

Rancang Bangun Bel Otomatis pada STIKOM Tunas Bangsa Berbasis Arduino dengan *Output* Suara

Fachrul Hasby^{1*}, Sumarno¹, Fitri Anggaini¹, Iin Parlina², Zulaini Masruro Nasution¹

¹ STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

² AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1*}fachrulhasby11@gmail.com, ²sumarno@amiktunasbangsa.ac.id, ³ftranggraini850@gmail.com

Abstrak—Bel tentunya sudah tidak asing lagi dalam dunia pendidikan. Pada umumnya bel masih menggunakan tenaga manusia untuk membunyikannya. Masih jarang dalam dunia pendidikan menggunakan bel otomatis yang dapat bekerja sendiri sesuai waktu yang telah ditentukan dalam proses belajar mengajar. Tujuan dari perancangan bel otomatis di STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar adalah mempermudah pekerjaan petugas piket serta mengoptimalkan waktu yang tepat untuk proses belajar mengajar. Proses kerja alat ini adalah dengan meng input waktu jam pelajaran yang sudah ditentukan ke dalam Microcontroller Arduino Uno menggunakan bahasa C di Software Arduino IDE. Setelah itu Microcontroller akan akan membaca program jadwal jam pelajaran yang telah di input ke dalam Microcontroller. Apabila program yang di input cocok dengan jadwal waktu jam pelajaran hari ini maka secara otomatis bel akan mengeluarkan hasil output dalam bentuk suara pemberitahuan informasi. Alat ini juga memiliki Keypad Shield 16x2 untuk mensetting manual dalam mode ujian yang dicocokkan dalam waktu ujian yang sedang berlangsung dan secara otomatis menghasilkan output suara pemberitahuan, dimana bel otomatis ini sepenuhnya dikendalikan dengan perintah Microcontroller Arduino Uno dan penempatan waktu yang telah disetting ke dalam RTC (Real Time Clock) sebagai penyimpan waktu.

Kata Kunci: Arduino Uno; RTC; Keypad Shield; Mikrokontroler; Arduino IDE

Abstract—The bell is certainly no stranger to the world of education. In general, the bell still uses human power to ring it. It is still rare in the world of education to use an automatic bell that can work alone according to the specified time in the teaching and learning process. The purpose of designing the automatic bell at STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar is to simplify the work of picket officers and optimize the right time for the teaching and learning process. The work process of this tool is to input the predetermined class hours into the Arduino Uno Microcontroller using the C language in the Arduino IDE Software. After that the Microcontroller will read the schedule program for lessons that have been input into the Microcontroller. If the input program matches today's class time schedule, the bell will automatically issue the output in the form of an information notification sound. This tool also has a 16x2 Keypad Shield for manual setting in a matched test mode within the current exam time and automatically generates a notification sound output, where this automatic buzzer is fully controlled by the Arduino Uno Microcontroller command and the timing that has been set in the RTC (Real Time Clock) as a time saver.

Keywords: Arduino Uno; RTC; Keypad Shield; Microcontroller; Arduino IDE

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan asas untuk kemajuan bangsa dalam menciptakan karakter setiap manusia yang mempunyai inovasi dan ide untuk membentuk pembangunan suatu Negara. Di Negara Indonesia ini merupakan salah satu yang mengutamakan pendidikan untuk visi misi mencerdaskan generasi muda bangsa dan untuk kemajuan negara yang dapat dilihat dari palaksanaan mengalokasikan APBN pendidikan yang semakin besar. Membahas tentang pendidikan tentunya tidak lepas dari peran sebagai sarana implementasi proses pembelajaran belajar mengajar. Kedisiplinan waktu dalam proses belajar mengajar selalu dikaitkan dengan pergantian waktu belajar. Dan pemberitahuan proses belajar mengajar dikaitkan dengan bel. Bel adalah alat yang efisien dapat mengeluarkan bunyi dan memiliki fungsi untuk memberikan informasi sebagai kode atau pun pengingat khususnya dalam proses belajar mengajar. STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar adalah perguruan tinggi di Sumatera utara yang bergerak dibidang IT yang beralamatkan di Jln. Sudirman Blok A No. 1, 2, 3 Pematangsiantar mempunyai 2 prodi jenjang Strata 1 yaitu Sistem Informasi dan Teknik Informatika. Perlu diketahui bahwasannya di perguruan tinggi STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar untuk bel pergantian jam ataupun pemberitahuan waktu istirahat masih manual dan setiap harinya menggunakan jasa piket yang akan menekannya untuk membunyikan bel bahwasannya pergantian matakuliah ataupun jam waktu istirahat. Tanda pemberitahuan informasi yang dilakukan secara manual ini memiliki tingkat yang rendah dari segi keakuratannya. Keterlambatan dalam membunyikan bel pergantian jam pelajaran atau pun waktu istirahat sering mengakibatkan terhambatnya sistem proses belajar dan mengajar pada jam pelajaran selanjutnya. Dalam melancarkan penelitian ini, penulis memanfaatkan beberapa referensi pada penelitian sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk mempertimbangkan tingkat daya guna dan kreativitas dalam pembuatan bel otomatis berbasis *microcontroller* Arduino Uno.

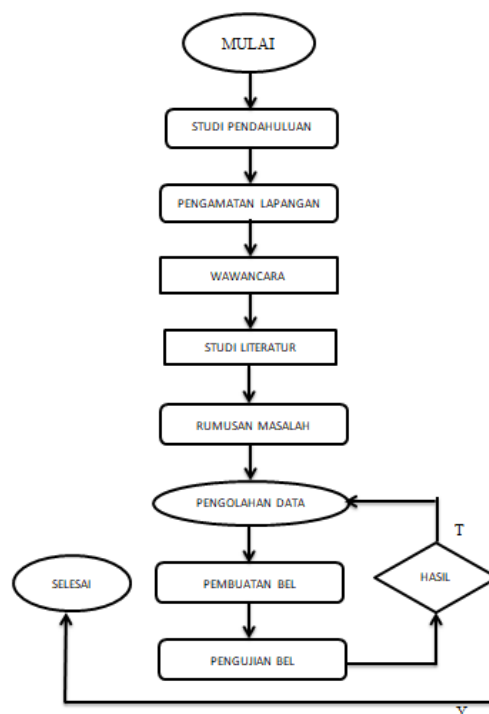
Bell adalah sebuah alat penanda yang banyak digunakan oleh masyarakat baik pribadi maupun intitusi pendidikan, biasanya bell digunakan untuk penanda adanya Tamu sehingga Tuan rumah akan tahu jika didepan rumah ada seseorang yang mempunyai kepentingan, hal ini sangat membantu baik dipihak tamu maupun tuan rumah. Begitu juga di dalam institute di pendidikan, tidak hanya pendidikan formal, pendidikan informalpun sangat membutuhkan adanya bel, didalam pendidikan formal bel digunakan untuk penanda mengawali atau mengakhiri suatu pembelajaran dan di dalam pendidikan informal seperti pondok pesantren[1]. Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan *Output* Suara". Menjelaskan tentang *Output* suara dengan *format file*, MP3, WAV yang telah

disimpan atau direkam sehingga penyampaian informasi bel otomatis dapat dimengerti[2]. Kinerja bel otomatis saat pertama dihidupkan arduino akan melakukan pemberian nilai variabel dan menentukan port pada Arduino yang akan digunakan sesuai dengan program yang telah di *upload*, kemudian melakukan proses pembacaan nilai *RTC* dan menampilkannya di *LCD*[3]. Kemudian arduino akan membaca isi memori *epromnya*. Jika nilai pada *eprom*, pada variabel hari, jam, menit dan detik telah sesuai dengan yang ada pada *RTC* sebagaimana yang ditampilkan di *LCD* maka Arduino akan memproses nilai tersebut untuk selanjutnya mengendalikan audio player sehingga kemudian audio player memainkan file audio sesuai dengan yang sudah diatur pada jam dimulainya pelajaran, istirahat, maupun ketika jam berakhir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Flowchart Penelitian

Dalam bab ini berisikan penelitian secara menyeluruh baik dari lokasi penelitian, rancangan penelitian, prosedur pengumpulan data dan juga berisikan tentang analisis data yang di dalamnya meliputi alat analisa, instrument penelitian, diagram aktifitas kerja penelitian serta pemodelan metode.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Keterangan Kerangka Kerja :

- Studi Pendahuluan**
Studi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan masukan mengenai objek yang akan diteliti penulis. Dari studi ini, diharapkan dapat memperoleh permasalahan yang diangkat peneliti termasuk variabel-variabel yang terkait.
- Pengamatan Di Lapangan**
Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan untuk permasalahan yang dihadapi dalam proses belajar mengajar.
- Wawancara**
Peneliti terjun langsung untuk melakukan wawancara (*Interview*) tentang permasalahan dalam pembunyian bel dalam proses belajar mengajar.
- Studi Literatur**
Pada tahap ini setelah peneliti menemukan permasalahan yang dihadapi, peneliti kemudian mempelajari dan mencari berbagai referensi yang bersangkutan dengan permasalahan yang ada baik dari buku ataupun jurnal yang akan dijadikan referensi untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan penelitian.
- Rumusan Masalah**
Pada langkah ini menentukan suatu permasalahan yang dihadapi oleh pihak jasa piket dalam hal membunyikan bel serta melakukan kemudahan atau solusi terhadap permasalahan tersebut.
- Pengolahan Data**
Pada tahap ini data yang telah diambil dari pengamatan dilapangan dan dari tahap wawancara data akan diolah sebaik mungkin untuk menemukan solusi dari permasalahan yang telah ditemukan.
- Pembuatan Alat**

Pada tahap ini setelah data yang sudah diolah sudah akurat dan menemukan solusi dari permasalahan tersebut langkah berikutnya adalah merancang sebuah alat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

h) Pengujian Alat

Setelah pembuatan alat sudah selesai, kemudian alat tersebut di uji untuk mengetahui apakah alat yang di buat sudah sesuai dengan yang diharapkan untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami.

2.2 Sumber Data

Pada tahap analisa data peneliti menguraikan dan menjelaskan upaya pengolahan data penjadwalan yang akan diinput ke dalam program *Arduino IDE*. Dibawah ini adalah tabel penjadwalan proses belajar mengajar di STIKOM Tunas Bangsa.

Sesi dan Jam	Keterangan
Sesi Pagi	
08.00 s/d 09.40	Masuk untuk mata kuliah 1
09.40 s/d 10.00	Istirahat
10.00 s/d 11.40	Masuk untuk mata kuliah 2
11.40	Pulang
Sesi Siang	
14.00 s/d 15.40	Masuk untuk mata kuliah 1
15.40 s/d 16.00	Istirahat, Sholat
16.00 s/d 17.40	Masuk untuk mata kuliah 2
17.40	Pulang
Sesi Malam	
18.00 s/d 19.30	Masuk untuk mata kuliah 1
18.30	Dipersilahkan untuk Sholat
19.30 s/d 20.50	Masuk untuk mata kuliah 2
19.50	Dipersilahkan untuk sholat
20.50	Pulang

Gambar 2. Data Input Mata Kuliah STIKOM Tunas Bangsa

2.3 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang [4].

2.4 RTC (Real Time Clock)

Real Time Clock atau sering disebut juga *RTC* merupakan salah satu komponen elektronika aktif yang dapat menyimpan data tanggal dan waktu di dalamnya. Data waktu ini sering kali digunakan untuk membuat sebuah alat penjadwalan terpadu atau hanya sekedar jam digital. Modul *RTC DS3231* merupakan serial modul waktu yang menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, bulan dan tahun. Dapat beroperasi dengan format waktu 24 jam maupun 12 jam am/pm. *DS3231* juga memiliki rangkaian deteksi tegangan drop dan secara otomatis akan berganti ke baterai cadangan [5].

2.5 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) ini akan berfungsi sebagai penampil informasi dalam bentuk angka maupun tulisan seperti waktunya istirahat, waktunya pergantian mata kuliah selanjutnya, waktunya jam pelajaran dimulai serta pemberitahuan dipersilahkan untuk yang ingin beribadah pada saat jam pelajaran dimulai.

2.6 DFP Player Mini

Mesin bel dapat memainkan *file* suara atau *audio* dalam format *.mp3* dan *.wav* melalui komponen *DFP layer* ini. Pada komponen *DFP layer* ini terdapat sebuah *mini SD Card* yang akan diisi *file-file* suara atau *audio* bel sekolah seperti suara untuk menyampaikan jam masuk kelas, pergantian jam pelajaran, upacara dan *file-file* pendukung lainnya.

2.7 Adaptor

Adaptor adalah sebuah alat elektronika yang berfungsi sebagai pengatur tegangan listrik atau sebagai pengubah arus AC ke DC, yang mana alat ini adalah *power supply* untuk ke *Arduino Uno ATmega328P* agar dapat bekerja dengan baik [6].

2.8 Kabel Jumper

Kabel jumper ini adalah kabel penghubung antar komponen-komponen di dalam lubang-lubang *breadboard* yang berguna menyusun rangkaian elektronika. Kabel jumper ini akan digunakan untuk menghubungkan alat-alat seperti *RTC (Real Time Clock) DS3231*, *LCD (Liquid Crystal Display)* ke *arduino uno ATmega328p*.

2.9 Breadboard

Sejumlah lubang pada *breadboard* sebenarnya dalam keadaan terhubung. Oleh karena itu, memahami hubungan antar lubang pada *breadboard* sangat penting sehingga kapan waktu untuk menggunakan kabel untuk menghubungkan antara satu lubang dengan lubang lain.

2.10 Speaker

Speaker adalah perangkat keras *output* yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh *CPU* berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya[7].

2.11 SD Card

Selain menggunakan *EEPROM*, data dapat disimpan menggunakan *SD card*. Kelebihan *SD card* dibandingkan dengan *EEPROM* terletak pada fasilitas untuk membaca data dalam bentuk *file*. *File* dalam format *CSV* (*Comma-separated value*) pun bisa dibaca dengan mudah[8].

2.12 Software Arduino IDE

Arduino juga menggunakan *software (IDE) Integrated Development Environment* merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader Sketch* yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Bahasa pada program yang digunakan untuk program yaitu bahasa C[9].

2.13 Amplifier Mini

Penguat (*Amplifier*) adalah rangkaian komponen elektronika yang dipakai untuk menguatkan daya (atau tenaga secara umum). Dalam bidang audio, *amplifier* akan menguatkan signal suara berbentuk analog dari sumber suara yaitu memperkuat signal / gain arus dan tegangan listrik berbentuk sinyal AC dari inputnya menjadi arus listrik AC dan tegangan yang lebih besar, juga dayanya akan menjadi lebih besar di bagian outputnya[10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat yang dirancang peneliti akan diterapkan dan disimulasikan dalam bentuk *prototype*. Alat ini akan bekerja apabila waktu yang telah di *input* ke dalam *Arduino Uno* dengan menggunakan *library RTC DS3231* sesuai dengan waktu yang sekarang maka, secara otomatis bel akan mengeluarkan suara melalui *speaker* yang mana suara tersebut dihasilkan dari *SD Card* berbentuk *file* yang berada di dalam modul *DFP Player* yang berbentuk sebagai informasi dan pemberitahuan. Pembuatan *Prototype* bel otomatis berbasis *Arduino Uno*, peneliti memerlukan pengumpulan data yang sesuai untuk kebutuhan yang diperlukan baik dari jurnal ataupun referensi dan buku yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya agar tidak terjadi kendala yang tidak diinginkan dalam proses pembuatan alat bel otomatis. Selanjutnya alat yang dirancang peneliti akan diuraikan dalam beberapa tahapan.

Hasil dari perancangan bel otomatis dilakukan mulai dari *input* modul *RTC* agar dapat menginput jadwal waktu, kemudian memberikan hasil rekaman berbentuk *file* agar dapat memberikan sebuah intruksi atau pemberitahuan dan yang terakhir adalah menggabungkan semua inputan agar dapat diproses dalam *Arduino Uno*.

3.1 Rancangan Arduino Uno Atmega328p

Dalam hal ini nantinya akan dijelaskan bagaimana cara kerja sistem *Arduino Uno ATmega328p* untuk itu, terlebih dahulu penulis akan menjelaskan rancangan pembuatan alat Bel Otomatis berbasis *Arduino Uno ATmega328p*. Dalam perancangan dan pembuatan alat ini *Microcontroller Arduino Uno ATmega328p* akan dipadukan dengan beberapa modul seperti *modul RTC*, *DFP Player*, *Ampli Player Mini* dan berbagai komponen pendukung lainnya seperti *SD Card*, *Keypad Shield 16x2*, *Adaptor*, *Kabel Jumper*, *Kabel USB*, *Speaker mini*, *Papan Board*. Berikut tabel skema rangkaian bel otomatis yang telah dirakit menggunakan *Fritzing*.

Tabel 1. Pin *RTC* Ke *Arduino Uno*

No	Pin <i>RTC</i>	Pin <i>Arduino</i>
1	GND	GND
2	VCC	3V3
3	SDA	A5
3	SDC	A4

Tabel 2. Pin *LCD* Ke *Arduino Uno*

No	Pin <i>Arduino</i>	Pin <i>LCD</i>
1.	3V3	3V3
2.	5V	5V
3.	GND	GND

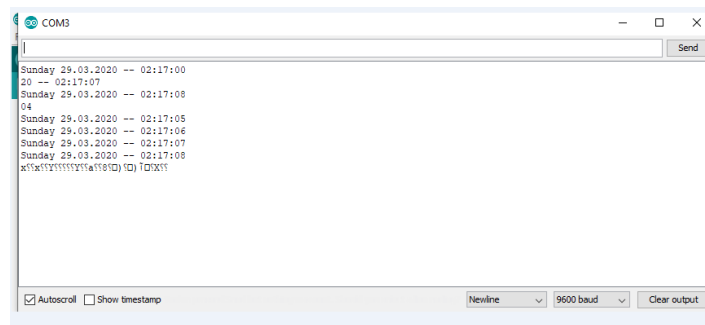
No	Pin Arduino	Pin LCD
4.	A0	A0
5.	~9	D9
6.	8	D8
7.	7	D7
8.	~6	D6
9.	~5	D5
10.	4	D4

Tabel 3. Pin DFP player dan Amplifier ke Arduino

No.	Arduino Uno	DFP Player	Amplifier	Speaker
1.	5V	VCC	V+	
2.	2	TX		
3.	~3	RX		
4.		DAC_R	-INPUT	
5.		DAC_1	+INPUT	
6.	GND	GND	GND	SP-
7.			SPOUT+	SP-

3.2 Pemrosesan Sistem

Data yang berasal dari *Real Time Clock* dan *DFP Player Mini* kemudian akan diproses oleh *Microcontroller Arduino Uno*. Setelah data hasil dari pemrosesan oleh *Arduino Uno* telah dilakukan maka *Arduino Uno* akan memberikan sebuah perintah kepada *DFP Player* untuk mengeluarkan suara melalui *speaker* sesuai dengan waktu yang telah ditanamkan dalam program di dalam *RTC (Real Time Clock)*. Dalam *Serial Monitor*, dapat dilihat proses dari bel otomatis sedang berjalan dengan waktu yang telah ditentukan di dalam modul *RTC*. Dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini.

**Gambar 3.** Serial Monitor

3.3 Keluaran (Output) Sistem

Dalam pengerjaan bel otomatis penulis menambahkan hasil keluaran (*Output*) guna membantu dan melengkapi kinerja sistem agar bekerja optimal dan tepat waktu sesuai yang telah dijadwalkan. Penulis menggunakan *output* berupa suara perintah atau penyampaian informasi yang berasal dari modul *DFP Player* berupa *file MP3* lalu di keluarkan oleh *Speaker* dan ditampilkan oleh *LCD*. Berikut dibawah ini adalah tampilan hasil keluaran *output* dari bel otomatis :

a) Mode Regular

Hasil *output* pada mode regular atau mode harian akan ditampilkan pada *LCD Keypad Shield 16x2* dimana pada hasil keluaran dalam mode regular ini meliputi beberapa sesi penjadwalan matakuliah di STIKOM Tunas Bangsa yaitu, sesi pagi, sesi siang, dan sesi malam. Berikut dibawah ini adalah hasil *output* nya masing-masing.



Gambar 4. *Output mode harian*

Gambar diatas adalah tampilan waktu di dalam LCD untuk penjadwalan di mode harian pada bel otomatis.

b) Mode Ujian

Hasil *output* dalam mode ujian akan ditampilkan di dalam LCD berbentuk alarm yang mempunyai 4 kondisi yang dimulai dengan ujian 1 *start*, ujian 1 *end*, ujian 2 *start*, dan ujian 2 *end*. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

**Gambar 5.** *Output Mode Ujian 1 Start*

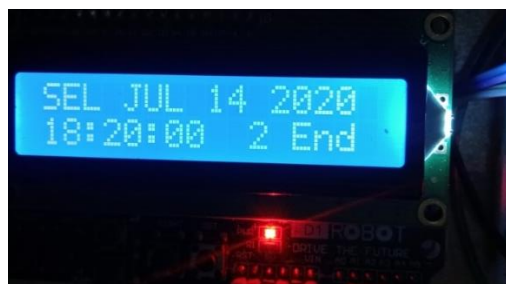
Gambar diatas adalah tampilan LCD Keypad Shield hasil *output* dari mode ujian 1 *start*.

**Gambar 6.** *Output Mode Ujian 1 End*

Gambar diatas adalah tampilan LCD Keypad Shield hasil *output* dari mode ujian 1 *end*.

**Gambar 7.** *Output Mode Ujian 2 Start*

Gambar diatas adalah tampilan LCD Keypad Shield 16x2 hasil *output* dari mode ujian 2 *start*.

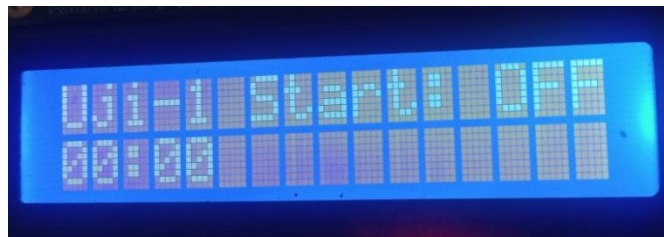
**Gambar 8.** *Output Mode Ujian 2 End*

Gambar diatas adalah tampilan LCD Keypad Shield hasil *output* dari mode ujian 2 *end*. Ada pun panduan langkah-langkah dalam penyetingan pada mode ujian dalam keypad shield yaitu :

- a) Tekan tombol *select* 1 kali untuk mengganti tampilan ke mode alarm, lalu tekan tombol *select* selama 3 detik untuk menyettingnya dan merubah *OFF* menjadi *ON*



Gambar 9. Tombol Select



Gambar 10. Tampilan Alarm

- b) Lalu tekan tombol *RIGHT* untuk menggeser kursor ke *setting* waktu, setelah itu tekan tombol *UP* atau *DOWN* untuk men-*setting* waktu sesuai yang diinginkan.



Gambar 11. Tombol Select



Gambar 12. Tampilan Alarm Setelah Disetting

- c) Jika sudah selesai men-*setting* waktu yang diinginkan maka tekan kembali tombol *SELECT* nya dan begitu juga untuk men-*setting* alarm-alarm ujian selanjutnya.

3.4 Hasil Percobaan

Sesudah *Prototype* bel otomatis selesai di buat, maka langkah selanjutnya adalah pengujian alat secara *detail* dengan mengamati ketepatan waktu yang telah terjadwal dan tertanam di dalam program.

- a) Mode Harian

Apabila waktu mode harian yang telah di *input* ke dalam program sesuai dengan waktu saat ini maka, secara otomatis bel akan mengeluarkan sebuah perintah atau informasi.

- b) Mode Ujian

Pada saat masuk ke mode ujian maka waktu akan di *setting* secara *manual* berbentuk 4 alarm dalam satu sesi yaitu untuk bel masuk memulai ujian pertama, bel istirahat, bel masuk ujian kedua dan yang terakhir bel pulang. Jika telah tersetting sesuai dengan jadwal ujian maka, bel akan secara otomatis mengeluarkan *output* suara berupa perintah ataupun informasi dalam satu sesi yang telah tersetting.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan perakitan pada bel otomatis yang berbentuk *Prototype* dan telah melakukan pengujian pada alat bel otomatis maka, telah kesimpulan yang di ambil alat bel otomatis yang telah dirakit penulis dapat bekerja secara otomatis dengan baik dan tepat waktu. Modul *DFP Player* dapat mengeluarkan suara melalui *file MP3* dengan *output* suara dalam bentuk informasi dengan jelas dan teratur. *Amplifier* dan *Speaker* bekerja dengan baik dalam mengeluarkan suara yang kuat dan jelas. *Microcontroller Arduino Uno ATmega328p* yang dikombinasikan dengan *RTC* dan *LCD* dapat bekerja dengan baik sehingga perancangan bel otomatis bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

REFERENCES

- [1] Abdul Kadir., (2018). ARDUINO MEGA Panduan Untuk Mempelajari Pembuatan Berbagai Proyek Elektronika.
- [2] Alhamidi, A., & Asmara, R. (2017). Rancang Bangun Timbangan Badan Output Suara Berbasis Arduino Uno R3. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 3(2), 142. <https://doi.org/10.22216/jsi.v3i2.2910>.
- [3] Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuht, A. A. (2017). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 90–102. <https://doi.org/10.22373/crc.v1i2.2079>.
- [4] Dendy Kurniawan., (2018). Rancang Bangun Alat Musik Piano, Harpa, Marching Bell Digital Berbasis Arduino Menggunakan Cahaya Laser dan LDR (Studi Kasus : SMP NU 07 Brangsong) ., Vol 11, No.1
- [5] Feriska, A., & Triyanto, D. (2017). Rancangan Bangunan Penjemur Dan Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, 5(2), 67–76.
- [6] Linarta, A., & Nurhadi, N. (2018). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. *IN F O R M a T I K A*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.108>
- [7] Lutfiyana., N.Hudallah., & A, Suryanto. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembapan Tanah, dan Resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2).
- [8] Marpaung, N. (2017). Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduinio Uno R3 Menggunakan Sensor LDR Dan Sensor Air. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(2), 71–80.
- [9] Qory Hidayati, A. N. A. (2018). Rancang bangun bel otomatis berbasis rtc ds3231 menggunakan arduino uno r3 sebagai tanda pergantian jadwal. 6(1), 1–8.
- [10] Sarmidi1, A. N. (2019). Jurnal manajemen dan teknik informatika. Rancang Bangun Sistem Informasi Pengolahan Bank Sampah Puspasari Kecamatan Purbaratu Kota Tasikmalaya, 02(01), 181–190.
- [11] Wardani, K. (2018). Rancang Bangun Modul Pembelajaran Komunikasi Data Serial untuk Mata Kuliah Komunikasi Data Program Studi Teknik Telekomunikasi. 2(November 2018).
- [12] Yasin, M., & Irfana, M. S. (2017). Bel Otomatis Virtual Dual Channel Berbasis Android. *Systemic: Information System and Informatics Journal*, 3(1), 33–40. <https://doi.org/10.29080/systemic.v3i1.193>