

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* BEL SEKOLAH  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

Diajukan oleh :

**RIZKA ANGGIA DINDA**

**NIM. 170211047**

**Mahasiswi Prodi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2022 M/1443 H**

## PENGESAHAN PEMBIMBING

### PERANCANGAN *PROTOTYPE* BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

#### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana (S1) Pendidikan Teknik Elektro Fakultas  
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry  
Banda Aceh

#### Diajukan Oleh :

Rizka Anggia Dinda  
NIM. 170211047

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Disetujui/Disahkan

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Pembimbing I

Pembimbing II



Sadrina, ST., M.Sc  
NIDN. 2027098301



Mursyidin, M.T.  
NIDN. 0105048203

# PERANCANGAN *PROTOTYPE* BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

## SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/ Tanggal Rabu 27 Juli 2022 M  
28 Dzulhiah 1443 H

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi

Ketua

Sadrina, S.T., M.Sc.  
NIDN. 2027098301

Sekretaris

Baihaqi, M.T.  
NIP. 198802212022031001

Penguji 1,

Mursyidin, M.T.  
NIDN. 0105048203

Penguji 2,

Ghufran Ibnu Yasa, M.T.  
NIDN. 2026098401

Mengetahui:

Dekan Fakultas dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag  
NIP. 196903091989031001

# PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Rizka Anggia Dinda  
NomorInduk : 170211047  
Tempat/ Tgl. Lahir : Aceh Besar/12 Septeber 1998  
Alamat : Lambaro Angan  
Nomor HP : 083196177481

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan daripihak manapun.

Banda Aceh, 2 Juli 2022



*Rizka Anggia Dinda*  
Rizka Anggia Dinda

## KATA PENGANTAR



Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa selalu tercurahkan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa pola pikir manusia dari alam kebodohan ke alam yang berilmu penegtahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Perancangan Prototype Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino**.

Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini, pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Teristimewa, ucapkan terima kasih kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral maupun material, serta mendoakan. Kepada seluruh keluarga besar yang turut membantu dan mendoakan atas kelancaran skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Muslim Razali, SH, M. Ag, selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Dr. Husnizar, S. Ag, selaku ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan seluruh Staf beserta

Dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah banyak membantu penulis selama ini.

4. Ibu Sadrina, ST., M. Sc, selaku Dosen Pembimbing I dan sekaligus penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Mursyidin, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Rizki Aulia Nanda, S. T, M. T sebagai abang saya yang telah membantu saya baik dari materi, tenaga dan pikiran dalam menyelesaikan skripsi ini dengan ikhlas dan baik hati.
7. Teman-teman seperjuangan Laini dan Rosi Angraini yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan “MDS” Bunga, Laini dan Johan yang telah memberikan banyak warna dalam kisah perkuliahan saya selama ini. Kepada teman-teman “Red Carpet” Dara, Oja dan Fitri yang telah membantu, memberi semangat dan menghibur saya dalam mengerjakan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan mahasiswa/i Pendidikan Teknik Elektro leting 2017 yang telah bekerjasama dan belajar bersama-sama dalam penempuh pendidikan.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dari bentuk penyusunannya maupun pada materinya dan kesempurnaan hanya milik Allah

SWT. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan motivasi yang diberikan kepada saya dibalas dengan limpahan rahmat oleh Allah SWT. Penulis berharap semoga apa yang saya laporkan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

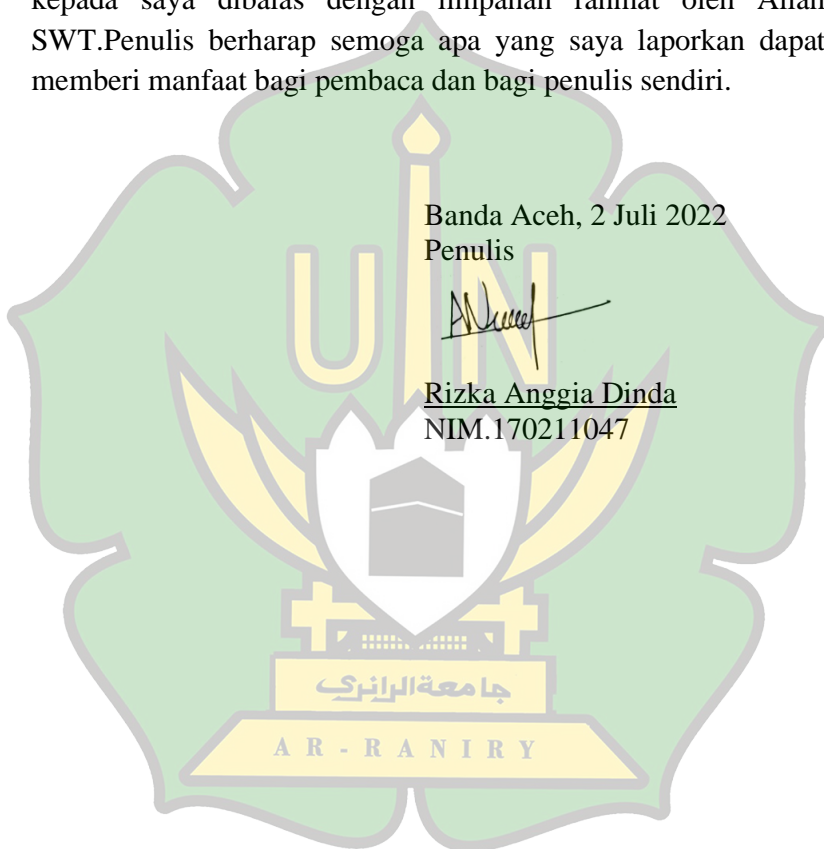
Banda Aceh, 2 Juli 2022

Penulis



Rizka Anggia Dinda

NIM.170211047



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>PENGESAHAN PENGUJI</b>	
<b>PERNYATAAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Hipotesis Penelitian.....	6
F. Definisi Operasional.....	6
G. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Perancangan.....	12
B. Prototype.....	13
C. Bel Sekolah Otomatis.....	17
D. Arduino Uno.....	20
E. Modul RTC DS1307.....	25
F. LCD 16 x 2.....	27
G. Modul suara DFPlayer Mini.....	28
H. Kabel USB.....	31
I. Kabel Jumper.....	31
J. Aplikasi Arduino IDE.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	35



B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	38
C. Alat dan Bahan Perancangan.....	39
D. Proses Alur Penelitian.....	40
E. Flowchart Penelitian.....	41
F. Diagram Sistem Kerja Alat.....	44
G. Skematik Sistem.....	45

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Perakitan .....	48
B. Proses pengujian .....	49
C. Pembahasan.....	60

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	63
B. Saran .....	64

#### **DAFTAR KEPUSTAKAAN LEBARAN LAMPIRAN RIWAYAT HIDUP PENULIS**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Keterangan pin ICS pada Arduino Uno.....	22
2. 2 Deskripsi pin modul suara DFPlayer Mini.....	30
3. 1 Waktu Penelitian .....	38
3. 2 Daftar kebutuhan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	39
3. 3 Arduino yang dihubungkan pada komponen.....	46
4. 1 Spesifikasi Tegangan pada Komponen .....	49
4. 2 Total Daya pada Komponen Bel Sekolah .....	52
4. 3 Keberhasilan Pemograman.....	54
4. 4 Jadwal Kegiatan Sekolah.....	55
4. 5 Frekuensi Suara pada Bel Sekolah Otomatis.....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Board Arduino Uno .....	21
2. 2 Modul RTC DS1307 .....	26
2. 3 LCD 16 x 2 I2C .....	27
2. 4 DFPlayer mini .....	29
2. 5 Kabel USB Sumber : Tokopedia .....	31
2. 6 Kabel Jumper Sumber : Tokopedia .....	32
2. 7 Aplikasi Aduino IDE.....	34
3. 1 Metode SDLC .....	36
3. 2 Flowchart alur penelitian.....	42
3. 3 Alur Kerja Alat.....	44
3. 4 Rangkaian Elektronika Bel Sekolah Otomatis .....	46
4. 1 Hasil Perancangan.....	48
4. 2 Hasil Pengujian Tegangan.....	50
4. 3 Pengujian Arus Listrik.....	51
4. 4 Proses Pemograman .....	53
4. 5 Keseluruhan Komponen Yang Menyala .....	54
4. 6 Grafik Frekuensi Suara .....	56
4. 7 Aplikasi Pengukur Frekuensi .....	58
4. 8 Error pada Arduino.....	59
4. 9 <i>Library Manager</i> .....	60
4. 10 <i>Library Manager filter</i> .....	60
4. 11 Proses Program.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pembimbing Skripsi

Lampiran 2 Bentuk Depan, Samping dan Belakang Alat

Lampiran 3 Percobaan Alat

Lampiran 4 Riwayat Hidup Penulis



## ABSTRAK

Institusi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Nama : Rizka Anggia Dinda  
NIM : 170211047  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino  
Pembimbing : 1. Sadrina, ST., M.Sc  
2. Mursyidin, M.T

---

---

Pendidikan menjadi kunci utama dalam mengembangkan sumber daya manusia agar mempunyai karakter dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan revolusi Industri 4.0 masa depan. Setiap sekolah memiliki sarana dan prasarana pendukung yang dibutuhkan untuk efektifitas proses belajar mengajar. Salah satu komponen pendukung untuk memudahkan guru untuk memberitahukan jadwal belajar mengajar (jadwal masuk, keluar dan istirahat) sekolah yaitu bel sekolah. Seiring perkembangan teknologi, beberapa sekolah menggunakan bel listrik sebagai alternatif pengganti dari lonceng sekolah. Bel sekolah yang menggunakan listrik menghasilkan suara *buzzer* atau serangkai nada pada mesin bel yang hidup berganti setiap jam pelajaran, istirahat, ataupun pulang sekolah. Dengan pemanfaatan teknologi mikrokontroler Arduino, bel sekolah dapat secara otomatis hidup berbunyi sesuai dengan pengaturan jam. Dengan teknologi ini, bel sekolah bisa mengontrol waktu tertentu sesuai jadwal dan menyala otomatis. Dengan berbasis Arduino yang dilengkapi output suara, maka seluruh informasi yang akan dihasilkan dapat dengan mudah dipahami. Pada penelitian ini menggunakan metode *SDLC (System Development Life Cycle)*

merupakan metodologi umum dalam pengembangan sistem yang menandai kemajuan usaha analisis dan desain dengan membagi 2 jenis sistem, yaitu sistem perangkat keras (*hardware*) dan sistem perangkat lunak (*software*). Hasil penelitian dapat dikatakan berhasil karena sistem elektronika (*hardware*) mampu memberikan output suara pemberitahuan secara otomatis dengan konsumsi listrik yang hemat dan frekuensi suara yang jelas terdengar pada saat diuji sesuai waktu kegiatan belajar mengajar di sekolah. Memudahkan dalam membunyikan/mengaktifkan bel sekolah, karena bel sekolah otomatis dimasukkan ke dalam bel sekolah. Sehingga bel sekolah berbunyi secara otomatis sesuai jadwal yang telah dimasukan (*software*).

Kata Kunci : Bel sekolah, *Prototype*, Arduino Uno, SDLC



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Lembaga pendidikan bertujuan untuk mewujudkan generasi yang berkualitas, professional, handal, dan religius. Pendidikan menjadi kunci utama dalam mengembangkan sumber daya manusia agar mempunyai karakter dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan revolusi Industri 4.0 masa depan. Institusi pendidikan dalam mewujudkan tujuan pendidikan, membutuhkan satuan pendidikan yang mampu mengimplementasikan esensi kurikulum pendidikan nasional. Sekolah merupakan suatu satuan pendidikan yang bersifat formal, dan nonformal yang diselenggarakan oleh Negara atau Swasta dengan tujuan utama untuk memberikan pengajaran, mengelola, dan mendidik generasi bangsa menjadi sumber daya manusia yang diharapkan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KKBI), mendefinisi sekolah sebagai suatu lembaga yang dibangun untuk menjalankan aktifitas atau kegiatan belajar mengajar sesuai dengan jenjang pendidikannya.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Parta Ibeg, *Pengertian Sekolah, Fungsi, Unsur, Beserta Jenjangnya*, February 2021. Diakses pada tanggal 21 February 2021

Setiap sekolah memiliki sarana dan prasarana pendukung yang dibutuhkan untuk keefektifan proses belajar mengajar. Kekurangan sarana dan prasarana menjadi permasalahan siswa dalam proses belajar dan tidak mampu mengembangkan minat bakat dalam bidang tertentu. Dampak yang ditimbulkan yakni rendahnya mutu output pendidikan yang hanya berorientasi pada sumber belajar buku.<sup>2</sup> Banyak komponen yang mendukung untuk keberlangsungannya proses pembelajaran di sekolah, seperti tujuan pendidikan, peserta didik, pendidik, bahan atau materi pelajaran, pendekatan atau metode, media atau alat, sumber belajar dan evaluasi.<sup>3</sup>

Bel sekolah merupakan komponen pendukung untuk memudahkan guru untuk memberitahukan jadwal belajar mengajar (jadwal masuk, keluar dan istirahat) sekolah. Pada implementasinya, beberapa sekolah belum menerapkan bel

---

dari situs : <https://pendidikan.co.id/pengertian-sekolah-fungsi-unsur-beserta-jenjangnya/>

<sup>2</sup> Pustaka Edukasi, *Problematika Pendidikan Dalam Keterbatasan Sarana Prasarana di Sekolah*. Diakses pada tanggal Mei 27,2021 dari situs : <https://www.lamaccaweb.com/2020/06/24/problematika-pendidikan-dalam-keterbatasan-sarana-prasarana-di-sekolah/>

<sup>3</sup> M. Jufri Dolong, *Teknik Analisis Dalam Komponen Pembelajaran*, Dosen DPK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Volume V, Nomor 2, Juli - Desember 2016. Diakses pada tanggal 7 July 2021 dari situs : <http://journal.uin-alauddin.ac.id>



sekolah otomatis, sehingga murid ragu membedakan jadwal ganti jam pelajaran dan istirahat. Permasalahan lainnya pada guru yang bertugas piket, tidak tepat waktu dalam membunyikan bel sekolah, telat dalam memberikan pengumuman atau pengumuman yang dibunyikan berulang.<sup>4</sup>

Lonceng, Genta atau Bel merupakan peralatan yang sederhana untuk menghasilkan bunyi. Pada awalnya, berbentuk sebuah tabung dengan salah satu sisinya yang terbuka dan bergema saat di pukul. Tujuannya untuk menyampaikan informasi kepada murid, seperti 1x pukulan menandakan telah berjalannya 1 jam pelajaran, 2x pukulan menandakan waktu istirahat dan 3x pukulan menandakan berbaris di halaman dan waktunya pulang sekolah.

Dengan seiringnya perkembangan teknologi, beberapa sekolah menggunakan bel listrik sebagai alternatif pengganti dari lonceng sekolah.<sup>5</sup> Kini, bel sekolah menggunakan listrik

---

<sup>4</sup> Dedi Satria, dkk., *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server*, Serambi Engineering, Volume II, No.3, Juli 2017.

<sup>5</sup> Repiliya, *Teori Dasar Bel Sekolah Otomatis*, pada 1 Januari 2019. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs :

menghasilkan suara *buzzer* atau serangkaian nada pada mesin bel yang hidup berganti setiap jam pelajaran, istirahat, ataupun pulang sekolah. Dengan pemanfaatan teknologi *microcontroller Arduino*, bel sekolah dapat secara otomatis hidup berbunyi sesuai dengan pengaturan jam. Hal ini akan menjadi salah satu solusi terhadap guru piket yang kewalahan waktu dan tenaga untuk membunyikan bel.<sup>6</sup> Dengan teknologi ini, bel sekolah bisa mengontrol waktu tertentu sesuai jadwal dan menyala otomatis. Dengan berbasis Arduino yang dilengkapi output suara, maka seluruh informasi yang akan dihasilkan dapat dengan mudah dipahami<sup>7</sup>.

Berdasarkan observasi, sebagian sekolah di Aceh masih menggunakan bel sekolah yang mengeluarkan suara *buzzer*. Penggunaan bel ini dapat dikatakan masih manual yang membutuhkan tenaga guru untuk menekannya. Sehingga perlu dirancang satu perangkat bel yang otomatis berbunyi

---

<https://repiliya.wordpress.com/2019/01/01/teori-dasar-bel-sekolah-otomatis/>

<sup>6</sup> Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi dan Wiwin Agus Kristiana. *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno*, Jurnal Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Narotama Surabaya.2018,hal.8

<sup>7</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*, Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 , Desember 2018,hal.5

memudahkan kegiatan guru dan aktivitas pembelajaran di sekolah. Berdasarkan dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini berjudul “Perancangan *Prototype* Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino”.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang bel sekolah dengan menggunakan aplikasi *microcontroller* Arduino yang efektif untuk menghasilkan *output* suara?”

## **C. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah “untuk merancang bel sekolah otomatis menggunakan aplikasi *microcontroller* Arduino yang mampu menghasilkan *output* suara”.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian dapat menjadi bahan referensi untuk karya ilmiah yang berkaitan bidang pendidikan dan Sains, terutama pada sekolah.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru, hasil penelitian berguna untuk memudahkan guru mengatur jadwal bel sekolah pada waktu tertentu seperti pergantian jam belajar, istirahat, dan pulang sekolah.
- b. Bagi Sekolah, menjadi komponen yang mendukung untuk meningkatkan pelayanan sekolah kepada siswa bisa tepat waktu dan secara pribadi dapat membentuk siswa menjadi lebih disiplin.
- c. Bagi Peneliti, memberikan pengalaman langsung merancang peralatan penting dalam sekolah serta penyelesaian masalah dunia pendidikan.

## E. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang dibangun pada penelitian adalah:

- H<sub>0</sub> : Terdapat hasil output suara melalui aplikasi Arduiono. **A R - R A N I R Y**
- H<sub>a</sub> : Tidak terdapat hasil output suara melalui aplikasi Arduiono.

## F. Definisi Operasional

Setiap istilah mengandung suatu pengertian dan pembatasan atas istilah-istilah yang digunakan dalam

penelitian ini, agar lingkup pembahasan diketahui dengan jelas. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan pengertiannya adalah:

### 1. Perancangan

Perancangan merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh<sup>8</sup>. Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat yang berbentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.

### 2. *Prototype* (Purwarupa)

*Prototype* merupakan proses perancangan sistem dengan membentuk contoh dan standar ukuran yang mau dikerjakan. Melalui metode *prototype*, para pengembang dan pelanggan akan saling berkomunikasi sehingga menghasilkan produk. Membangun sistem *prototype* untuk kebutuhan awal, memberikan kebebasan dalam penggunaan *prototype*,

---

<sup>8</sup> Kholik Hidayatulloh, M. Komarudin dan Asih Sutanti, *Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Dana Sehat Pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro*. Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK), Vol. 01, No. 01, Maret 2020, hal 20.

melakukan implementasi perubahan yang disarankan, membiarkan pelanggan mencoba lalu menerapkan perubahan<sup>9</sup>.

### 3. Bel Sekolah

Bel sekolah merupakan suatu perangkat atau alat komunikasi yang ada di sekolah. Perangkat ini merupakan alat bantu untuk memberikan instruksi kepada seluruh murid dan juga guru dalam melakukan aktivitas tertentu.

### 4. Arduino

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*.<sup>10</sup>

## G. Kajian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan penelusuran yang telah dilakukan, terdapat hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

---

<sup>9</sup> Anton Wahyu, *Pengertian Prototype: Keuntungan, Contoh dan Metodenya.*, Mei 2020. Diakses pada tanggal 28 Mei 2021 dari situs : <https://tedas.id/pendidikan/publik/pengertian-prototype/>

<sup>10</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara* Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 ,Desember 201.

1. Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi dan Wiwin Agus Kristiana (2016) dari Universitas Narotama Surabaya sebagai bentuk jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno”. Pada jurnal ini peneliti bertujuan untuk merancang sebuah alat yang mampu melakukan komunikasi dengan perangkat lain (Arduino dengan Modul RTC DS1307) untuk mengaktifkan bel sekolah secara otomatis. Dengan metode desain sistem bel sekolah otomatis dan gabungan rangkaian berupa tegangan listrik PLN. Hasil penelitian dalam jurnal ini dapat diketahui bahwa microkontroller Arduino uno dapat bekerja sesuai yang diinginkan, baik dengan power suplay maupun dengan power yang berasal dari modul USB (*Universal Serial Bus*).<sup>11</sup>
2. Arie Linarta dan Nurhadi (2018) dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Dumai, sebagai bentuk jurnal yang berjudul “Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis *Arduino* Dilengkapi Dengan Output Suara”. Pada jurnal ini peneliti bertujuan untuk membuat perangkat teknologi tepat guna dalam

---

<sup>11</sup> Handaya tri utomo, dkk., *RANCANG BANGUN BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO*, Diakses pada tanggal April 7, 2020.

bentuk mesin bel sekolah otomatis yang mampu menghasilkan output suara dengan format file MP3 dan WAV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan bel sekolah otomatis berbasis microcontroller dapat berjalan dan berbunyi sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.<sup>12</sup>

3. Dedi Satria, Yeni Yanti, dan Maulinda (2017) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server”. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua sistem yaitu sistem penjadwalan bel menggunakan browser dan dilanjutkan dengan menginput data jadwal bel sekolah dan menyimpannya. Selanjutnya yang kedua, menggunakan rangkaian yang akan dibangun terdiri atas modul mikrokontroler Arduino Uno, RTC (*Real Time Clock*), *Ethernet Shield*, *Relay* dan bel listrik. Hasil penelitian membuktikan bahwa dari hasil integrasi rangkaian sistem dan aplikasi berbasis web pada

---

<sup>12</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*, Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 ,Desember 2018.



penjadwalan bel sekolah dengan data hari dan jam yang diinputkan ke dalam sistem maka sistem telah dapat dijalankan secara secara otomatis tanpa harus diinput kembali kecuali diperlukan update data hari dan jam. Dari hasil pengujian didapat bahwa data hari dan jam yang disimpan telah dapat mengaktifkan bel sesuai dengan waktu sebenarnya (*Real Time*).<sup>13</sup>

Kesimpulan dari ke tiga jurnal tersebut adalah kesamaan dalam menggunakan Arduino uno, RTC (*Real Time Clock*) dan penjadwalan bel sekolah otomatis. Sedangkan perbedaan dari ketiga penelitian tersebut adalah penggunaan alat yang berbasis web server, dimana dalam penelitian ini tidak digunakan. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk penjadwal bel sekolah. Untuk mengatur jadwal sekolah pada bel bisa diatur atau diubah pada aplikasi Arduino IDE sesuai jam pelajaran di sekolah.

---

<sup>13</sup> Dedi Satria, Yeni Yanti dan Maulinda, *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server*, Serambi Engineering, Volume II, No.3, Juli 2017.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Perancangan

Perancangan adalah proses, cara, atau perbuatan merancang<sup>1</sup>. Perancangan yang dispesifikasikan menjadi perancangan sistem. Menurut beberapa pakar, perancangan sistem merupakan tahapan setelah analisis dari siklus pengembangan sistem serta persiapan untuk rancang bangun atau menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk (Verzello / John Reuter III)<sup>2</sup>.

Definisi lain menyebutkan bahwa perancangan atau desain sistem adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi (John Buch & Gary Grudnitski)<sup>3</sup>. Menurut Susanto (2004:332)

---

<sup>1</sup> KBBI, Perancangan. Diakses pada tanggal 7 July 2021 dari situs : <https://kbbi.web.id/rancang-2>

<sup>2</sup> Abdul Rokhman, *Perancangan Web Masjid Raudhatul Jannah Makassar*, Teknik Informatika, STMIK Handayani, Volume 8 No 3, Desember 2017. Diakses pada tanggal 7 July 2021 dari situs : <https://jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/40/38>, hal. 168

<sup>3</sup> Abdul Rokhman, *Perancangan Web Masjid Raudhatul Jannah Makassar*. Teknik Informatika, STMIK Handayani, Volume 8

menjelaskan bahwa “ perancangan adalah spesifikasi umum dan terinci dari pemecahan masalah berbasis komputer yang telah dipilih selama tahap analisis”. Dalam pengembangan sistem tahap perancangan merupakan tahap yang paling penting, dimana pada tahap perancangan akan diadakan identifikasi masalah apa yang akan digunakan sebagai bahan rancangan, sehingga dapat menghasilkan sistem informasi yang baik<sup>4</sup>.

## **B. Prototype**

*Prototype* yaitu suatu sistem atau rancangan yang merupakan contoh atau standar objek yang akan dikerjakan. *Prototyping* merupakan suatu metode pendekatan dalam pengembangan sistem dengan membuat sebuah program secara cepat dan bertahap sehingga dapat langsung dievaluasi oleh pengguna. *Prototype* memberikan gambaran kepada pengguna terkait sistem yang akan dikembangkan<sup>5</sup>. Dengan kata lain,

---

No 3, Desember 2017. Diakses pada tanggal 7 July 2021 dari situs : <https://jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/40/38>, hal. 168

<sup>4</sup> Akhmad syukron, Noor Hasan. “Perancangan Sistem Informasi Rawat Jalan Berbasis Web Pada Puskesmas Winong”. AMIK BSI Yogyakarta. *Jurnal Bianglala Informatika* Vol 3 No 1 Maret 2015.h, 2. Diakses pada tanggal 28 Oktober 2021 dari situs : <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/Bianglala/article/view/574/465>

*prototype* merupakan demonstrasi awal dari sebuah perangkat lunak yang menjelaskan konsep dan tampilan.

Pada umumnya dari proses demonstrasi tersebut muncul lebih banyak lagi mengenai masalah-masalah dan solusinya, sehingga kebutuhan sistem yang sebelumnya tidak dideskripsi secara detail dapat diketahui. Selain itu *prototype* juga dapat digunakan sebagai teknik pengurangan resiko seperti kemunculan *error* dan hal-hal yang terlewatkan dalam persyaratan<sup>6</sup>. Adapun terdapat tiga pendekatan prototyping, yaitu:

#### 1. *Prototype* Evolusioner

Pada pendekatan *evolusioner*, *prorotype* yang dibangun berdasarkan kebutuhan dan pemahaman umum. *Prototype* tersebut akan diubah dan dievolusikan daripada dibuang. *Prototype* yang dibuang biasanya digunakan kembali untuk pengembangan atau penambahan fitur-fitur yang sudah ada.

---

<sup>5</sup> Ashfa Fikriyya, Raden Teduh Dirgahayu. “Implementasi Prototyping dalam Perancangan Sistem Informasi Pendar Foundation Yogyakarta”. *Jurnal Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia*. Vol 1, No 2 (2020), h.3. diakses pada tanggal 28 Oktober 2021 dari situs : <https://journal.uii.ac.id/AUTOMATA/article/view/15552>

<sup>6</sup> M.Isra Saputra. “Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur)”, *Skripsi*, (Yogjakarta : Universitas Islam Indonesia. 2018), hal. 8-9

Berbagai teknik dan teknologi dapat digunakan untuk pembuatan cepat *prototype*, setidaknya ada tiga pengembangan cepat yang praktis untuk mengembangkan *prototype*:

- a. Pengembangan bahasa tingkat tinggi dinamik
  - b. Pemrograman basis data
  - c. Perakitan komponen dan aplikasi
2. Low Fidelity Prototyping

*Low fidelity* merupakan rancangan yang memiliki tingkat ketepatan rendah yang berisikan tentang :

- a. Gambaran cepat sistem yang akan dibangun.
- b. Mempunyai fungsi dan interaksi yang terbatas.
- c. Lebih menggambarkan konsep, perancangan, *alternative*, dan *layout*.
- d. Mendemonstrasikan secara umum desain dari antarmuka.
- e. Tidak untuk memperlihatkan secara rinci pengoperasian sistem pada aplikasi.
- f. Digunakan pada awal siklus perancangan.
- g. Memperlihatkan konsep pendekatan secara umum tanpa banyak tenaga, biaya dan waktu.

(Pamungkazer, 2011)<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> M.Isra Saputra, *Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur)*,....., hal. 11

### 3. High Fidelity Prototyping

*High Fidelity* merupakan rancangan yang memiliki basis tingkat ketepatan tinggi yang berisikan tentang :

- a. Mempunyai interaksi penuh.
- b. Pengguna dapat memasukkan data kedalam medan masukan, menanggapi pesan, memilih icon dan berinteraksi dengan UI (*User Interface*). UI adalah tampilan visual sebuah produk yang menghubungkan sistem dengan pengguna (*user*).
- c. Mewakili fungsi-fungsi inti dari antarmuka pengguna.
- d. Pada umumnya dibuat dengan bahasa pemrograman.
- e. Dapat mensimulasikan sebagian besar fungsi dari sistem akhir.
- f. Tidak secepat dan semudah membuat *prototype Low Fidelity*
- g. Mewakili antarmuka pengguna yang akan diimplementasikan dalam produk akhir.  
(Pamungkazer, 2011)<sup>8</sup>

Pada penelitian, dipilih *prototype evolusioner* untuk bel sekolah otomatis yang menghasilkan desain piranti jam digital

---

<sup>8</sup> M.Isra Saputra, *Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur)*,....., hal. 12

yang dilengkapi dengan bel musik sebagai output alarmnya. Bel akan berbunyi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dan akan mati jika saat hari libur. Dengan menggunakan mikrokontroler yang berbasis Arduino Uno yang dapat mengendalikan peralatan sekitarnya. Selanjutnya penambahan beberapa komponen tambahan seperti RTC DS1307 sebagai penyimpan waktu, LCD sebagai media penampil, DFPlayer Mini modul MP3 yang langsung dapat dihubungkan ke speaker. Cara meng-inputkan jadwal bel sekolah otomatis ini adalah dengan memasukkan program jadwal bel sekolah kepada *microcontroller* Arduino Uno.<sup>9</sup>

### **C. Bel Sekolah Otomatis**

Lonceng, Genta atau Bel merupakan suatu peralatan sederhana yang digunakan untuk menciptakan bunyi. Bentuk sebuah tabung dengan salah satu sisi yang terbuka dan bergema saat dipukul. Alat untuk memukul berupa pemukul panjang yang digantung di dalam lonceng tersebut atau pemukul yang terpisah. Menurut KBBI, lonceng memiliki dua pengertian, pertama lonceng adalah semacam bel yang

---

<sup>9</sup> Dedi Satria, Yeni Yanti dan Maulinda, *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server*, Serambi Engineering, Volume II, No.3, Juli 2017.

dibunyikan untuk menentukan waktu atau memberitahukan sesuatu, sedangkan pengertian yang kedua, lonceng merupakan jam besar atau arloji. Lonceng-lonceng besar pada umumnya terbuat dari logam namun lonceng kecil dapat pula terbuat dari keramik atau porselen<sup>10</sup>.

Perkembangan IPTEK saat ini telah mempengaruhi kemudahan alat dalam kehidupan sehari-hari. Bel sekolah kini menggunakan listrik untuk menghasilkan suara buzzer atau serangkaian nada pada mesin bel sekolah. Selain untuk mengikuti perkembangan, aplikasi bel sekolah termasuk praktis karena mudah dijalankan secara otomatis<sup>11</sup> Kesalahan pada bunyi buzzer memberikan informasi yang tidak pasti baik jadwal atau pergantian jam<sup>12</sup>.

Dengan aplikasi bel sekolah otomatis berbasis *Arduino* yang dilengkapi dengan output suara, maka seluruh informasi yang dihasilkan oleh mesin bel dapat

---

<sup>10</sup> DBPedia. Lonceng. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs : <http://id.dbpedia.org/page/Lonceng>

<sup>11</sup> Carbonexpo, Aplikasi Bel Sekolah, Maret 2021. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs : <https://www.carbonexpo.com/aplikasi-bel-sekolah/>

<sup>12</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*, Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 , Desember 2018.



dengan mudah dipahami. Berikut ini beberapa contoh informasi file suara yang dimaksud:

1. Saat terjadinya pergantian jam belajar

Pada pergantian jam pelajaran maka mesin bel akan memainkan file suara yang berisikan nada bel dan pemberitahuan pergantian jam sesuai jam pelajaran. Contohnya : “Saatnya jam pertama dimulai” atau “Saatnya jam kedua dimulai”

2. Saat jam istirahat

Pada saat memasuki jam istirahat maka mesin bel akan memainkan file suara yang berisikan nada bel dan pemberitahuan bahwa telah memasuki jam istirahat. Contohnya :

“Saatnya istirahat pertama” atau “Saatnya istirahat kedua”

3. Saat Jam Masuk kelas

Begitu juga saat jam masuk kelas, maka mesin bel akan memainkan file suara yang menginformasikan bahwa seluruh siswa agar memasuki kelasnya masing – masing. Contohnya :

“Mohon perhatian seluruh siswa diharapkan memasuki kelas masing – masing, serta bapak dan ibu guru segera memasuki kelas”.<sup>13</sup>

#### **D. Arduino Uno**

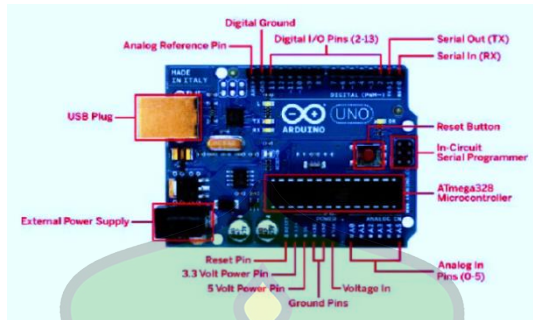
Board Arduino Uno menggunakan mikrokontroler ATmega328. Secara umum posisi atau letak pin-pin Terminal I/O pada berbagai Board Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari Arduino UNO yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat diatur sebagai Input/Output (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), 6 pin *Input Analog*<sup>14</sup>.

Pada bagian ini akan dijelaskan fungsi dari pin dan terminal pada Board Arduino Uno. Board Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.

---

<sup>13</sup> Handaya tri utomo, slamet winardi dan wiwin agus kristiana. *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno*. Diakses pada tanggal April 7, 2020. hal, 4

<sup>14</sup> Heri Andrianto dan Aan Darmawan. *Adrduino belajar cepat dan pemrograman*, ( Bandung: Informatika Bandung, 2017), h. 24



Gambar2. 1 Board Arduino Uno

Sumber : Google, <https://www.arduinoindonesia.id/>

1. *USB to computer*

Digunakan untuk mengkoneksikan ke komputer atau alat lainnya dengan menggunakan komunikasi serial RS-232 standard. Alat ini bekerja ketika JP0 dalam posisi 2-3

2. *DC1, 2.1mm power jack*

Digunakan sebagai sumber tegangan (catu daya) dari luar, terdapat regulator tegangan yang dapat meregulasi masukan tegangan antara +7V sampai +18V (masukkan tegangan yang disarankan antara +9V sampai =12V). Pin 9v dan 9v dapat digunakan sebagai sumber ketika diberi sumber tegangan dari luar.

### 3. ICSP, 2x3 pinheader

Untuk memprogram *bootloader* ATmega atau memprogram *Arduino* dengan *software* lain, berikut keterangan fungsi tiap pin :

Tabel 2. 1 Keterangan pin ICS pada Arduino Uno

1	MISO	+5V	2
3	SCK	MOSI	4
5	RST	GND	6

### 4. JP0, 3 pin jumper

Ketika posisi 2-3, *board* pada keadaan serial *enabled* (X1 *connector* dapat digunakan). Ketika posisi 1-2 *board* pada keadaan serial *disabled* (X1 *connector* tidak berfungsi) dan eksternal *pull-down resistor* pada pin0(RX) dan pin1(TX) dalam keadaan aktif, resistor *pull-down* untuk mencegah noise dari RX.

### 5. JP4

Ketika pada posisi 1-2, *board* dapat mengaktifkan fungsi *auto-rireset*, yang berfungsi ketika meng-*upload* program pada *board* tanpa perlu menekan tombol reset S1

### 6. S1

Adalah *push button* yang berfungsi sebagai tombol reset

### 7. LED

*Power led* : menyala ketika Arduino dinyalakan dengan diberi tegangan dari DC1. *RX led*: berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial. *TX led*: berkedip ketika mengirim data melalui komunikasi serial. *L led* : terhubung dengan digital pin13. Berkedip etka bootloading.

#### 8. Digital PINOUT In/ Out

8 digital pin *inputs/outputs*: 0-7 (terhubung pada PORT D dan ATMEGA). Pin – 0 (RX) dan PIN – 1 (TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk ATmega 168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai *output* PWM. Enam (6) pin *inputs/outputs* digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B). pin10 (SS), pin11 (MOSI), pin12 (MISO), pin13 (SCK) yang bisa digunakan sebagai SPI (*serial peripheral interface*). Pin 9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai *output* PWM untuk ATmega8 dan ATmega168/328.

#### 9. Analog Pin out Input

Enam (6) analog input analog: pin 0-5(A0-A5) yang terhubung pada PORT C, pin4 (SDA) dan pin5 (SCL) yang dapat digunakan sebagai I2C (*two-wire serial bus*).

Pin analog ini dapat digunakan sebagai pin digital14 (A0) sampai pin digital pin19 (A5)<sup>15</sup>.

Arduino adalah perangkat mikrokontroler yang memiliki daya tarik tersendiri untuk penggunanya. Kelebihan dan kekurangan Arduino adalah sebagai berikut.

Kelebihan Arduino Uno antara lain,

- a. Memiliki USB, sehingga pengguna RS323 bisa digunakan,
- b. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan *library* yang cukup lengkap,
- c. Memiliki modul yang siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board *Arduino*. Misalnya *shield GPS, Etherbet, SD Card*, dan lain-lain<sup>16</sup>.

Adapun kekurangan Arduino Uno antara lain,

- a. Kode heksadesimal relatif lebih besar,
- b. Kesalahan bit keamanan sering terjadi ketika membuat *boot loader*,

---

<sup>15</sup> Heri Andrianto dan Aan Darmawan. Sempتمبر 2017. *Arduino Belajar cepat Dan Pemrograman*. Cet 2. ( Bandung: Informatika Bandung), h. 24-27

<sup>16</sup> Valentinus Galih Vidia Putra, Endah Purnomosari, Ngadiyono, *Pengantar Praktikum Mekatronika Tekstil*, (Bandung: CV. Mulia Jaya, 2019), h. 18.

- c. Harus memodifikasi program lama, karena pengguna pin harus “disiplin”,
- d. Penyimpanan flash rendah karena digunakan untuk *boot loader*<sup>17</sup>

### **E. Modul RTC DS1307**

*Real Time Clock* atau sering disebut juga RTC merupakan salah satu dari komponen elektronika aktif yang dapat menyimpan data tanggal dan waktu di dalamnya. Data waktu ini sering kali digunakan untuk membuat sebuah alat penjadwalannya terpadu atau hanya sekedar jam digital. *Modul RTC DS1307* merupakan serial modul waktu yang menyediakan informasi tiap detik, menit, jam, hari, bulan dan tahun. Dapat beroperasi dengan format waktu 24 jam maupun 12 jam am/pm. DS1307 juga memiliki rangkaian deteksi tegangan drop dan secara otomatis akan berganti ke baterai cadangan<sup>18</sup>. Penelitian ini beroperasi dengan format 24 jam.

---

<sup>17</sup> Janubai Minsyah Putra, “Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Sensor LDR dan LM35”, *Skripsi*, Banda Aceh: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2020, h.12.



Gambar2. 2 modul RTC DS1307

Sumber : Tokopedia

Berikut adalah fitur-fitur dari modul RTC DS1307 :

1. *Real-Time Clock* (RTC) menghitung detik, menit, jam, tanggal, hari, bulan dan tahun valid sampai tahun 2100.
2. Ram 56-byte, *non volatile* untuk menyimpan data.
3. 2 jalur serial *interface* (I2C).
4. *Output* gelombang kotak yang diprogram.
5. *Automatic power-fail detect and switch*.
6. Konsumsi arus hanya 500mA pada baterai internal.
7. Mode dengan *oscillator running*.
8. Temperature range : -40°C sampai +85°C

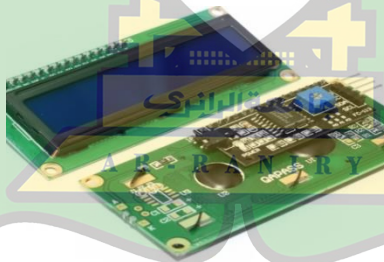
Untuk membaca data tanggal dan waktu yang tersimpan dalam dalam memori modul RTC DS1307 yang



dapat dilakukan melalui komunikasi serial I2C. Untuk cara pembacaan modul RTC DS1307 yang beroperasi sebagai *slave* pada bus I2C. Cara Akses pertama mengirim sinyal *start* diikuti *device address* dan alamat sebuah *register* yang akan dibaca. Beberapa register dapat dibaca sampai *stop condition* dikirim<sup>19</sup>.

#### **F. LCD 16 x 2**

LCD merupakan sebuah peraga Kristal cair. Prinsip kerja LCD ialah mengatur cahaya yang ada, atau nyala LED. Dibandingkan dengan *seven segment*, banyak orang yang lebih suka memakai LCD karena pemakaian dayanya yang sangat rendah, selain itu juga karena jumlah karakter yang ditampilkan semakin banyak. Adapun bentuk fisik LCD 16x2 seperti pada gambar 2.3



Gambar2. 3 LCD 16 x 2 I2C  
Sumber : Tokopedia

---

<sup>19</sup> Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi, Wiwin Agus Kristiana, *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno*.hal, 6

Dari gambar 2.3 dapat diperlihatkan konfigurasi penyemat LCD yang terdiri dari 16 penyemat, yang masing-masing penyemat mempunyai fungsi yang berbeda-beda. LCD 16x2 terdiri dari dua bagian utama. Bagian pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf/angka. Pada bagian kedua adalah sebuah sistem yang dibentuk dengan *mikrocontroller* yang ditempelkan dibalik panel LCD, yang berfungsi mengatur tampilan informasi serta mengatur komunikasi LCD 16x2 dengan *mikrocontroller*. Diatas dijelaskan bahwa data inputan pada LCD yang berupa 8 bit data (D0-D7) diterima terlebih dahulu di dalam mikrokontroler dalam LCD yang berguna untuk mengatur data input-an sebelum ditampilkan dalam LCD. Selain itu juga dilengkapi dengan input-an E, R/W, dan RS yang digunakan sebagai pengendali *mikrocontroller*. Pada proses pengiriman data  $R/W=1$  dan proses pengambilan data  $R/W=0$ <sup>20</sup>.

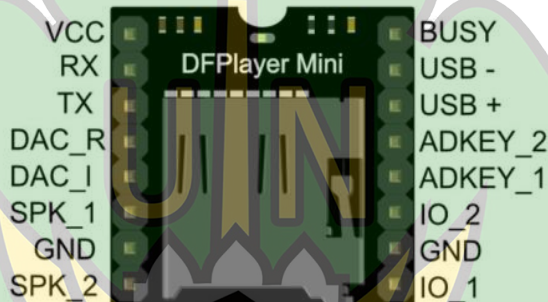
### **G. Modul Suara DFPlayer Mini**

DFPlayer Mini merupakan modul mp3 yang langsung dapat dihubungkan ke *speaker*. Modul ini dapat digunakan

---

<sup>20</sup> Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi, Wiwin Agus Kristiana, *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Uno*. Diakses pada tanggal April 7, 2020. hal, 7.

secara *stand alone* (daya dari baterai) dengan menggunakan beberapa *push button* dan *speaker* atau dikombinasikan dengan Arduino Uno. DFPlayer mini ini mempunyai 16 pin *interface* yaitu berupa pin standar DIP dan *pin header* pada kedua sisinya. Berikut adalah gambar DFPlayer mini pada gambar 2.4<sup>21</sup>.



Gambar2. 4 DFPlayer mini

Sumber : Google, <https://www.nn-digital.com/>

Pada tabel 2.2 dibawah ini menunjukkan nama setiap pin beserta deskripsi dan keterangan dari modul DFPlayer.

---

<sup>21</sup> Mochammad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom dan Hidayat, S.Kom., M.T. . November 2017. *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek, Termasuk Ethernet Dan Wireless Client Server*. Cet 1. ( Bandung. INFORTMATIKA Bandung ), hal.167-168

Tabel 2. 2 Deskripsi pin modul suara DFPlayer Mini

No. pin	Nama	Deskripsi	Keterangan
1	VCC	Input tegangan	DC 3.2 – 5V
2	RX	UART serial input	
3	TX	UART serial output	
4	DAC_R	Audio output right channel	Untuk earphone dan amplifier
5	DAC_L	Audio output left channel	Untuk earphone dan amplifier
6	SPK2	Speaker	Untuk speaker kurang 3W
7	GND	Ground	Power ground
8	SPK1	Speaker	Untuk speaker kurang 3W
9	IO1	Trigger port 1	Tekan sebentar untuk memainkan file sebelumnya. Tekan lama untuk menurunkan volume.
10	GND	Ground	Power ground
11	IO2	Trigger port 2	Tekan sebentar untuk memainkan file selanjutnya. Tekan lama untuk menaikkan volume.
12	ADKEY1	AD port 1	
13	ADKEY2	AD port 2	
14	USB+	USB+DP	USB Port
15	USB-	USB-DM	USB Port

16	Busy	Playing status	LOW=memainkan file mp3 HIGH =tidak memainkan file mp3
----	------	----------------	--

## H. Kabel USB

Kabel USB digunakan sebagai antar muka antara Arduino Uno R3 dengan pemrograman atau komunikasi komputer atau laptop. Selain itu, berfungsi sebagai *supply* tegangan dari komputer atau laptop ke Arduino Uno R3.<sup>22</sup> Contoh kabel USB dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar2. 5 Kabel USB

Sumber : Tokopedia

## I. Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel yang digunakan sebagai penghubung antara Arduino Uno dengan Board atau dengan sensor yang lainnya. Kabel ini dapat menghantarkan listrik

---

<sup>22</sup> Arief Rahmadiansyah, dkk., *Perancangan Sistem Telemetry Untuk Mengukur Intensitas Cahaya Berbasis Sensor Light Dependent Resistor dan Arduino Uno*, *JEEE-U ( Journal Of Electrical Engineering-UMSIDA)*, Vol. 1, No. 1, 2017, h. 17.

atau sinyal melalui logam didalamnya yang sifaatn konduktor. Ada tiga jenis kabel jumper yang dapat dilihat dari ujungnya, yaitu *Male-Male*, *Male-Female*, *Female-Female*.<sup>23</sup> Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar2. 6 Kabel Jumper

Sumber : Tokopedia

## J. Aplikasi Arduino IDE

Aplikasi *Arduino IDE* (*Integrated Development Environment*) melalui software inilah *Arduino* diprogram untuk menjalankan perintah dan fungsi – fungsi sintaks pada program tertentu. *Arduino IDE* memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap, sehingga mudah untuk dipelajari. Untuk mendapatkan aplikasi *Arduino IDE* dapat diunduh di website resmi :

---

<sup>23</sup> Bosar Panjaitan, S.Si., M.Kom, dan Rifki Ryan Mulyadi, *Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah Berbasis IoT*, *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, Vol. 16, No. 2, September 2020, h. 5.

<https://http://www.Arduino.cc/en/Main/Software>.

Fungsi *integrated development environment* atau IDE Arduino ialah sebagai *software* yang digunakan untuk menuliskan, memverifikasikan, men-debug, mengkompilasi, dan meng-upload program (*sketch*) dari komputer ke-board Arduino<sup>24</sup>. Pada awalnya, aplikasi Arduino dikembangkan oleh Hernando Barragan pada tahun 2004, mahasiswa asal Kolombia. Pada tahun 2005 di Ivrea, Italia. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzidan David Cuartielles<sup>25</sup>. Kelebihan aplikasi Arduino IDE untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, *hardware*-nya menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C dan fungsi – fungsinya yang lengkap<sup>26</sup>.

Peneliti menggunakan aplikasi ini untuk membuat perintah yang diinginkan dengan kode intruksi program yang

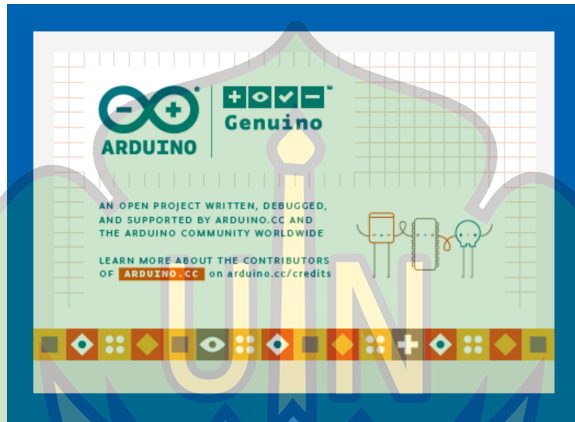
---

<sup>24</sup> Aldy Razor, *Software Arduino IDE: Cara Download, Instal, dan Fungsinya*, 2019. Diakses pada tanggal 8 July 2021 dari situs : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/software-arduino-ide.html>

<sup>25</sup> Heri Andrianto dan Aan Darmawan. *Arduino Belajar cepat Dan Pemrograman*. Sempember 2017. Cet 2. ( Bandung: Informatika Bandung), h. 12-13

<sup>26</sup> Heri Andrianto dan Aan Darmawan. *Arduino Belajar cepat Dan Pemrograman.....*, h. 34

menggunakan bahasa C, dan akan diupload ke *hardware* Arduino tersebut, untuk menjalankan proses kerja *hardware* Arduino.



Gambar2. 7 Aplikasi Aduino IDE



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

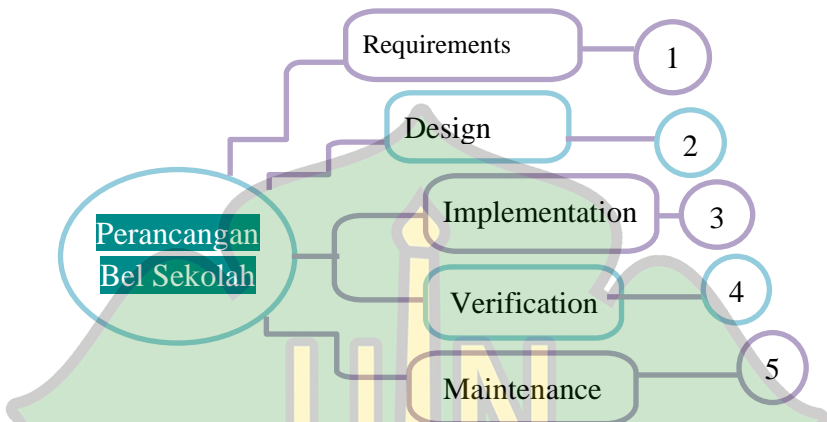
#### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Metode yang digunakan merupakan metode *waterwall* yaitu proses SDLC (*System Development Life Cycle*) merupakan metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi. *Life Cycle* sistem itu sendiri merupakan metodologi, tetapi polanya lebih dipengaruhi oleh kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih cepat<sup>1</sup> dengan membagi 2 jenis sistem, yaitu sistem perangkat keras (*hardware*) dan sistem perangkat lunak (*software*). dalam pengembangan sistem dimana *requirement* diubah ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antar *user* dan *analisis*<sup>2</sup>. Adapun tahap yang dilakukan metode SDLC ini adalah :

---

<sup>1</sup> Hanif Al Fatta, *Analisis dan Perancangan Siste Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Oranisasi Modern.*, (Yogyakarta : ANDI. 2007), hal.25

<sup>2</sup>Janubai Minsyah Putra, *Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontrolermenggunakan Sensor Ldr Dan Lm35*. Skripsi, (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.2020), hal. 33



Gambar 3. 1 Metode SDLC

Penjelasan dari metode SDLC di atas adalah sebagai berikut :

1) *Requirements*

Pada tahap ini penelitian dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan sistem, sehingga dapat diperoleh jenis-jenis hardware yang akan digunakan dan model informasi yang dibutuhkan oleh pihak sekolah.

2) *Design*

Selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem baik perancangan dari sisi *hardware* dan *software*.

3) *Implementation*

Setelah perancangan *hardware* dan *software* maka dilakukan tahap selanjutnya yakni

mengimplementasikan rancangan hardware kedalam bentuk *protype* rancangan *software prototype* mesin bel sekolah, sedangkan untuk rancangan *software* dikembangkan dalam bentuk *code* menggunakan bahasa pemograman visual basic .net.

#### 4) *Verification*

Tahap verifikasi ini dimulai dengan melakukan pengujian sistem dilakukan, untuk perangkat *prototype* mesin bel sekolah akan dilakukan pengujian perangkat per modul (Modul LCD, Modul MP3 Player, Modul Sound Mixer, dan Modul *Power Supply*). Sedangkan pada sisi *software* dilakukan pengujian input data, koreksi data jadwal pelajaran atau kegiatan sekolah.

#### 5) *Maintenance*

Tahap ini dijalankan tahap perbaikan sistem apabila sistem tidak berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Perbaikan akan dilakukan baik dari sisi *hardware* maupun *software*<sup>3</sup>. Perbaikan yang dilakukan ada 2 tahapan, pertama *software* ditahap ini ada terjadinya eror saat mengupload program yang tidak terbaca pada

---

<sup>3</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*, Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 , Desember 2018.





	LCD 16X2		
--	----------	--	--

#### Daftar Kebutuhan Alat

1. Solder
2. Lem tembak
3. Multitmeter

#### D. Proses Alur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap atau langkah-langkah yang peneliti akan lakukan, mulai dari tahap perencanaan model hingga hasil akhir dalam penelitian tugas akhir ini. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

##### 1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam merancang sebuah alat berbentuk *prototype* yaitu bel sekolah otomatis untuk mengontrol jadwal sekolah yang berbasis arduino yang meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.

##### 2. Merancang Bel sekolah otomatis

Setelah proses perlengkapan yang telah memadai, selanjutnya melakukan sebuah rangkaian dan program yang akan dibuat dalam bentuk rangkaian secara fisik dan membuat program di dalam komputer untuk dimasukkan ke dalam arduino agar perangkat bisa

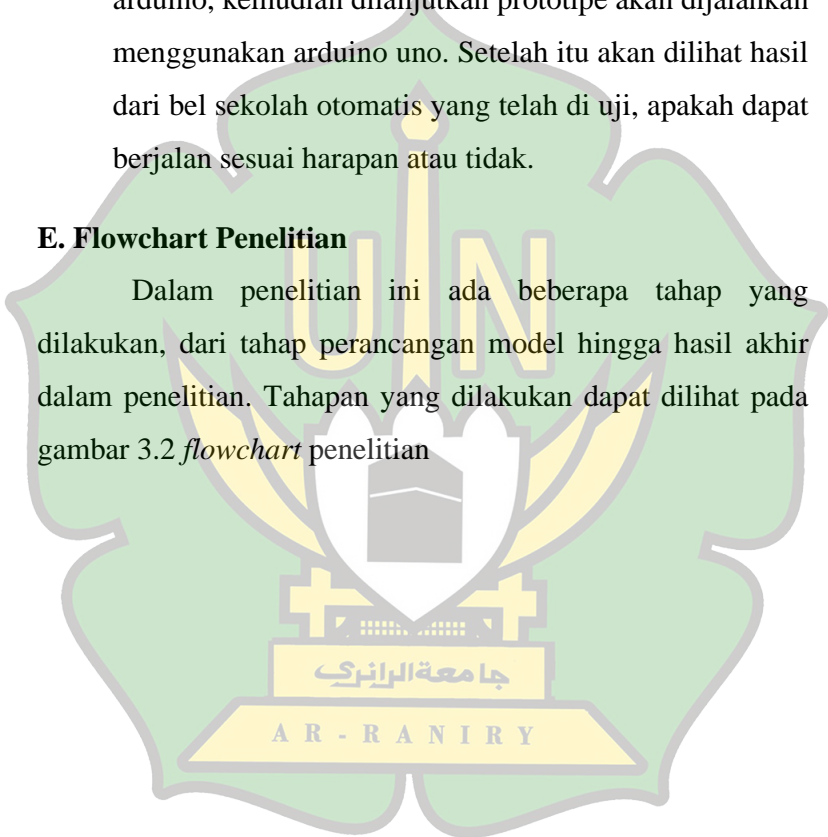
dikontrol dengan arduino.

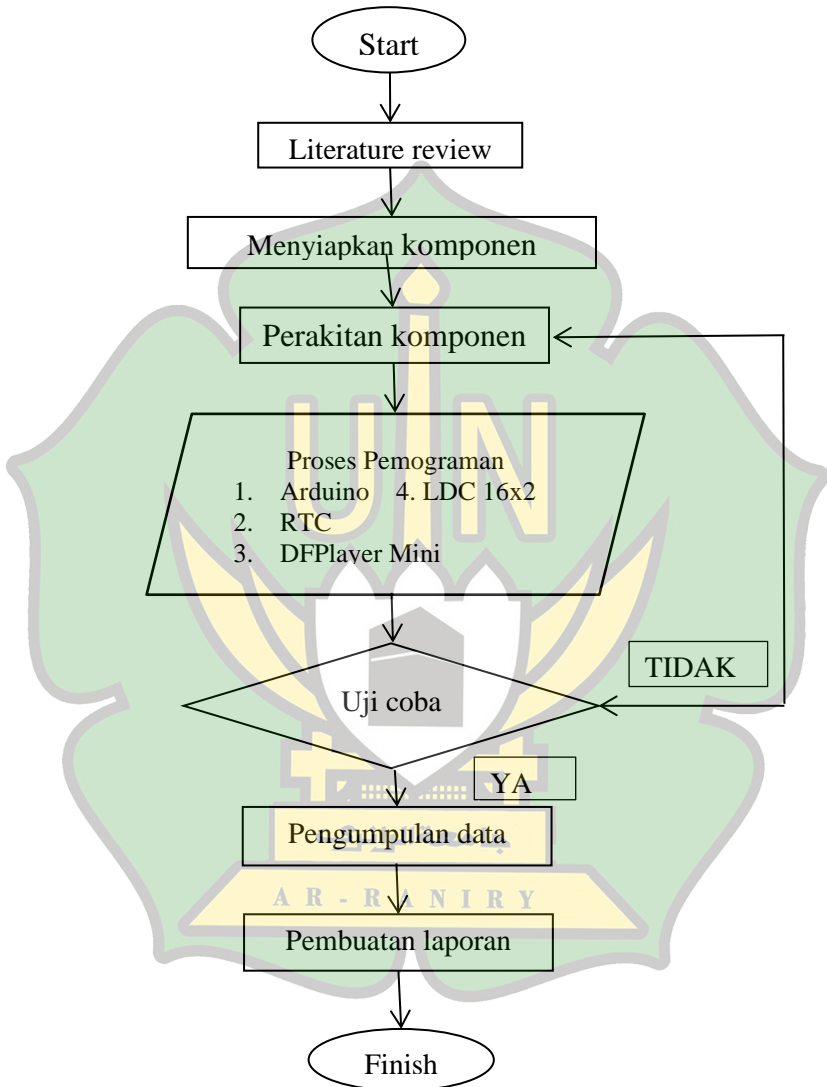
### 3. Pengujian Bel Sekolah Otomatis

Setelah selesai kegiatan merangkai dan memprogram arduino, kemudian dilanjutkan prototipe akan dijalankan menggunakan arduino uno. Setelah itu akan dilihat hasil dari bel sekolah otomatis yang telah di uji, apakah dapat berjalan sesuai harapan atau tidak.

### E. Flowchart Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap yang dilakukan, dari tahap perancangan model hingga hasil akhir dalam penelitian. Tahapan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.2 *flowchart* penelitian





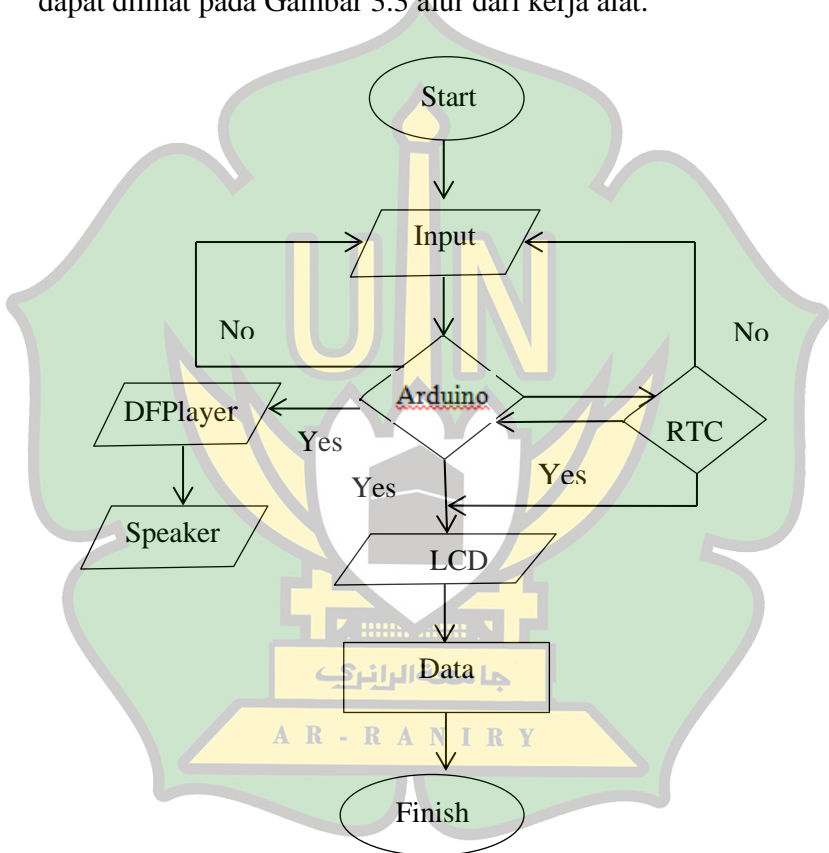
Gambar 3. 2 Flowchart Alur Penelitian



Pada diagram alir gambar 3.2 dapat disimpulkan bahwa langkah pertama dalam perancangan terlebih dahulu mencari referensi. Hal ini bertujuan untuk memperkuat argumentasi mengenai bel sekolah yang akan dirancang. Selanjutnya dilakukan proses perakitan komponen. Pada perakitan ini, dipilih komponen yang diperlukan dalam merancang alat bel sekolah otomatis. Jika dalam perakitan tidak mengalami kendala atau kerusakan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan proses pemrograman. Proses pemrograman menggunakan bahasa C yang meliputi: struktur, sintak, variable, operator matematik, operator perbandingan, struktur kondisi, inialisasi I/O dan analog. Selesai proses pemrograman, maka dilakukan pengujian. Tahap pengujian dilakukan terhadap bel sekolah rancangan agar dapat mengeluarkan suara dan komponen RTC dapat bekerja sesuai waktu yang telah ditentukan. Apabila terjadi kegagalan dalam pengujian, maka kembali lagi pada perakitan komponen elektronika dan pengecekan pada pemograman. Apabila bel sekolah telah bekerja sesuai dengan proses pengeluaran suara dan *Time* pada bel sekolah maka akan diambil hasil penelitian berupa hasil pemograman, tegangan izin, frekuensi suara dan jadwal *On* dan *Off* suara.

## F. Diagram Sistem Kerja Alat

Bel sekolah sudah selesai dirakit selanjutnya akan diuji, ada beberapa komponen elektronika yang akan diuji, dapat dilihat pada Gambar 3.3 alur dari kerja alat.



Gambar 3. 3 Alur Kerja Alat

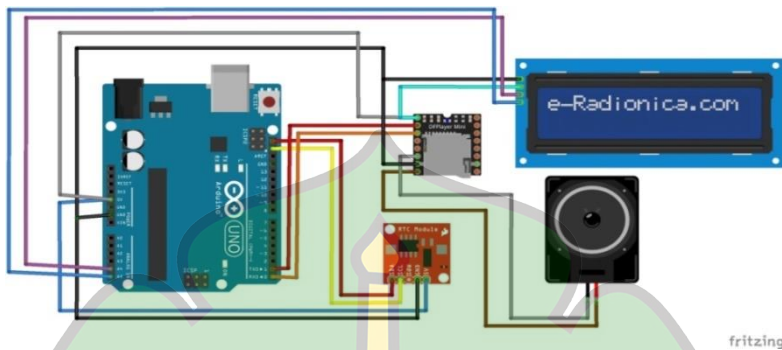
Dari gambar 3.3 dijelaskan bahwa proses ini dimulai dari input program ke Arduino. Pada RTC Arduino mengirim

perintah pembacaan waktu dan tanggal, RTC menginput data waktu dan tanggal ke Arduino. Sesuai input jadwal pada RTC maka Arduino mengirim perintah pada DFPlayer Mini agar mengeluarkan suara pada *speaker*, data waktu dan tanggal dari RTC akan ditampilkan pada layar LCD, maka dari itu data yang ditampilkan berupa waktu dan tanggal *real time* Indonesia bagian barat.

Setelah arduino diaktifkan, perangkat bel sekolah akan bekerja sesuai perintah yang telah diprogramkan dalam bentuk output suara. Dimana modul DFPlayer Mini yang akan digunakan sebagai pemutar file yang berformat mp3. rangkaian RTC DS1307 dengan arduino uno. RTC DS1307 yang akan digunakan sebagai penghitung waktu pada bel sekolah otomatis. LCD menampilkan informasi tanggal dan waktu dari mesin bell. Pengambilan data hasil penelitian berupa hasil pemograman, tegangan izin, frekuensi suara dan jadwal On dan Off suara.

### **G. Skematik Sistem**

Berdasarkan hasil rancangan rangkaian mesin bel sekolah otomatis, maka seluruh modul dan komponen tersebut dapat dirangkai dan digabung menjadi sebuah produk yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



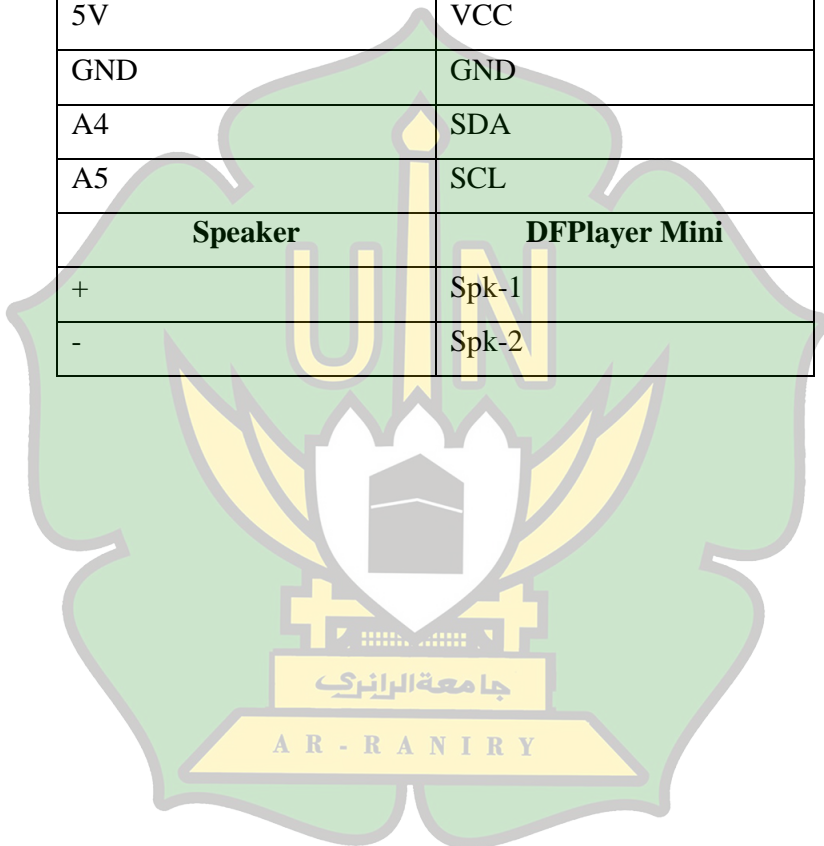
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektronika Bel Sekolah Otomatis

Dari gambar 3.4 dapat dibuat tabel hubungan pin arduino pada tiap pin komponen RTC, DFPlayer, LCD dan speaker. Pada tabel 3.4 adalah hubungan arduino uno pada komponen untuk perancangan bel sekolah otomatis.

Tabel 3. 3 Arduino yang Dihubungkan Pada Komponen

Arduino	DFPlayer Mini
TX → 1	RX
RX → 0	TX
GND	GND
5V	VCC
	<b>RTC</b>
SDA	SDA
SCL	SCL

5V	VCC
GND	GND
	<b>LCD</b>
5V	VCC
GND	GND
A4	SDA
A5	SCL
<b>Speaker</b>	<b>DFPlayer Mini</b>
+	Spk-1
-	Spk-2

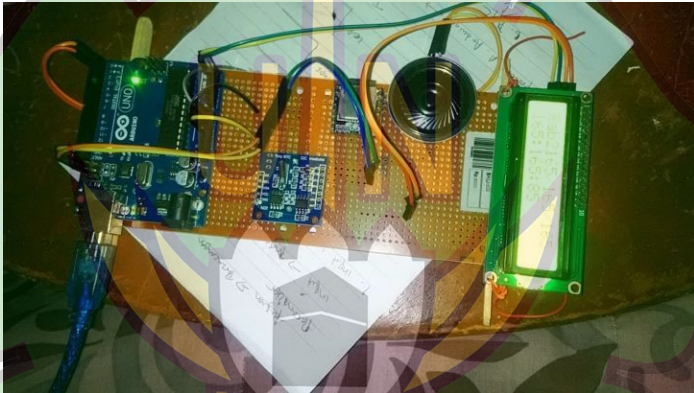


## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Perakitan**

Dengan peralatan dan perlengkapan yang telah disiapkan, hasil perakitan berhasil dilakukan. Dari hasil perakitan dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 Hasil Perancangan

Pada gambar 4.1 maka hasil perakitan dari bel sekolah otomatis dengan komponen-komponen telah dijelaskan pada tabel 3.2 dan sistem kelistrikan telah dirancang dapat dilihat pada gambar 3.4, selanjutnya dilakukan proses pengujian.

## B. Proses pengujian

Pengujian pada alat yang telah dirakit meliputi sistem kelistrikan, pemrograman, frekuensi suara dan perbaikan.

### 1. Pengujian tegangan arus komponen

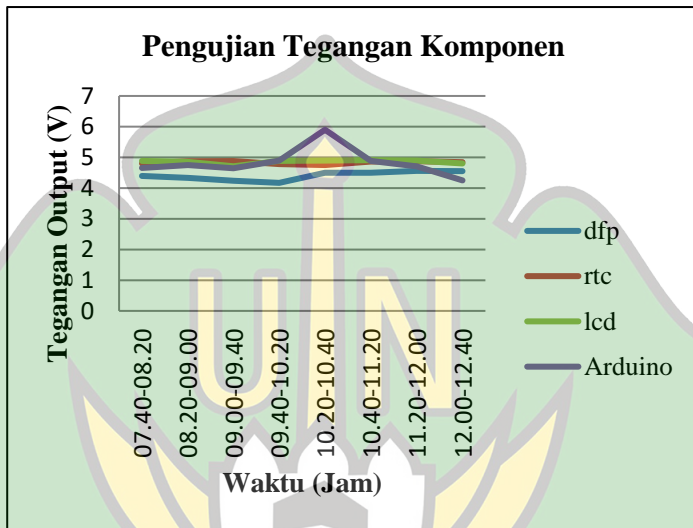
Untuk rangkaian sistem telah dijelaskan pada gambar 3.4, sebelum melakukan pengujian tegangan kelistrikan, maka harus mengetahui spesifikasi tegangan izin pada komponen. Pada tabel 4.1 merupakan tegangan izin komponen.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Tegangan pada Komponen

Nama Komponen	Tegangan Izin Komponen	
	Minimum	Maksimum
Arduino	3,3 Vdc	12 Vdc
Modul RTC	2,3 Vdc	5,5 Vdc
DFPlayer	3,2 Vdc	5 Vdc
LCD 16X2	5 Vdc	5 Vdc

Spesifikasi dari tabel 4.1 tersebut maka hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.2 yaitu grafik pengujian tegangan kelistrikan menggunakan alat bantu

*multimeter*. Proses pengujian tegangan dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut.

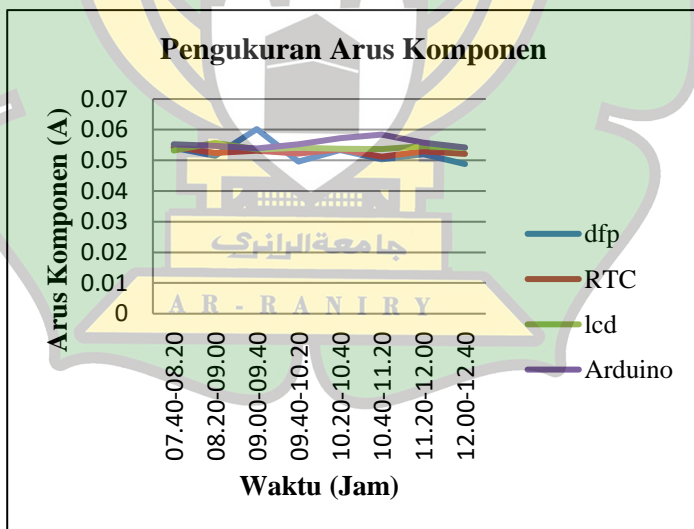


Gambar 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan

Dari gambar 4.2, dapat dijelaskan bahwa tegangan output komponen pada alat bel sekolah otomatis berkisar antara 4,5 Vdc-4,73 Vdc mendekati tegangan izin yang berkisar antara 5 Vdc-5,5 Vdc.



Dengan demikian bahwa komponen tersebut dapat menyala dan aman digunakan tanpa adanya lonjakan arus listrik yang dapat merusak komponen. Pada komponen DFPlayer memiliki kisaran tegangan yang tidak stabil dikarenakan beberapa tegangan terbagi kepada speaker pada saat jam yang telah ditentukan. Setelah mengetahui tegangan dari komponen tersebut maka dilakukan pengujian arus listrik dengan tujuan mengetahui konsumsi listrik yang dibutuhkan oleh alat bel sekolah otomatis. Pada gambar 4.3 dapat dilihat hasil pengujian arus listrik sebagai berikut.



Gambar 4. 3 Pengujian Arus Listrik

Pada gambar 4.3 dapat dijelaskan bahwa komponen dari alat bel sekolah otomatis memiliki kisaran arus antara 0,52 A hingga 0,54 A, dengan demikian dapat disimpulkan *power* yang dibutuhkan oleh bel sekolah otomatis pada tiap komponen dapat dilihat pada tabel 4.2. dibawah ini.

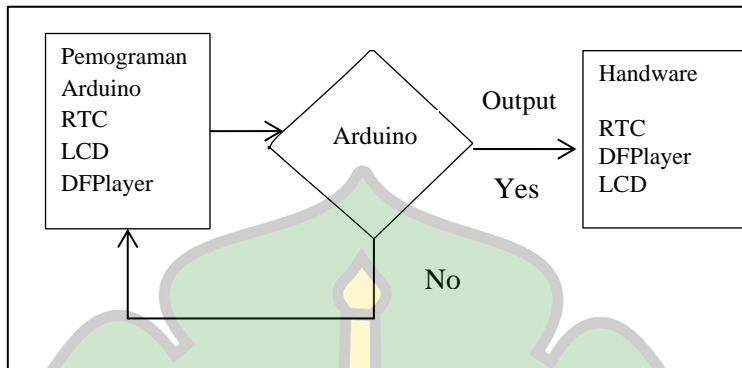
Tabel 4. 2 Total Daya pada Komponen Bel Sekolah

Nama Komponen	Rata-rata Tegangan	Rata-rata Arus	Total Power
Arduino	4,65 Vdc	0,053 A	0,25 W
Modul RTC	4,83 Vdc	0,053 A	0,26 W
DFPlayer	4, 4 Vdc	0,052 A	0,22 W
LCD 16X2	4,85 Vdc	0,054 A	0,26 W

Dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa konsumsi listrik untuk menggunakan alat bel sekolah otomatis yang bekerja selama 07.40 sampai pukul 12.40 sebesar 0,99 Watt.

## 2. Proses pemrograman

Proses pemrograman dilakukan menggunakan software Arduino IDE, untuk proses input pemrograman dapat dilihat pada gambar 4.4.



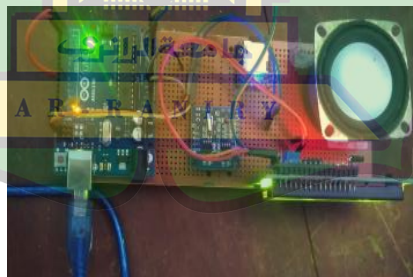
Gambar 4. 4 Proses Pemrograman

Pada gambar 4.4 dapat dijelaskan bahwa proses pemrograman pada komponen Arduino, RTC, DS1307 dan DFPlayer, pemrograman tersebut di input pada arduino dan looping dilakukan, ketika berhasil maka output hardware pada komponen RTC, DFPlayer dan DS1307 akan menyala. Jika tidak berhasil maka dilakukan pengecekan penulisan pemrograman pada *software* arduino IDE. Untuk keberhasilan pemrograman dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Keberhasilan Pemograman

Nama komponen	Status	
	Tidak berhasil	Berhasil
Arduino	-	√
RTC	-	√
DFPlayer	-	√
DS1307	-	√
LCD 16X2	-	√
Speaker	-	√

Dari tabel 4.2 maka seluruh komponen berhasil menyala sesuai dengan bahasa pemograman yang sudah di input. Gambar 4.5 merupakan tampilan komponen yang menyala. Maka selajutnya dilakukan tahapan pengujian suara.



Gambar 4. 5 Keseluruhan Komponen Yang Menyala

### 3. Pengujian Suara

Pengujian alat bel sekolah otomatis mengacu pada jadwal kegiatan sekolah dengan fokus alat tersebut berhasil mengeluarkan suara sesuai dengan jadwal yang telah di atur. Pada tabel 4.3 berikut jadwal kegiatan sekolah.

Tabel 4. 4 Jadwal Kegiatan Sekolah

Jadwal	Kegiatan
07.40-08.20	Jam pertama
08.20-09.00	Jam kedua
09.00-09.40	Jam ketiga
09.40-10.20	Jam keempat
10.20-10.40	Jam istirahat
10.40-11.20	Jam kelima
11.20-12.00	Jam keenam
12.00-12.40	Jam ketujuh

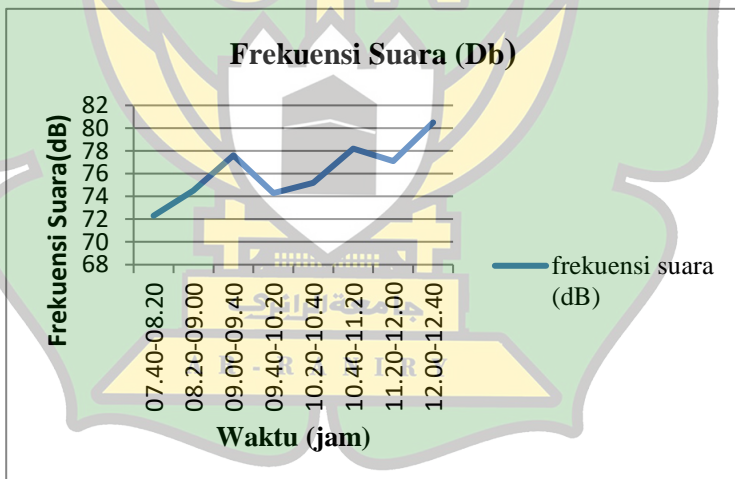
Pada jadwal tersebut maka dibutuhkan pengujian frekuensi suara dengan tujuan mendapatkan hasil output suara yang dibutuhkan sesuai dengan jadwal yang tertera pada tabel 4.3. pada tabel 4.4 merupakan frekuensi suara yang keluar pada jadwal tersebut.

Tabel 4. 5 Frekuensi Suara pada Bel Sekolah Otomatis

Jadwal	Kegiatan	Frekuensi
07.40-08.20	Jam pertama	72,3

08.20-09.00	Jam kedua	74,5
09.00-09.40	Jam ketiga	77,6
09.40-10.20	Jam keempat	74,3
10.20-10.40	Jam istirahat	75,2
10.40-11.20	Jam kelima	78,2
11.20-12.00	Jam keenam	77,1
12.00-12.40	Jam ketujuh	80,5

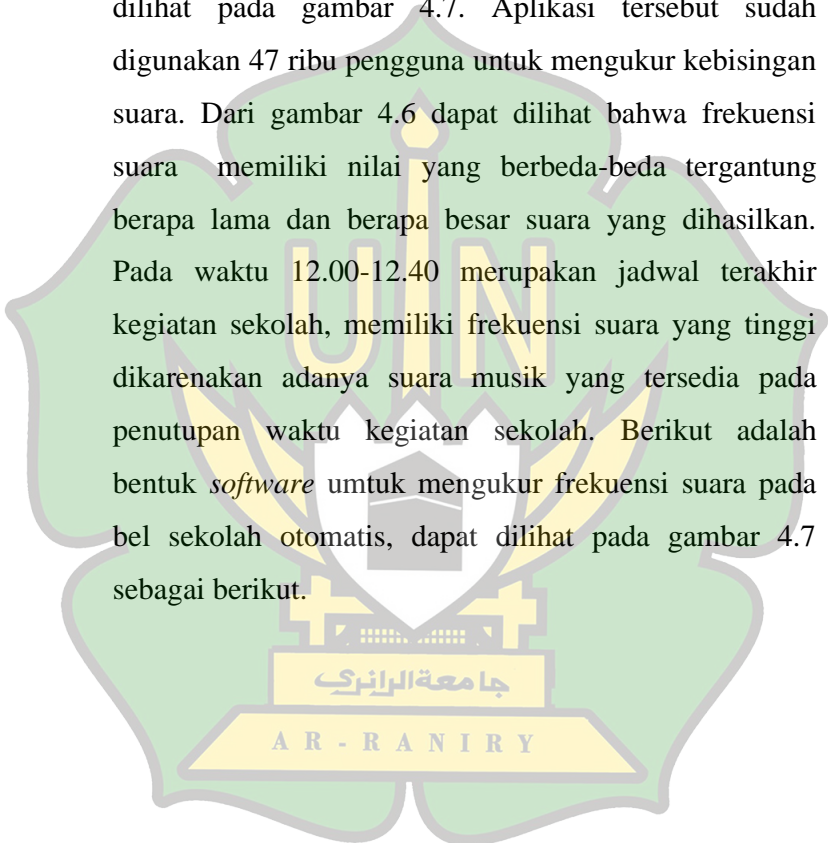
Tabel 4.4 didapatkan hasil frekuensi sesuai jadwal yang telah diinput. Frekuensi tersebut dapat diubah dalam bentuk grafik yang tertera pada gambar 4.6.

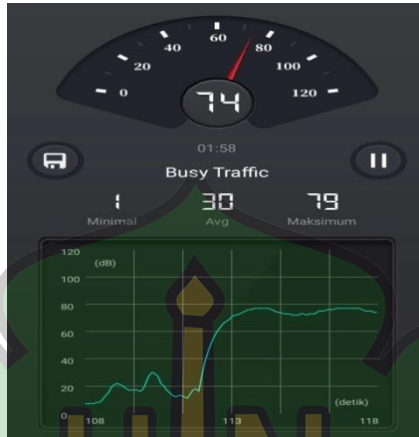


Gambar 4. 6 Grafik Frekuensi Suara

Pengujian frekuensi suara dari alat bel sekolah otomatis dilakukan pada ruangan sepi tanpa ada suara

bising, suara pemberitahuan keluar sesuai waktu yang telah ditentukan, pengukuran frekuensi suara menggunakan software *dB Meter* pada Android dapat dilihat pada gambar 4.7. Aplikasi tersebut sudah digunakan 47 ribu pengguna untuk mengukur kebisingan suara. Dari gambar 4.6 dapat dilihat bahwa frekuensi suara memiliki nilai yang berbeda-beda tergantung berapa lama dan berapa besar suara yang dihasilkan. Pada waktu 12.00-12.40 merupakan jadwal terakhir kegiatan sekolah, memiliki frekuensi suara yang tinggi dikarenakan adanya suara musik yang tersedia pada penutupan waktu kegiatan sekolah. Berikut adalah bentuk *software* untuk mengukur frekuensi suara pada bel sekolah otomatis, dapat dilihat pada gambar 4.7 sebagai berikut.





Gambar 4. 7 Aplikasi Pengukur Frekuensi

Proses perbaikan pada alat bel sekolah otomatis dapat dilakukan dengan beberapa tahap yaitu,

- a. Pengecekan *hardware*, pengecekan harus dilakukan dengan alat voltmeter yang diukur pada semua komponen, jika salah satu komponen tidak menyala maka dilakukan proses pengantian komponen. Pada pengecekan terjadi kerusakan pada komponen speaker 0,5V yang kabel penghubung dari DFPlayer ke speaker putus, jadi mengganti speaker yang baru
- b. Pengecekan *software*, dilakukan proses pada bahasa pemrograman untuk mengetahui kesalahan pada penulisan pemrograman. Pada pengupload program Arduino IDE terjadi *Error compiling for board*



*Arduino Uno*, Dapat dilihat pada gambar dibawah ini

```

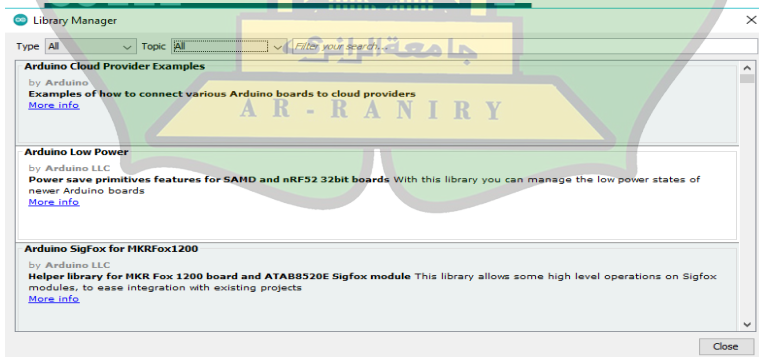
Error compiling for board Arduino Uno.
avr-g++: error: CreateProcess: No such file or directory
exit status 1
Error compiling for board Arduino Uno.

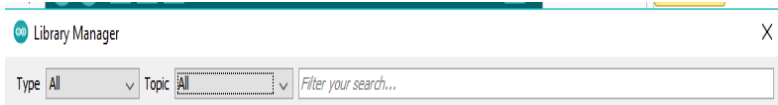
```

Gambar 4. 8 Error pada Arduino

Cara perbaikan eror pada gambar diatas dapat diatasi dengan langkah- langkah sebagai berikut.

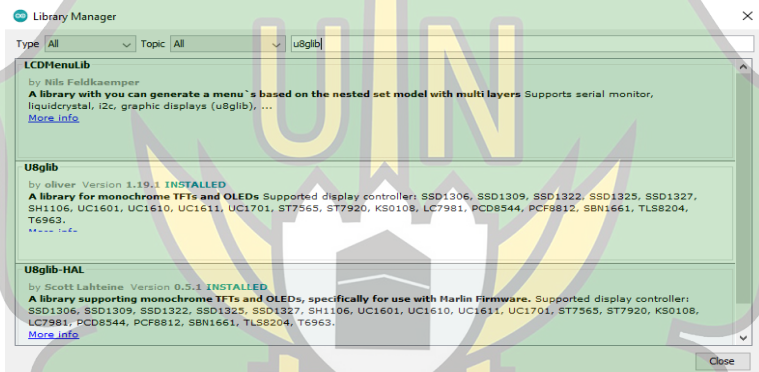
- 1) Buka aplikasi Arduino IDE, klik menu Sketch pada aplikasi.
- 2) Setelah klik menu *Sketch*, pilih *Include Library*.
- 3) Pada *Include Library*, klik *Manage Libraries*, akan keluar seperti gambar dibawah ini





Gambar 4. 9 *Library Manager*

Pada gambar diatas *Library Manager*. *filter your search...* diisi dengan U8GLIB, maka keluar seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4. 10 *Library Manager filter*

- 4) Install U8GLIB by oliver untuk mengatasi board yang bermasalah. Setelah menginstal, keluar dari halaman *Library Manager*. Upload kembali coding tersebut.

## C. Pembahasan

Perancangan alat bel sekolah otomatis menggunakan aplikasi Fritzing yang dapat dilihat pada gambar 3.4 dari hasil

perancangan dapat dirangkai semua komponen elektronika yang diperlukan dalam perakitan membuat bel sekolah otomatis seperti Arduino Uno, RTC, DFPlayer, LCD i2C dan speaker. Dari pengujian tersebut maka dapat disimpulkan alat bel sekolah otomatis dapat digunakan sesuai hasil akhir yaitu mengeluarkan pemberitahuan secara otomatis sesuai dengan input jadwal yang sudah ditentukan dengan kapasitas tegangan izin dan frekuensi suara yang dapat didengar dengan jelas, maka alat tersebut dapat mengeluarkan suara dan digunakan secara efektif, juga dapat diproduksi secara komersil. Dapat mempermudah dalam hal membunyikan atau mengaktifkan bel sekolah, karena jadwal bel sekolah sudah diinputkan ke dalam bel sekolah otomatis.

Pada penelitian terdahulu menggunakan proses input jadwal, Proses pengaturan bel sekolah otomatis dimulai dengan menginput jadwal bel melalui aplikasi khusus bel sekolah otomatis yang berfungsi sebagai *interface* bagi operator untuk menyesuaikan waktu dan jadwal terhadap mesin bel sekolah otomatis<sup>1</sup>. Pada penelitian ini tidak menggunakan aplikasi khusus dan juga tidak diakses melalui

---

<sup>1</sup> Arie Linarta, Nurhadi, *Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara*, Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, Vol. 10 No. 2 , Desember 2018,hal.8

*ethernet web server* berupa aplikasi berbasis web<sup>2</sup>, hanya membuat perancangan dan membuat program untuk jadwal bel sekolah otomatis yang dapat mengeluarkan suara menggunakan aplikasi Arduino IDE dan penelitian ini sejalan dengan penelitian Dedi Satria, Yeni Yanti, dan Maulinda (2017) dapat mengeluarkan suara. Dalam aplikasi Arduino IDE untuk menginput jadwal bel sekolah otomatis. Bentuk program dapat dilihat pada gambar berikut ini.

```

Serial.println();
delay(1000);
if (now.hour() == 9 && now.minute() == 24 && now.second() == 0) {
  mp3_play (1); //memainkan lagu 1 pada folder mp3 yang sudah direname dengan nama 0001.mp3
  delay (20000);
  mp3_stop();
}
if (now.hour() == 9 && now.minute() == 25 && now.second() == 0) {
  mp3_play (3); //memainkan lagu 1 pada folder mp3 yang sudah direname dengan nama 0001.mp3
  delay (20000);
  mp3_stop();
}
if (now.hour() == 9 && now.minute() == 26 && now.second() == 0) {
  mp3_play (5); //memainkan lagu 1 pada folder mp3 yang sudah direname dengan nama 0001.mp3
  delay (20000);
  mp3_stop();
}
if (now.hour() == 9 && now.minute() == 27 && now.second() == 0) {
  mp3_play (7); //memainkan lagu 1 pada folder mp3 yang sudah direname dengan nama 0001.mp3
  delay (20000);
  mp3_stop();
}
if (now.hour() == 9 && now.minute() == 28 && now.second() == 0) {
  mp3_play (9); //memainkan lagu 1 pada folder mp3 yang sudah direname dengan nama 0001.mp3
  delay (20000);
}

```

Gambar 4. 11 Proses Program

---

<sup>2</sup> Dedi Satria, Yeni Yanti dan Maulinda, *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server*, Serambi Engineering, Volume II, No.3, Juli 2017,hal.147

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perakitan dan perancangan serta pengujian bel sekolah ini, dapat disimpulkan bahwa alat telah berhasil menjawab tujuan penelitian yaitu dalam merancang bel sekolah otomatis berbasis Arduino dapat mengeluarkan suara sehingga aplikasi *Fritzing* digunakan dalam perancangan pada penelitian ini. Tahapan-tahapan dari metode penelitian telah dijelaskan pada bab tiga, maka penelitian ini dapat dikatakan berhasil karena sistem elektronika mampu memberikan output suara pemberitahuan secara otomatis dengan konsumsi listrik yang hemat dan frekuensi suara yang jelas terdengar pada saat diuji sesuai waktu kegiatan belajar mengajar (KBM) di sekolah. Mempermudah dalam hal membunyikan/mengaktifkan bel sekolah, karena jadwal bel sekolah sudah diinputkan kedalam bel sekolah otomatis. Sehingga bel sekolah akan secara otomatis berbunyi sesuai dengan jadwal yang telah di input. Metode yang digunakan SDLC (*System Development Life Cycle*) digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem Informasi dari tahap *requirements, design, implamentation,*

*verification* dan *maintenance*, pengembangan metode ini dapat menghasilkan alat tepat guna berupa bel sekolah otomatis.

## B. Saran

Berdasarkan hasil, ada beberapa saran yang dapat dituliskan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan pengembangan fungsi “Bel Sekolah Otomatis” agar dapat dipasarkan dan dipatenkan karena suatu inovasi selalu akan berkembang sesuai dengan zaman industri 4.0.
2. Perlu diuji coba langsung pada lingkungan sekolah untuk mendapatkan respon dari guru, siswa dan komponen sekolah lainnya.
3. Perlu dikembangkan bel sekolah otomatis yang dihubungkan melalui *Ethernet web server* berupa aplikasi berbasis web.
4. Dapat dikembangkan dengan menggunakan loudspeaker yang lebih banyak.
5. Perlu peningkatan kualitas suara.
6. Dapat diatur jadwal dengan aplikasi pendukung.

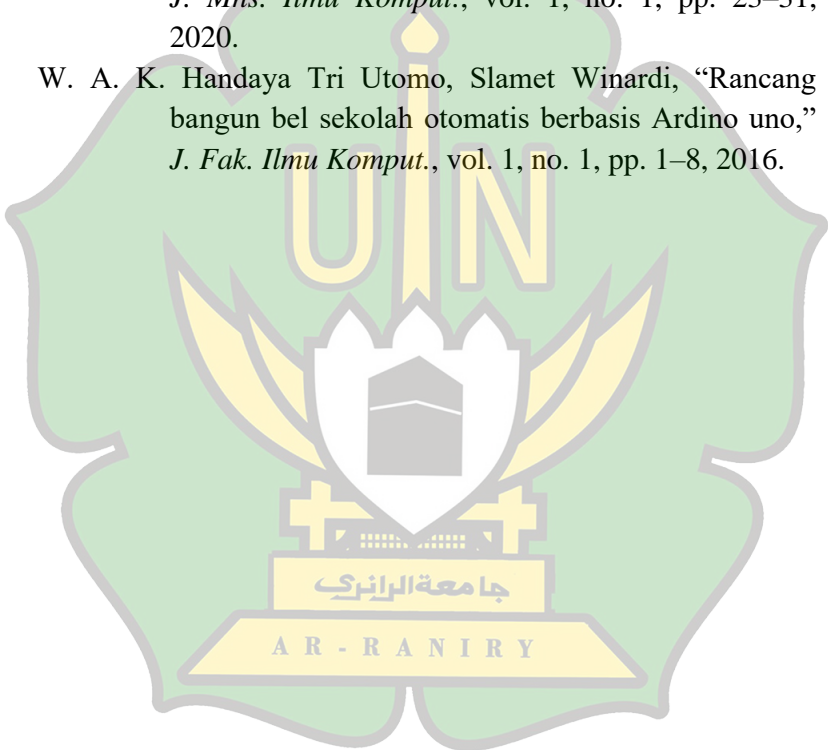
## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- A. Linarta and N. Nurhadi, “Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara,” *J. Inform. Manaj. dan Komput.*, vol. 10, no. 2, p. 1, 2019.
- A. Razor, “Software Arduino IDE: Cara Download, Instal, dan Fungsinya,” *www.aldyrazor.com*, 2019.
- A. Wahyu, “Pengertian Prototype: Keuntungan, Contoh dan Metodenya.,” *tedas.id*, 2020.
- Andrianto, Heri, and A. Darmawan, *Adrduino belajar cepat dan pemrograman*. BANDUNG: INFORTMATIKA Bandung, 2017.
- Carbonexpo, “Aplikasi Bel Sekolah,” *www.carbonexpo.com*, 2021.
- Chairunnisah, “Alat Tornis CL Sebagai Penentuan Nilai Resistor,” Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, 2020.
- D. Satria, Y. Yanti, and Maulinda, “Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server,” *Serambi Eng.*, vol. II, no. 3, pp. 1–10, 2017.
- H. Al Fatta, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Oranisasi Modern*. Yogyakarta: ANDI, 2007.
- J. M. Putra, “Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Sensor LDR dan LM35,” Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

- Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 2020.
- M. F. Wicaksono and Hidayat, *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek, Termasuk Ethernet Dan Wireless Client Server*, 1st ed. BANDUNG: INFORTMATIKA Bandung, 2017.
- M. I. Saputra, “Metode Prototyping Untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur),” Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia, 2018.
- P. Bosar and R. R. Mulyadi, “Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah Berbasis IoT,” *J. Ilm. Fak. Tek. LIMIT’S*, vol. 16, no. 2, pp. 1–10, 2020.
- P. Edukasi, “Problematika Pendidikan Dalam Keterbatasan Sarana Prasarana di Sekolah,” [www.lamaccaweb.com](http://www.lamaccaweb.com), 2020.
- P. Ibeg, “Pengertian Sekolah, Fungsi, Unsur, Beserta Jenjangnya,” [pendidikan.co.id](http://pendidikan.co.id), 2021.
- P. V. G. Vidia, E. Purnomosari, and Ngadiyono., *Pengantar Praktikum Mekatronika Teksti*. BANDUNG: Mulia Jaya, 2019.
- R. A. Nanda, “Pengembangan Desain Dan Pembuatan Mobil Robot Autonomous Penanaman Bibit Kangkung,” Universitas Syiah Kuala, 2022.
- R. Abdul, “Perancangan Web Masjid Raudhatul Jannah Makassar.,” *Tek. Inform. STMIK Handayani*, vol. 8, no. 3, pp. 1–9, 2017.
- R. Arief, “Perancangan Sistem Telemetry Untuk Mengukur Intensitas Cahaya Berbasis Sensor Light



- Dependent Resistor dan Arduino Uno,” *JEEE-U ( J. Electr. Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2017.
- Repiliya, “Teori Dasar Bel Sekolah Otomatis,” *repiliya.wordpress.com*, 2019.
- S. Asih, “Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Dana Sehat Pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro.,” *J. Mhs. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2020.
- W. A. K. Handaya Tri Utomo, Slamet Winardi, “Rancang bangun bel sekolah otomatis berbasis Ardino uno,” *J. Fak. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016.



# Lampiran 1 Surat Keputusan Bimbingan Skripsi

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**  
Nomor: B-16333/Un.08/FTK/Kp.07.6/10/2021

**TENTANG**  
**PENGGAKTAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY**

**DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY**

Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;  
b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cukup dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud,

Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 14 Oktober 2021.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan  
PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Sadriana, ST., M. Sc Sebagai pembimbing Pertama  
2. Mursyidin, M.T Sebagai pembimbing Kedua

Untuk membimbing skripsi :

Nama : Rizka Anggia Dinda  
NIM : 170211047  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino.

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: SP DIPA-025.042..423925/2021 Tahun Anggaran 2021;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 29 Oktober 2021  
An. Rektor  
Dekan,  
M. Juslim Razali

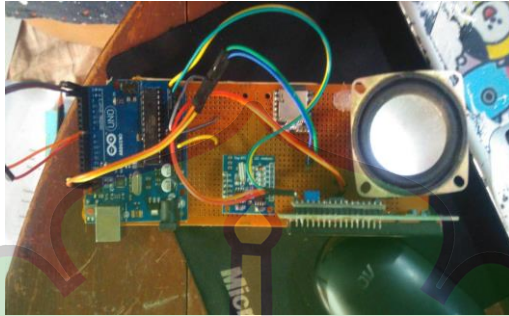
**AR - RA**

**REKTOR**  
KEMENTERIAN AGAMA  
KEMENTERIAN KEMAHASISWAAN DAN KEMENTERIAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
REPUBLIK INDONESIA

*Tembusan*

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

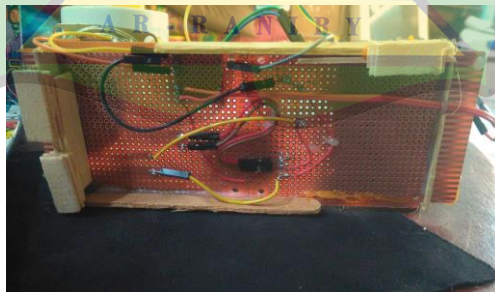
## Lampiran 2 Bentuk Depan, Samping dan Belakang Alat



Gambar 1 Bentuk Depan Prototipe



Gambar 2 Bentuk Samping Prototipe



Gambar 3 Bentuk Belakang Prototipe

### Lampiran 3 Percobaan Alat



Gambar 1 Percobaan Prototipe di Laboratorium Multifungsi

