuk menghubungkan *Arduino Mega* dengan pin PTT pada Radio Transmitter VHF A/G R&S SU4200:

- 1) Hubungkan pin 9 (-) dan pin 8 (+) PTT yang ada di Radio Transmitter VHF A/G R&S SU4200 dengan pin - dan pin + pada modul *Voltage Divider*.
- 2) Hubungkan Pin VCC GND A0 pada modul *Voltage Divider* dengan pin 5V GND dan A0 pada Arduino Mega menggunakan kabel dengan cara disolder.
- 3) Arduino Mega dan Pin PTT pada radio transmitter VHF A/G R&S SU4200 sudah terhubung.



**Gambar 4. 14 Kabel Jumper**

**c. Menghubungkan Arduino Mega dengan Modul Relay 4 Channel**

Berikut langkah untuk menghubungkan Arduino Mega dengan relay 4 channel SPDT :

- 1) Hubungkan Pin Vin Arduino Mega dengan Pin power pada relay SPDT.
- 2) Hubungkan pin digital 2 dengan pin 4 relay 4 channel SPDT.
- 3) Arduino Mega dan relay 4 channel SPDT sudah terhubung.



**Gambar. 4.15 Modul Relay**

**d. Menghubungkan Power Supply dengan Modul Relay**

Berikut adalah langkah untuk menghubungkan power supply 5V dengan relay 4 channel SPDT :

- a. Hubungkan pin V- power supply dengan terminal block 5 yang terhubung dengan pin X5.5 GND pada peralatan.
- b. Hubungkan pin V+ Power supply dengan pin com pada relay 4 channel SPDT.
- c. Hubungkan pin NC pada relay dengan block terminal 3 yang terhubung dengan pin X5.4 TEST- OC pada transmitter 1. Apabila relay dari rancangan aktif, maka akan memberikan input tegangan yang mengaktifkan transmitter 1 dan akan menggerakkan relay Main / Standby Radio Transmitter VHF A/G R&S SU4200.
- d. Hubungkan pin NO pada relay dengan block terminal 4 yang terhubung dengan pin X5.4 TEST- OC pada transmitter 2. Apabila relay dari rancangan aktif maka akan memberikan input tegangan yang

mengaktifkan transmitter 2 dan V\_OP\_SW yang akan menggerakkan relay RF dari Main radio ke Standby Radio Transmitter VHF A/G R&SSU4200.



Gambar 4. 16 Modul Relay

**e. Menghubungkan Arduino Mega dengan LCD TFT Touchscreen**

Berikut adalah langkah untuk menghubungkan ArduinoMega dengan LCD TFT Touchscreen:

- 1) Hubungkan pin Vin Arduino Mega dengan pin vccpada LCD TFT Touchscreen
- 2) Hubungkan pin GND Arduino Mega dengan pin Ground pada LCD TFT Touchscreen.
- 3) Hubungkan pin A4 Arduino Mega dengan pin SDApada LCD TFT Toucscreen.
- 4) Hubungkan pin A5 Arduino Mega dengan pin SCLpada LCD TFT Touchscreen.



Gambar 4. 17 Tampilan Pada LCD TFT Touchscreen

#### f. Merancang Program Mikrokontroler Pada Arduino Mega

Untuk menuliskan sketch pada Arduino IDE terdapat aturan-aturan yang berlaku, di mana dimulainya suatu perintah diawali dan diakhiri oleh tanda kurung kurawal {} agar nantinya sketch dapat di-upload pada perangkat Arduino Mega. Ada beberapa langkah yang akan dilakukan dalam merancang program pada Arduino seperti pendeklarasian library Adafruit\_GFX yang akan digunakan, pendeklarasian Variable analog PTT. Kemudian membuat isi perintah yang diinginkan, perintah ini ditandai dengan void setup() dan void loop(). Void setup merupakan fungsi yang dipanggil ketika sketch atau program dimulai dan berjalan sekali ketika rancangan ini diaktifkan. Void loop akan berjalan setelah fungsi setup() sudah dijalankan dan perintah ini akan bekerja secara berulang sesuai dengan yang dibutuhkan. Berikut merupakan program yang digunakan pada rancangan Automatic switching system, Sebelum program di-upload, program harus di-compile untuk melihat apakah terdapat kesalahan atau tidak dalam penulisan sketch. Kemudian sketch di-upload ke dalam Arduino Mega melalui koneksi USB. Setelah proses upload selesai, maka program sudah dapat digunakan untuk dijalankan pada rancangan Automatic Switching System maupun Manual Switching System. Perancangan Keseluruhan.

### 3.5 Perancangan Keseluruhan

Cara kerja rancangan ini pada awalnya Arduino akan mendeklarasikan jumlah tegangan referensi yang masuk = 0 dan *flag* == 0 atau posisi *relay Off*. Rancangan akan ini menerima tegangan referensi berupa sinyal *analog* dari pin *PTT* yang melalui modul *Voltage Divider*. Fungsi *Voltage Divider* disini untuk menyesuaikan tegangan referensi yang masuk ke Arduino Mega agar sesuai dengan spesifikasi yang dimiliki Arduino Mega. Alat ini akan menerima tegangan referensi setiap *PTT* ditekan. Setelah tegangan referensi terdeteksi oleh Arduino Mega, maka Arduino Mega akan menghitung +1 setiap tegangan referensi yang masuk. Apabila jumlah hitungan tegangan yang masuk sudah mencapai 10x maka Arduino Mega akan mengaktifkan *relay SPDT* sehingga akan menghubungkan *power supply* dengan *relay RF* yang ada di radio *transmitter VHF A/G R&S SU4200*. Ketika *power supply* dan pin *TEST\_OC transmitter 2* terhubung maka posisi *relay RF* akan menjadi *NO* dan *transmitter* yang digunakan akan *change over* dari *Transmitter 1* ke *Transmitter 2*. Setelah *relay* aktif, maka Arduino akan mulai menghitung kembali tegangan referensi yang masuk dari pin *PTT* dari 0. Apabila jumlah hitungan tegangan referensi yang masuk sudah mencapai 10x, maka Arduino Mega akan menonaktifkan *relay SPDT* sehingga akan memutuskan koneksi antara *power supply* dengan pin *TEST\_OC* pada *transmitter 2* sehingga *relay RF* akan berada pada posisi *NC* dan *transmitter* yang digunakan akan *switch* dari *Transmitter 2* ke *Transmitter 1*. Sedangkan untuk *Switching Manual* kita bisa menentukan pilihan melalui *LCD Touchscreen* yang mana terdapat dua pilihan yaitu *Sw 1* dan *Sw 2* yang dimana nantinya akan menghubungkan ke *relay* dan memilih *Tx* mana yang akan digunakan.

### 3.6 Uji Coba Perancangan

Dari rancangan ini alat yang telah dibuat akan diuji coba agar dapat mengetahui rancangan dapat beroperasi sesuai yang diinginkan atau tidak. Dalam hal ini rancangan akan dihubungkan menggunakan modul *relay 5V*, dan *Handy Talky (HT)* sebagai simulasi *input* tegangan referensi *PTT* + dan *ground*. Untuk + dihubungkan dengan menggunakan *audio jack 3.5 mm* yang terhubung dengan *mic* dan *ground* dihubungkan dengan *body HT*.

- a. Uji Coba Perancangan Transmitter 1 ke Transmitter 2 (NC ke NO) Pada Peralatan Radio VHF A/G R&S SU4200 di Lab. CNS Secara Manual dan Otomatis

Uji coba perancangan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Hubungkan HT dengan Rancangan automatic switching system menggunakan kabel aux audio 3,5 mm sebagai input tegangan referensi melalui audio jack.
2. Hubungkan body HT dengan rancangan automatic switching system menggunakan kabel AWG yang berfungsi sebagai ground.
3. Hubungkan relay RF yang berada pada peralatan radio VHF A/G R&S SU4200 di Lab. CNS dengan alat automatic switching system dengan menggunakan kabel jumper.
4. Hidupkan radio HT dengan cara putar knob volume suara searah jarum jam, lalu dilakukannya penyamaan frekuensi yang sama dengan Radio VHF A/G R&S SU4200 di Lab. CNS.

5. Hidupkan peralatan automatic swiching system dengan cara menghubungkan peralatan dengan listrik PLN 220 VAC.
6. Kemudian dapat dilihat pilihan menu pada tampilan layar LCD Touchsreen, yang dimana terdapat dua pilihan yaitu menu manual dan otomatis.
7. Jika ditekan pilihan yang otomatis maka akan muncul angka 0 yang mana tandanya belum adanya tegangan PTT yang masuk.
8. Lalu kemudian jika ditekan PTT pada radio HT sebanyak 10x, di mana dapat dilihat perhitungannya pada layar tampilan Touchscreen tersebut.
9. Apabila peralatan ini berhasil, maka Tx 1 yang sebelumnya berada pada posisi main akan pindah/changeover ke Tx 2 yang sebelumnya pada posisi standby, kemudian menjadi posisi main.
10. Kemudian jika dipilih menu yang manual, maka di sana dapat dilihat tampilan yang muncul yaitu Sw 1 dan Sw 2 atau bisa disebut juga sebagai Tx 1 dan Tx 2.
11. Jika kita memilih Sw 1 artinya Tx 1 tetap dalam kondisi Main atau juga dalam keadaan Normaly Close (NC).
12. Kemudian jika kita memilih Sw 2 artinya Tx yg tadinya pada posisi Standby, maka akan berubah menjadi posisi Main atau juga dari Normaly Open(NO) menjadi Normay Close(NC).

No	Tanggal	Lokasi	Hasil
1.	2 Agustus 2022	Lab CNS	Uji Coba <i>Automatic Switching System</i> berhasil. <i>Automatic Switching System</i> dapat terintegrasi dengan peralatan radio transmitter VHF A/G R&S SU4200 dengan 10x PTT di Lab. CNS.

- b. Interpretasi Hasil Uji Coba Menjalankan Rancangan Menggunakan HT Sebagai Pengganti PTT Pada Mode Otomatis  
 Pada proses uji coba menggunakan HT pada mode otomatis, rancangan ini berhasil, tetapi tidak sesuai dengan kriteria rancangan, dikarenakan GB409 pada peralatan sedang tidak bisa digunakan, maka sebagai pengganti tegangan PTT di sini menggunakan HT yang dapat memberikan tegangan referensi seperti PTT. Kemudian ketika HT tersebut di-press sebanyak 10x, maka Relay pada rancangan ini akan menggerakkan Switch RF Distribution di Radio Transmitter VHF A/G R&S SU4200 dan akan meng-change over dari Tx 1 ke Tx 2 setiap 10x PTT dan hasilnya berjalan dengan baik.
- c. Interpretasi Hasil Uji Coba Menjalankan Rancangan Pada Mode Manual  
 Pada proses uji coba alat menggunakan mode manual, rancangan ini berhasil dan bekerja sesuai dengan kriteria rancangan, ketika dipilih mode manual pada layar tampilan LCD Touchscreen dapat dilihat ada dua pilihan yaitu Sw 1 atau Tx 1 dan juga Sw 2 atau Tx 2. Di mana ketika dipilih Sw 1 artinya Tx 1 tetap dalam kondisi Main atau juga dalam keadaan *Normaly Close (NC)*. Kemudian jika dipilih Sw 2 artinya Tx 2 yang tadinya pada posisi Standby, maka akan berubah menjadi posisi Main atau juga dari *Normaly Open(NO)* menjadi *Normaly Close(NC)*.

#### 4. CONCLUSION

Dari keseluruhan perancangan dan pengujian terhadap rancangan automatic switching system menggunakan Arduino Mega pada peralatan radio transmitter VHF A/G, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan ini masih berupa simulasi dan sudah bisa terintegrasi dengan peralatan radio transmitter VHF A/G dengan setiap 10x PTT yang kemudian akan meng-change over dari Tx 1 ke Tx 2.
2. Rancangan ini dapat bekerja dengan baik dan dapat memudahkan teknisi dalam proses Change Over Radio transmitter VHF A/G.

Pada penelitian ini, penulis menyadari bahwa rancangan automatic switching system menggunakan Arduino Mega pada peralatan radio transmitter VHF A/G sudah bisa dibilang sempurna. Maka dari itu. Berikut beberapa saran yang dapat penulis sampaikan.

1. Diharapkan agar rancangan ini selanjutnya bisa diinstal pada peralatan Radio Transmitter VHF A/G R&S SU 4200 di Lab CNS.
2. Diharapkan uji coba rancangan ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk digunakan pada radio transmitter VHF A/G baik pada merk R&S SU4200 ataupun merk lainnya yang belum mempunyai Automatic Switching System.

## 5. ACKNOWLEDGMENTS

In this section, you can acknowledge any support given, which is not covered by the author's contribution or funding sections. This may include administrative and technical support, or donations in kind (e.g., materials used for experiments).

## 6. REFERENCES

- R. Nanda, T. Warsito, and A. Regia, "Rancang Bangun Trainer Voice Communication Control," no. September, pp. 1–4, 2018.
- P. H. Ginting, T. Sukmadi, and E. W. Sinuraya, "Perancangan Automatic Transfer Switch (Ats) Mode Transisi Open-Transition Re-Transfer Dengan Parameter Transisi Berupa Tegangan Dan Frekuensi Paul," vol. 3, no. 1, p. 2, 2014.
- M. K. D. Utama and N. Fithri, "MONITORING INTERFERENSI FREKUENSI KOMUNIKASI VHF AIR TO GROUND BERBASIS SOFTWARE DEFINED RADIO," vol. 3, 2021, [Online]. Available: <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES>
- H. D. Paminto and A. Kiswantono, "RANCANG SIMULASI SISTEM OVER CURRENT RELAY PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV MENGGUNAKAN ETAP," vol. 3, no. 1, pp. 45–49, 2019.
- D. Ariyanti and D. Sugiarso, "Optimasi pH Larutan Penyangga dan Pereduksi K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> untuk Penentuan Kadar Fe(II)-1,10-fenantrolin secara Spektrofotometri Sinar Tampak Dhita," *Akta Kim. Indones.*, vol. 3, no. 2, p. 190, 2018, doi: 10.12962/j25493736.v3i2.4265.
- D. D. Yudhistira, M. D. Ramadhan, N. Augusta, and S. Agustini, "PENGENALAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," pp. 1–7, 2015.
- M. Majid, "Implementasi arduino mega 2560 untuk kontrol miniatur elevator barang otomatis," Skripsi, p. 76, 2016, [Online]. Available: [lib.unnes.ac.id/27831/1/5301411060.pdf%0A](http://lib.unnes.ac.id/27831/1/5301411060.pdf%0A)
- F. Y. Erphan, J. Marpaung, and A. Elbani, "Implementasi Arduino Mega 2560 untuk Sistem Keamanan Rumah Burung Walet," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2019.
- D. T. O. Alexander, "Pengembangan Sisrem Relay Pengeendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2015, no. November, pp. 75–85, 2015.
- H. Wicaksono, "Relay – Prinsip dan Aplikasi," Univ. Kristen Petra, pp. 1–12, 2009.
- M. Cahyadi, E. Nasrullah, and A. Trisanto, "Rancang Bangun Catu Daya DC 1V–20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 99–109, 2016, [Online]. Available: <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/viewFile/214/pdf>
- Anif Abdillah, "Rancang Bangun Alat Proteksi Pemindahan Dari Catu Daya Utama (Pln) Ke Catu Daya Cadangan (Genset) Secara Otomatis Berbasis Arduino Mega," *Fak. Sains dan Teknol. Univ. Pembang. Panca Budi Medan*, p. 9, 2019.
- Juhartono and Gunawan, "Studi Karakteristik Motor Dc Tipe Shunt Terhadap," Univ. Muhammadiyah Makassar, p. 57, 2017.
- Y. P. Tondok, L. S. Patras, and F. Lisi, "Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 83–92, 2019.
- D. Anisa, "Pengembangan Air Mancur Menari Mengikuti Irama dan Bercahayakan RGB LED," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- D. G. A. Putri and R. N. Hidayatullah, "Monitoring Tegangan Dan Arus Pada Battery Housing Menggunakan Mikrokontroler Dan Wifi," p. 111, 2016.
- S. Fuada et al., "Analisis Rangkaian Pembagi Tegangan dan Perbandingan Hasil Simulasinya Menggunakan Simulator Offline," vol. 6, no. 1, pp. 28–46, 2022.