

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PENERIMA INFORMASI RADIO MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DAN RDS DENGAN SISTEM ALARM

DESIGN AND IMPLEMENTATION RECEIVER RADIO INFORMATION DEVICE USING MICROCONTROLLER AND RDS WITH ALARM SYSTEM

Aldy Tianto¹, Denny Darlis, S.Si.,MT², Sugondo Hadiyoso,ST,MT³

^{1,2,3}Prodi D3 Komputerasi Akuntansi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹aldysilver44@gmail.com ²dennydarlis@telkomuniversity.ac.id ³sugondo.hadiyoso@gmail.com

Abstrak

Radio merupakan alat komunikasi yang dapat diakses oleh kebanyakan orang sehingga dapat dijadikan sebagai media informasi yang bersifat universal. Banyaknya siaran radio yang belum dimanfaatkan dengan maksimal, maka perlu adanya pengembangan teknologi radio yang tidak hanya menerima siaran radio audio. Dengan demikian penyampaian informasi yang di berikan dapat lebih beragam. Pada penelitian ini dirancang suatu sistem informasi yang dapat menerima informasi dari stasiun radio menggunakan RDS. Alat yang dirancang menggunakan modul penerima Si4703, Arduino Uno, LCD 2x16 dan Alarm. Modul penerima Si4703 digunakan untuk merima sinyal berupa code RDS yang di transmisikan melalui gelombang FM, code RDS yang ditema kemudian diolah Arduino uno untuk mentukan kondisi yang terjadi. Data yang sudah diolah dari Arduino akan di tampilkan pada LCD 2x16 dan sekaligus akan mengaktifkan notifikasi bunyi Alarm berbeda sesuai status yang di terima modul Si4703. Sistem yang dirancang dapat menerima informasi dari stasiun radio berupa teks mengenai status kondisi ketinggian air atau debit air disuatu daerah yang ditampilkan pada layar LCD beresta notifikasi alarm sebagai peringatan dini pendeteksi banjir.

Kata kunci: RDS, Si4703, Arduino Uno, Alarm

Abstract

Radio is a communication tool that can be accessed by most people, so it can be used as a medium of information. The number of radio broadcasts which have not been utilized optimally, so its need for the development of radio technology not only receive audio radio broadcasts. Thus to delivery of information that is given can be more diverse. On this research designed an information system that can transmit information using RDS radio station. The device that is designed using Si4703 receiver module, Arduino Uno, 2x16 LCD and alarm. Si4703 modules use to catch code from RDS signal that transmitted via FM signal, RDS code will be processed on Arduino Uno to determine the conditions. The data that has been processed from the Arduino will be displayed on the LCD 2x16 and simultaneously to activates different alarm notification. The system designed to receive information from a radio station with text and condition about water level or water flow in the area that is displayed on LCD screen as well as an early warning alarm notification flood detector.

Keywords : RDS, Si4703, Arduino Uno, Alarm

1 Pendahuluan

1.1 LATAR BELAKANG

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian besar yang sudah menghasilkan suatu sistem alat deteksi dini bencana banjir. Sistem yang telah dibuat meliputi alat deteksi ketinggian air menggunakan rds, alat pengukur debit air sungai berbasis FM-RDS dan alat pengirim informasi radio menggunakan mikrokontroler-RDS.

Radio merupakan alat komunikasi yang dapat diakses oleh kebanyakan orang sehingga dapat dijadikan sebagai media informasi yang bersifat universal. Banyaknya siaran radio yang belum dimanfaatkan dengan maksimal, maka perlu adanya pengembangan teknologi radio yang tidak

hanya menerima siaran radio audio. Dengan demikian penyampaian informasi yang di berikan dapat lebih beragam.

Dengan adanya teknologi RDS maka akan dirancang sebuah sistem informasi dengan membuat alat penerima radio berbasis mikrokontroler yang berisi berupa suara dan teks. Informasi teks yang akan diterima berupa informasi mengenai stasiun radio serta berita ataupun sebagai pemberi peringatan mengenai banjir yang akan di tampilkan pada alat penerima. Penerima dalam hal ini adalah masyarakat yang sedang mendengarkan radio dari stasiun radio tertentu. Penerima juga harus memiliki alat penerima yang dapat membaca informasi tersebut.

Dengan dirancangnya alat tersebut diharapkan dapat menjadi media informasi

masyarakat yang dapat memberitahukan informasi - informasi penting berupa peringatan akan terjadinya suatu bencana misalnya banjir. Informasi lainnya juga dapat berupa informasi berita dan informasi mengenai stasiun radio tersebut.

1.2 TUJUAN

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan alat penerima informasi radio berbasis FM RDS menggunakan Arduino Uno.
2. Mengimplementasikan Arduino Uno untuk menjalankan fungsi sebagai *Receiver* FM berbasis RDS.
3. Mengimplementasikan program untuk penerima informasi audio dan teks menggunakan Arduino Uno.
4. Penerima dapat menerima informasi audio dan teks dengan baik.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Rumusan Masalah dalam Proyek Akhir ini adalah :

1. Bagaimana menerima audio dan teks menggunakan Arduino Uno ?
2. Bagaimana membuat program untuk menerima audio dan teks menggunakan Arduino Uno ?
3. Bagaimana menselaraskan teks yang di terima dengan sistem alarm ?
4. Bagaimana membuat sistem alarm sebagai media untuk memberitahu informasi masuk dari sensor yang dikirim melalui radio *Transmitter*?

1.4 BATASAN MASALAH

Pada Proyek Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Sistem yang dibuat menggunakan Arduino Uno.
2. Tidak membahas isi *library* yang di gunakan.
3. Pemrograman yang dibuat menggunakan bahasa C/C++.
4. Teks yang di terima memiliki batasan maksimal 8 karakter.

1.5 METODE PERANCANGAN

Metode yang akan digunakan pada Perancangan dan Implementasi Proyek Akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah
Pada tahap identifikasi ditentukan latar belakang masalah, tujuan penelitian, serta rumusan dan batasan masalah.
2. Studi Literatur
Melakukan studi literatur dengan mempelajari dasar-dasar penggunaan mikrokontroler, Arduino Uno dan bahasa pemrograman C/C++. Studi

literatur dilakukan melalui internet, serta melalui diskusi teman dan konsultasi dengan dosen pembimbing.

3. Perancangan *Hardware*
Menentukan jenis *hardware* yang akan digunakan sesuai kebutuhan perancangan proyek akhir ini.
4. Pembuatan Program
Membuat program pada Arduino Uno dengan menggunakan bahasa pemrograman C/C++ yang dapat menjalankan fungsi yang diinginkan.
5. Integrasi Sistem dan Pengujian Alat
Menggabungkan/mengkombinasikan setiap *hardware* yang telah dipersiapkan untuk selanjutnya dilakukan pengujian.
6. Troubleshooting
Melakukan koreksi terhadap kesalahan yang terjadi pada saat proses integrasi sistem dan pengujian alat.
7. Pembuatan Laporan
Tahap akhir dari pelaksanaan penelitian ini adalah pembuatan laporan proyek akhir.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

1.6.1 BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan masalah, tujuan penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

1.6.2 BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini menjelaskan dasar-dasar teori yang berkaitan "Perancangan dan Implementasi Alat Penerima Informasi Radio Menggunakan Mikrokontroler dan RDS Dengan Sistem Alarm".

1.6.3 BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Pada bab ini membahas mengenai perancangan dan realisasi alat penerima gelombang radio FM dan status kondisi suatu daerah terdidi dari pembuatan sistem secara detail dan pembahasan mengenai diagram alir.

1.6.4 BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian alat serta analisa dari sistem penerima deteksi dini banjir

1.6.5 BAB 5 PENUTUP

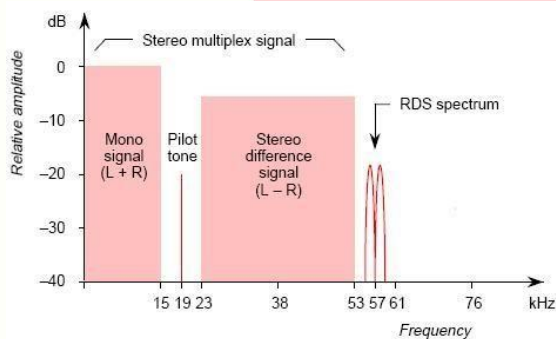
Dalam bab ini menjelaskan etntang kesimpulan-kesimpulan dari penjelasan sistem penerima deteksi dini banjir serta saran dalam pembuatan dan pengembangan sistem penerima deteksi dini banjir tersebut.

2 Dasar Teori

2.1 Radio Data System (RDS)

Radio Data System (RDS) merupakan sebuah sistem penyisipan data yang digunakan di Eropa. Dikembangkan oleh *Europe Broadcasting Union* (EBU) dan diadaptasi di Amerika serikat sebagai *Radio Data Broadcast System* (RDBS). RDS menjadi sebuah sistem penyisipan data yang sering digunakan untuk menyampaikan informasi lain selain informasi suara pada Siaran FM komersial.

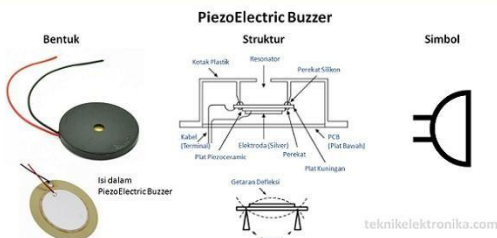
RDS adalah sebuah sistem yang diaplikasikan pada VHF/FM *broadcasting* 87.5-108 MHz yang memungkinkan membawa siaran stereo atau mono. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk mengembangkan fungsi penerima FM agar lebih informatif dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada. RDS memanfaatkan sisa lebar pita kanal FM *broadcasting* pada sub-pembawa 57 kHz untuk menitipkan paket-paket informasi lain.



Gambar 1 Spektrum isyarat FM dengan RDS

2.2 Sistem Alarm

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

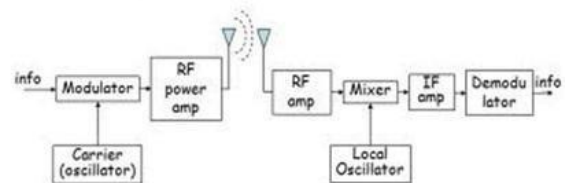


Gambar 2 Penghasil Bunyi Piezoelectric Buzzer

2.3 Sistem Komunikasi Radio

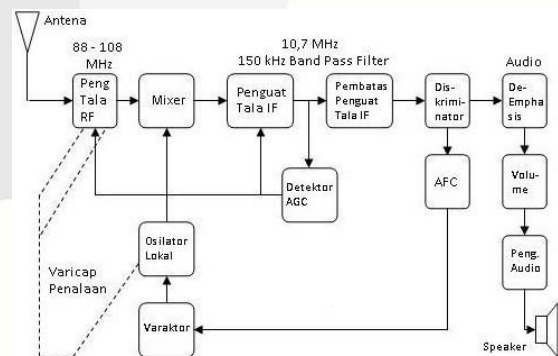
Komunikasi radio merupakan hubungan komunikasi yang mempergunakan media udara dan menggunakan gelombang radio sebagai sinyal pembawa. Suatu perangkat sistem komunikasi radio sedikitnya terdiri dari 3 bagian utama yaitu: pesawat radio, antena dan power supply. Pesawat radio merupakan bagian utama yang berfungsi mengirim dan menerima informasi dalam bentuk gelombang suara. Perangkat radio pada dasarnya terbagi menjadi 2 yaitu bagian pemancar (*transmitter*) dan bagian penerima (*receiver*). Kedua bagian ini menjadi satu kesatuan dengan fungsinya masing-masing (*transceiver*).

Diagram blok siskom radio



Gambar 3 Blok Sistem Komunikasi Radio

Sistem komunikasi ini tidak menggunakan kawat dalam proses perambatannya, melainkan menggunakan udara atau ruang angkasa sebagai bahan penghantar. Secara garis besar sistem ini adalah sebuah pemancar Tx yang memancarkan dayanya menggunakan antena ke arah tujuan, sinyal yang dipancarkan berbentuk gelombang elektromagnetis. Pada penerima gelombang elektromagnetik ini diterima oleh sebuah antena yang sesuai. Sinyal yang diterima kemudian diteruskan ke sebuah pesawat penerima Rx.



Gambar 4 Blok Radio FM

2.5 Modulasi

Modulasi adalah proses perubahan (*varying*) suatu gelombang periodik sehingga menjadikan suatu sinyal mampu membawa suatu informasi. Dengan proses modulasi, suatu informasi bisa dimasukkan kedalam suatu gelombang pembawa, berupa gelombang sinus berfrekuensi tinggi.

Terdapat tiga parameter kunci pada suatu gelombang sinusioidal yaitu:

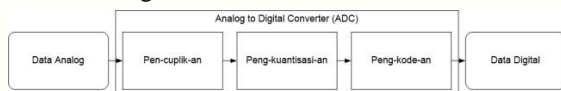
- Modulasi Amplitudo
- Modulasi Frekuensi
- Modulasi Fasa

2.5 Analog to Digital Converter

Analog To Digital Converter (ADC) adalah pengubah input analog menjadi kode – kode digital. ADC banyak digunakan sebagai Pengatur proses

industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/ pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistim komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/ berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistim digital. ADC memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam *sample per second*. Proses yang terjadi dalam ADC yaitu:

1. Pen-cuplik-an
2. Peng-kuantisasi-an
3. Peng-kode-an



Gambar 5
Diagram Blok Proses dalam ADC

3. Pembahasan

Sistem Informasi yang dirancang pada proyek akhir ini adalah sistem yang dapat menerima informasi teks melalui gelombang FM dan notifikasi alarm. Secara umum, Mekanisme kerja di mulai dengan perancangan alat penerima gelombang FM, alat tersebut bekerja ketika menerima suatu kode atau teks RDS yang di sisipkan pada gelombang frekuensi FM. Alat penerima akan terhubung dengan Arduino uno, ketika menangkap kode RDS Arduino akan mengolah kode data yang diterima dan akan menentukan keluaran berupa teks dan notifikasi alarm. Teks yang akan ditampilkan berupa status aman dan status bahaya akan dilanjutkan dengan notifikasi bunyi alarm yang berbeda-beda tergantung status kondisi di suatu daerah.

3.1 Pemodelan Sistem

Secara Umum model sistem informasi yang dirancang pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :



Gambar 6
Blok Diagram Sistem

Berdasarkan gambar diatas ada beberapa komponen yang digunakan untuk menyusun sistem informasi yang dirancang pada proyek akhir ini yaitu :

3.1.1 Radio FM

Pada blok Radio FM disini yaitu pengiriman siaran radio berupa informasi suara dan kondisi banjir pada suatu daerah dengan cara menyisipkan kode RDS yang akan diterima oleh modul Si4703 disini penerima.

3.1.2 Modul Si4703

Modul Si4703 Merupakan modul penerima gelombang sinyal FM yang berfungsi untuk mendeteksi serta pengolahan data *Radio Data Service* (RDS) dan *Radio Broadcast Data Service* (RBDS) informasi. Dengan menggunakan Arduino uno sebagai pengendali dan untuk mengolah data RDS yang sisipkan pada frekuensi gelombang FM. Data yang telah diterima akan langsung diteruskan untuk diolah pada Arduino.

Modul Si4703 membutuhkan daya 3.3v yang terhubung pada Arduino uno sebagai catu daya untuk dapat berfungsi mendeteksi sinyal gelombang radio FM dan pengolahan *Radio Data Service* (RDS), tidak terdapat antenna pada Si4703 sehingga penggunaan antenna tambahan berupa *headphone* sebagai antenna yang dipasang pada soket *jack* 3.5mm kabel sebagai antenna untuk menangkap gelombang FM.



Gambar 7
Modul Si4703

3.1.3 Arduino Uno

Pada Arduino uno data yang telah diterima oleh modul Si4703 akan diolah untuk menentukan suatu kondisi banjir yang terjadi disuatu daerah melalui kode yang diterima dan akan diteruskan

untuk ditampilkan pada layar LCD serta membunyikan suatu sistem alarm.

Arduino Uno menggunakan Si4703 sebagai modul penerima utama. Sehingga memori yang dimiliki oleh Arduino Uno sebagai berikut : *Flash Memory* sebesar 32KB, SRAM sebesar 2KB, dan EEPROM sebesar 1KB. Clock pada board Uno menggunakan XTAL dengan frekuensi 16 Mhz dan memiliki 28 pin. Pin Vin merupakan tempat input tegangan kepada Arduino Uno saat menggunakan sumber daya eksternal selain USB dan adaptor. Pin 5V memberikan tegangan output DC sebesar 5 volt saat Arduino Uno dalam keadaan aktif. Pin 3.3V memberikan tegangan output DC sebesar 3.3 volt, dan pin Reset untuk me-reset mikrokontroler.



Gambar 8
Board Arduino Uno

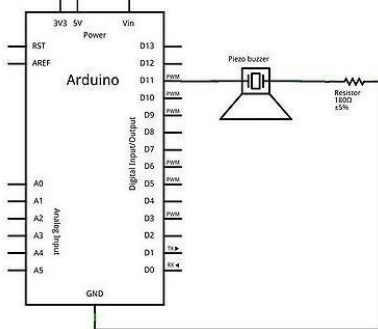
3.1.4 LCD

Pada LCD data yang telah diolah Arduino akan di tampilkan berupa teks status notifikasi “Aman, Waspada ataupun Bahaya”, bersamaan dengan teks di tampilkan sisetm alarm pun akan berbunyi.

LCD 2X16 merupakan suatu display yang digunakan untuk menampilkan suatu karakter yang diberikan oleh sistem, dalam hal ini sistem yang memberikan informasi adalah mikrokontroler.

3.1.5 Alarm

Sistem alarm akan berbunyi bersamaan dengan ditampilkanya kondisi banjir. Sistem alarm pada alat yang dibuat menggunakan rangkaian buzzer.

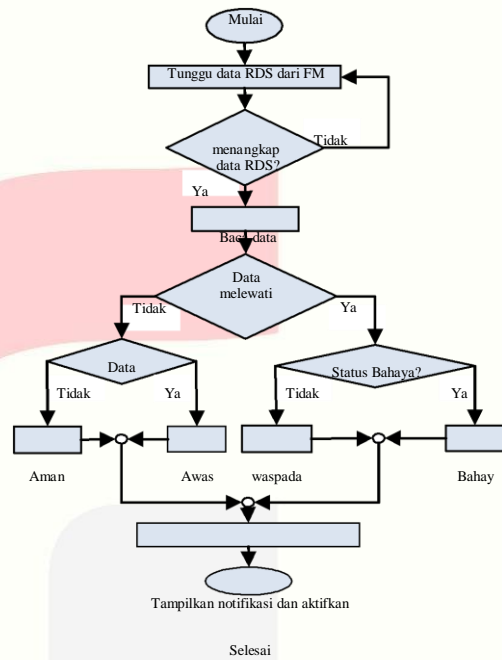


Gambar 9
Sirkuit diagram buzzer

3.2 Perancangan Program Penerima

Dalam perancangan sistem proyek akhir yang dibuat diperlukan perangkat modul Si4703 sebagai penerima sinyal FM yang hubung ke Arduino Uno sebagai perangkat pengolah dan menjalankan fungsi menerima data dan meneruskanya ke notifikasi alarm.

Diagram alir kerja program penerima FM RDS yang dirancang adalah:



Gambar 10
Diagram alir alat penerima

Dari diagram alir diatas dapat dilihat bahwa pada Diagram Alir Alat Penerima proses yang dilakukan pertama kali yaitu koneksikan modul Si4703 ke Arduino uno kemudian memprogram arduino dengan memasukan *source code* penerima gelombang FM dan RDS. Langkah selanjutnya menunggu data RDS yang masuk dari sinyal radio FM *transmitter* dan data tersebut akan diperiksa apakah data tersebut melewati ambang batas atau tidak, jika ya maka akan diberi notifikasi “Status Bahaya” dan jika tidak maka akan diberi notifikasi “Status Aman” lalu notifikasi tersebut akan di tampilkan pada layar LCD. Setelah data terbaca di LCD akan di lanjutkan ke sistem alarm, sistem kerja bunyi alarm akan berbeda tergantung pada status yang tertera pada LCD.

3.3 Perancangan Antena pada Si4703

Dalam perancangan sistem proyek akhir ini diperlukan antena untuk menerima audio dan teks pada gelombang FM. Antena yang digunakan adalah *headphone* soket *jack* 3.5mm dengan kabel sebagai antena penerima gelombang FM. *Headphone* yang digunakan pada perancangan ini memiliki panjang kabel sekitar 100 cm. Penggunaan Antena berupa *headphone* pada proyek

akhir ini agar jangkauan penerimaan kode RDS yang diterima dapat dioptimalkan.

3.4 Proses instalasi

Sebelum melakukan pengujian perlu dilakukan instalasi, konfigurasi dan implementasi alat-alat untuk menghasilkan sistem informasi yang dirancang yaitu:

3.4.1 Instalasi Library Pada Arduino uno

Arduino uno mempunyai *library* yang telah ter-*instal* namun ada beberapa harus di-*instal* secara manual sehingga perlu dilakukan instalasi agar fungsi suatu modul dapat berjalan dengan sesuai fungsinya. Berikut cara-cara instalasi *library* pada Arduino uno:

- Siapkan Arduino yang sudah terhubung dengan modul Si4703.
- Pilih *Sketch – Include Library – Manage Library*.
- Setelah itu cari modul Si4703 dan Radio selanjutnya lakukan instalasi.

3.4.2 Implementasi modul Si4703 dan Alarm pada Arduino uno

Untuk merancang sistem pada proyek akhir ini perlu dilakukan proses Implementasi perangkat modul Si4703 dan Alarm pada Arduino uno agar fungsi dari sistem informasi yang dirancang pada proyek akhir ini bekerja sesuai dengan fungsinya.



Gambar 10 Header Arduino Uno

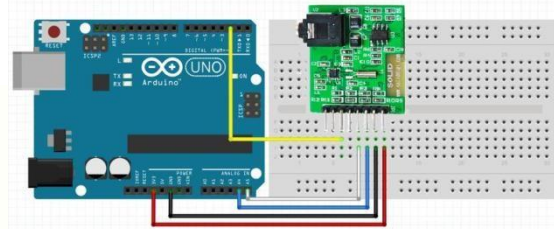
buzzer dan Modul Si4703 dihubungkan pada *Header* yang ada pada Arduino uno. Untuk menggabungkan Arduino uno dan Modul Si4703 dapat dilihat dalam skema berikut:

Tabel 1 Skema pengkabelan Si4703 pada Arduino Uno

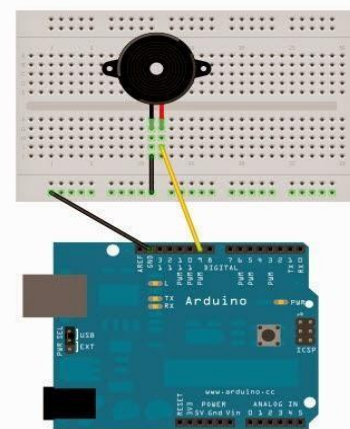
Si4703	Arduino
Pin 3.3V	Ke pin 3.3V
Pin GND	Ke pin GND
Pin SDIO	Ke pin A4

Pin SCLK	Ke pin A5
Pin RST	Ke pin 2

Berikut rangkaian pengkabelan Arduino uno ke modul Si4703:



Gambar 12 Rangkaian koneksi pin Arduino ke Si4703



Gambar 13 Rangkaian Buzzer ke Arduino

Sistem alarm yang dibuat menggunakan buzzer berfungsi untuk notifikasi bunyi. Untuk menggabungkan Arduino uno dan buzzer dapat dilihat dalam skema rangkaian berikut:

3.4.3 Pemograman pada Arduino Uno

Pemograman yang dipakai menggunakan bahasa C/C++. Program yang dibuat yaitu program untuk menerima gelombang FM beserta informasi RDS melalui Modul penerima Si4703 dan program pengolah kode yang diterima dari *transmitter* diubah menjadi informasi berupa teks notifikasi status keadaan pada suatu daerah.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan penerimaan kode RDS melalui gelombang radio FM dapat disimpulkan penyesuaian kode RDS pada modul penerima dan modul pengirim diperlukan agar fungsi sistem dapat bekerja sesuai dengan semestinya dan jarak jangkauan alat penerima pada proyek akhir ini maksimal 28 m dibutuhkan untuk menangkap kode RDS yang disebarkan melalui alat pemancar radio FM.

Daftar Pustaka

- [1] Archamadi, Arintyo. 2013. Perancangan dan Implementasi Pengukuran Debit Air Sungai untuk Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis FM-RDS. *Proyek Akhir*. D3 Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom. Bandung.
- [2] Kurniawan, Ignatius Yoslan. 2013. Perancangan dan Implementasi Alat Pengirim Informasi Radio Menggunakan Mikrokontroler dan RDS. *Proyek Akhir*. D3 Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom. Bandung.
- [3] Prasiwi, Agatha Rizka. 2013. Deteksi Ketinggian Air Menggunakan RDS. *Proyek Akhir*. D3 Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom. Bandung.
- [4] Ciubotaru, Bogdan. 2013. *Advanced Network Programming-Principles and Techniques*. Ireland: Spriger.
- [5] Dietmar Kopitz and Bev Marks. 1999. *RDS: The Radio System*. Boston: Artech House Inc.
- [6] Kelly, Joe. 2010. *Introduction to FM-Stereo-RDS*. US: Verigy.
- [7] Evans, Brian. 2011. *Beginning Arduino Programming*. New York: Apress.
- [8] Kadir, Abdul. 2012. *Panduan Praktis Memelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrograman menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Andi.
- [9] McRobert, Michael. 2010. *Beginning Arduino*. New York: Apress.
- [10] http://www.arduino.web.id/2012_03_01_archive.html
- [11] learn.linksprite.com/arduino/use-si4703-fm-breakout-board-on-arduino-un
- [12] <https://github.com/mathertel/Radio/blob/master/src/SI4703.h>
- [13] <http://www.ilmusoft.com/artikel/tutorial-belajar-pemrograman-bahasa-c-untuk-pemula>
- [14] <http://arduino-for-beginners.blogspot.com>