

## ARDUINO SCHOOL BELL BERBASIS WIRELESS BLUETOOTH DENGAN APLIKASI ANDROID

Yudi Arrasyid<sup>#1</sup>, Herlina Febriani<sup>#2</sup>, Ratih Anisah Fatin<sup>#3</sup>, Riva Oktaviana<sup>#4</sup>

<sup>1</sup>yudiarrasyid12@gmail.com

<sup>2</sup>herlinafebriani201@gmail.com

<sup>3</sup>ratihanisahfatin23@gmail.com

<sup>4</sup>rivaoktaviana@gmail.com

**Abstrak**— Bel listrik otomatis adalah alat yang biasa digunakan di sekolah untuk mengetahui waktu masuk/pulang sekolah, serta waktu pergantian jam pembelajaran agar pembelajaran dapat terlaksana dengan maksimal. Saat ini masih banyak sekolah yang masih menggunakan bel/lonceng sederhana. Lonceng yang masih sederhana tersebut terkadang masih sering digunakan dan kurang efektif karena setiap pergantian jam harus di bunyikan secara langsung. Dengan adanya permasalahan tersebut kita membuat *Arduino School Bell* berbasis wireless Bluetooth dengan aplikasi android yang merupakan bell otomatis berbasis yang dapat diatur menggunakan android. Metode yang dilakukan untuk membuat bel ini yaitu menggunakan mikrokontroler Arduino nano sebagai pengontrol bel dan aplikasi kodular untuk mengatur perubahan jam pelajaran sekolah dengan mudah. Sehingga guru yang bertugas piket untuk membunyikan bel sekolah tidak lagi perlu membunyikan bel sekolah dengan cara menekan tombol bel/ memukul lonceng sekolah secara manual. Melalui bantuan *Real Time Clock* sistem bell sekolah dapat berjalan dengan baik tanpa hambatan dan berjalan secara otomatis dengan delay nyala bell berkisar 19 detik apabila tidak ada perubahan pada suhu didalam ruang ruangan.

**Kata kunci:** Arduino nano, Kodular, Bel listrik, Guru.

**Abstract**— Automatic electric bells are a tool commonly used in schools to find out the time of entry / return of school, as well as the time of changing learning hours so that learning can be carried out to the maximum. Today there are still many schools that still use simple bells. The simple bells are sometimes still used often and are less effective because every change of hours must be sounded directly. The method undertaken to make this bell is to use the Arduino nano microcontroller as a bell controller and codular application to easily manage changes in school hours. So that the teacher in charge of picket to ring the school bell no longer needs to

*ring the school bell by pressing the bell button / hitting the school bell manually. Through the help of Real Time Clock the school bell system can run well without obstacles and run automatically with the delay of the bell around 19 seconds if there is no change in the temperature in the circuit room.*

**Keywords:** Arduino nano, Kodular, Electric bell, Teacher.

### 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan memerlukan suatu perangkat untuk mengetahui waktu masuk/pulang sekolah, serta waktu pergantian jam pembelajaran. Agar pembelajaran dapat terlaksana dengan maksimal. Salah satu perangkat yang dibutuhkan sekolah yaitu Bel. Bel atau lonceng sekolah adalah suatu perangkat atau alat komunikasi yang sering ditemukan. Perangkat ini merupakan alat bantu untuk memberikan instruksi kepada seluruh murid dalam melaksanakan pembelajaran.

Saat ini masih banyak sekolah yang masih menggunakan bel/lonceng sederhana yang terbuat dari bahan besi yang kemudian dipukul dengan teknik tertentu agar menghasilkan suara untuk menyampaikan informasi kepada murid sekolah, seperti 3x pukulan menandakan waktu masuk dan sebagainya. Lonceng yang masih sederhana tersebut terkadang masih sering digunakan dan kurang efektif karena setiap pergantian jam harus dibunyikan secara langsung. Seiring dengan perkembangan teknologi, kami ingin membuat bell sekolah otomatis berbasis arduino menggunakan aplikasi agar setiap waktu masuk & pulang, serta setiap pergantian jam pembelajaran akan bunyi secara otomatis. Dengan adanya aplikasi ini akan memudahkan jika adanya pergantian jam pembelajaran dengan mudah

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

tanpa merubah rangkaian dan program lagi. Serta melalui bel sekolah otomatis berbasis Arduino ini, maka seluruh informasi yang dihasilkan oleh mesin bel dapat dengan mudah dipahami.

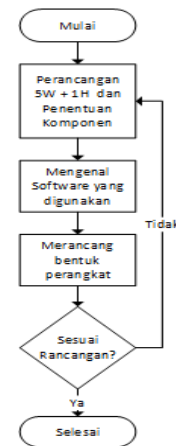
Berikut ini beberapa contoh informasi bel yang dimaksud :

1. Saat waktu masuk bel akan berbunyi 3 kali sebagai pengingat waktu masuk
2. Saat terjadinya pergantian jam pelajaran maka mesin bel akan berbunyi 1 kali dan pemberitahuan pergantian jam sesuai jam pelajaran.
3. Saat waktu pulang bel akan berbunyi 3 kali sebagai pengingat waktu pulang.

Dengan kemajuan teknologi semakin maju dan canggih semua jenis aktivitas dapat dipermudah. Sebagai salah satu contoh pemanfaatan menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pengontrol bel sekolah otomatis. Sehingga Guru yang bertugas piket untuk membunyikan bel sekolah tidak lagi perlu membunyikan bel sekolah dengan cara menekan tombol bel/ memukul lonceng sekolah secara manual yang dirasa kurang efektif terhadap waktu dan tenaga. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya bel sekolah otomatis berbasis arduino dan menggunakan aplikasi yang sudah dirancang. Sehingga jika adanya perubahan jam pembelajaran akan mudah diatur ulang sehingga bel sekolah secara otomatis akan aktif.

## 2. METODE

Pada tahap penelitian diawali dengan melakukan perancangan sistem dan menentukan komponen sensor serta membuat prototype hardware, membuat program perancangan yang dilakukan serta merangkai rangkaian. Diagram flowchart tahapan penelitian terdapat pada Gambar 1.

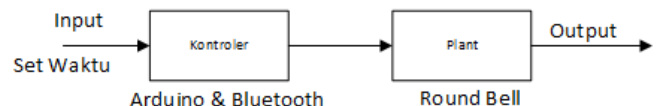


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar (1) merupakan tahapan penelitian untuk mengerjakan alat ini kami menggunakan metode proyek. Metode proyek merupakan pembelajaran yang dilakukan secara kelompok. Dengan metode ini, setiap anggota kelompok mendapat peran masing-masing serta bertanggung jawab untuk tugas yang didapatkan. Dengan demikian pengerjaan alat serta laporan akhir bisa selesai secara bersamaan. Setiap anggota dibagi peran yang berbeda, mulai dari penyediaan alat dan bahan, merangkai alat serta pengerjaan logbook, proposal, dan laporan akhir.

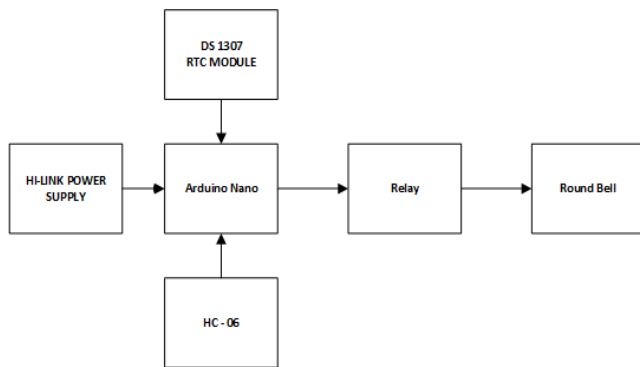
### 2.1 Arsitektur Sistem

Alur kerja sistem proyek ini menggunakan sistem open-loop. Gambar (2) adalah Blok Diagram Open Loop Dimana input memberikan perintah ke kontroler yang kemudian akan diproses oleh plant lalu menghasilkan output. Dimana inputnya adalah set waktu yang akan di input pada arduino dengan menggunakan modul RTC sehingga didapatkan waktu realtime, selanjutnya waktu tersebut digunakan untuk membuka dan menutup perangkat relay yang terhubung pada output berupa bell kring. Untuk lebih jelasnya bisa disimak diagram blok berikut.



Gambar 2. Blok Diagram Open Loop

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

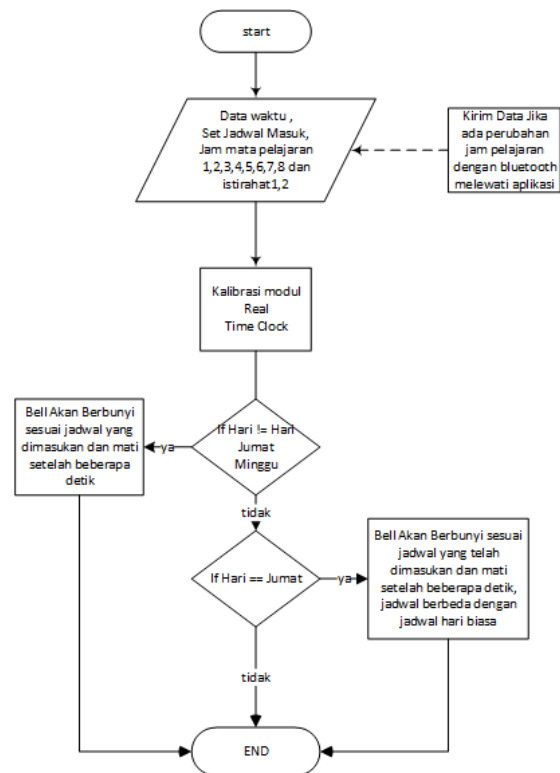


Gambar 3. Blok Diagram Sistem

Gambar (3) merupakan Blok Diagram Sistem rangkaian alat Arduino school bell. Dimana HI-LINK power supply berfungsi sebagai power supply disambungkan dengan arduino. Arduino

### 2.2 Flowchart Cara Kerja Alat

Proses dan cara kerja dapat kita lihat dari flowchart **gambar (4)** dibawah saat kita mulai menggunakan alat, system akan membaca variabel data yang tersedia. Ketika data sudah tersedia, modul RTC akan mengkalibrasi waktu sesuai dengan waktu yang ada pada laptop pengguna dan menyimpannya, terdapat perbedaan pada data hari biasa dengan hari jumat, yakni terletak pada jam waktu pulang.. Ketika RTC mendeteksi hari senin~kamis maka RTC akan menentukan waktu bell masuk dan waktu bell pulang yang lebih lama. Sedangkan jika RTC mendeteksi hari jumat maka RTC akan menentukan waktu bell pulang yang lebih cepat, sesuai dengan flowchart dibawah ini. Adapun fungsi HC-06 sebagai modul bluetooth yang akan menerima perubahan jadwal dari aplikasi yang sudah dibuat.

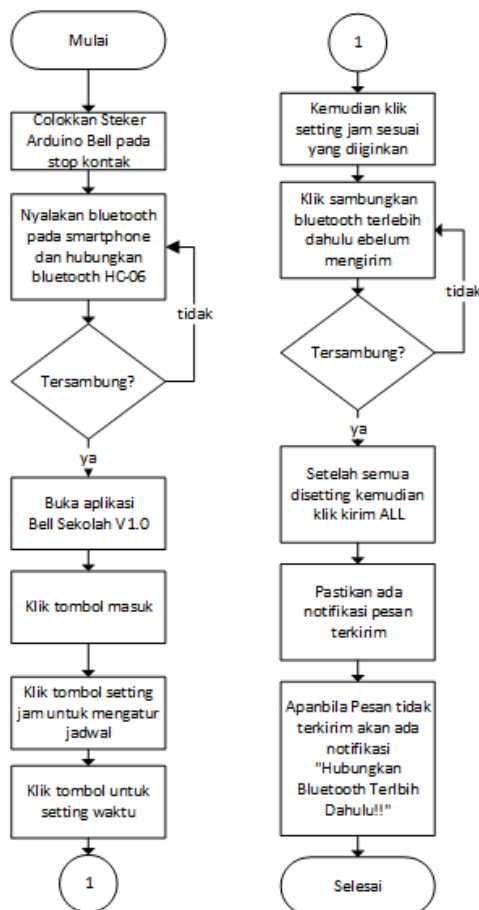


Gambar 4. Flowchart cara kerja

### 2.3 Flowchart Cara Penggunaan Aplikasi

Cara untuk melakukan set jadwal bisa dilihat pada dibawah ini diawali dengan menyalakan alat hingga mengirim data.

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

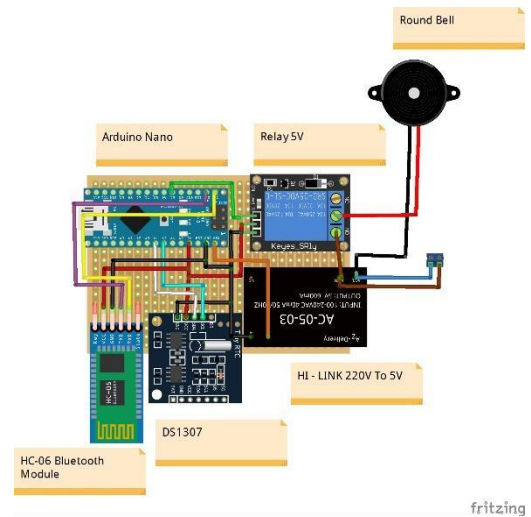


Gambar 5. Flowchart penggunaan aplikasi.

Gambar 5 merupakan cara kerja penggunaan aplikasi yang digunakan untuk mengeset waktu jadwal pelajaran, untuk dihubungkan dengan alat scholl bell.

### 2.4 Skema Rangkaian

Untuk merangkai rangkaian elektroniknya bisa dilihat pada gambar dibawah. Digunakan 1 buah mikrokontroler arduino nano sebagai kendali dari sistem, selanjutnya ada modul RTC atau Real Time Clock untuk mendapatkan waktu dan penyimpanan waktu secara nyata, relay sebagai output untuk menyalakan sebuah Solenoid Round Bell, dan ada power supply HI-LINK untuk memberi supply 5V pada arduino, RTC dan Relay.



Gambar 6. Skema Rangkaian

Keterangan pin :

1. TX Arduino Digunakan sebagai Serial input RX Module HC-06
2. RX Arduino Digunakan sebagai Serial Input TX Module HC-06
3. A4 Arduino Digunakan sebagai Serial data SDA Module RTC DS1307
4. A5 Arduino Digunakan Sebagai Serial clock SCL Module RTC DS1307
5. D3 Arduino Digunakan Sebagai Output Sinyal Digital Relay
6. AC HI-LINK Digunakan Sebagai Input AC 220V
7. Output Vo+ HI-LINK Digunakan Sebagai Input 5V, Arduino, RTC, Relay dan Module HC-06

### 2.5 Implementasi Perancangan

Perancangan diimplementasikan menggunakan Arduino nano, DS1307, HC-06, HI-LINK. Relay 5V, Round Bell. masing-masing diperlihatkan pada Gambar. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan beserta penjelasan fungsi dan kegunaan apa saja dari alat tersebut pada proyek ini adalah sebagai berikut.

#### a) Arduino Nano



Gambar 7. Arduino Nano[1]

Gambar 7 **Arduino Nano** digunakan sebagai mikrokontroler atau sistem kontrol dari rangkaian bell sekolah yang akan dibuat.

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

### b) Real-Time Clock (RTC)



Gambar 8. RTC DS1307[2]

Gambar (8) RTC (Real time clock) merupakan sebuah perangkat yang dapat menerima dan menyimpan data realtime berupa dekripsi waktu tersebut berupa year (tahun), month (bulan), date (tanggal), hours (jam), minutes (menit), dan second (detik)[3].

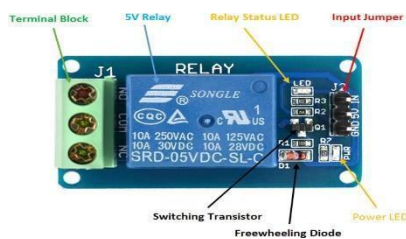
### c) Hi – Link



Gambar 9. Hi – Link[4]

**Gambar (9) Hi – Link** merupakan sebuah Converter Isolated Power Regulator Module. Dimana alat ini dapat mengubah tegangan input AC 100 ~ 240VAC menjadi tegangan 5VDC/3W dan digunakan sebagai power supply.

### d) Relay



Gambar 10. Relay[5]

Gambar (10) Relay disini digunakan sebagai saklar elektrik untuk menyalakan bell. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dan menggunakan tegangan rendah, misalkan mengendalikan bel listrik AC dengan sebuah arduino yang dikendalikan dengan HP.

### e) HC-06

Gambar (11) HC-06 adalah modul Bluetooth yang dirancang untuk membangun komunikasi data nirkabel jarak pendek antara aplikasi yang dibuat dengan rangkaian sistem bel yang dibuat. Modul ini bekerja pada protokol komunikasi Bluetooth 2.0 dan hanya dapat bertindak sebagai perangkat slave.[9]



Gambar 11. Modul Bluetooth HC-06[6]

### f) Bel listrik

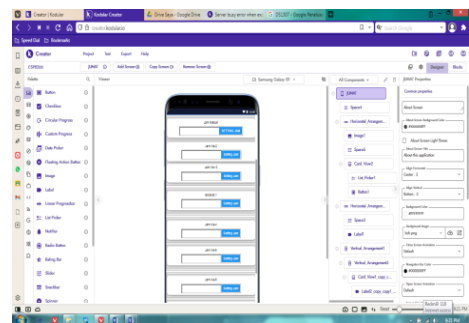


Gambar 12. Bel Listrik[8]

**Gambar (12) Bel listrik** merupakan komponen utama yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi suara dengan menggunakan prinsip elektromagnetik.

### g) Kodular.io

Gambar (13) Kodular merupakan situs web, yang menyediakan tools untuk membuat aplikasi android dengan konsep drag drop block programming. Aplikasi ini bersifat gratis untuk semua pengguna yang ingin membuat aplikasi android tanpa harus membuat Bahasa pemrograman.



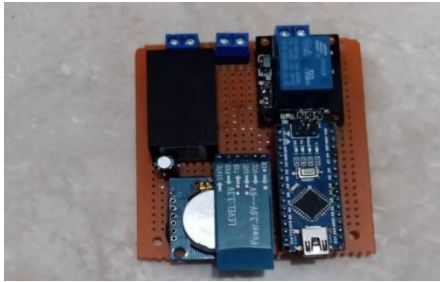
Gambar 13. Tampilan Kodular.io

## 2.6 Cara Pembuatan



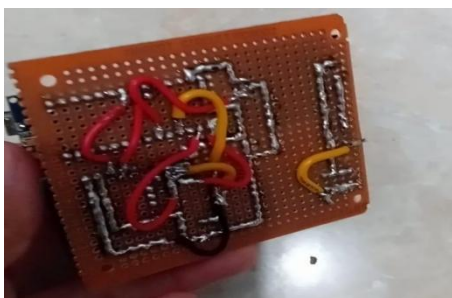
## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

- 1) Kumpulkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- 2) Buatlah rangkaian skematik
- 3) Merangkai komponen sesuai gambar



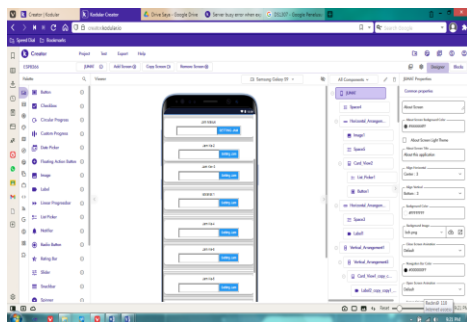
Gambar 14. Hasil rangkaian

- 4) Menyolder semua komponen



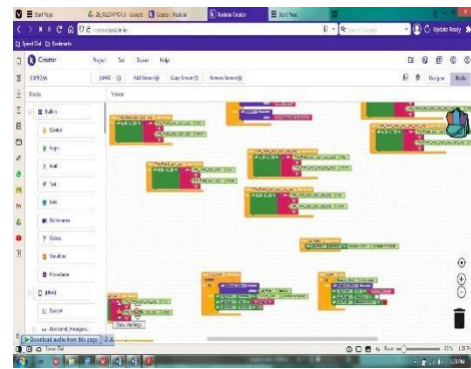
Gambar 15. Hasil Menyolder

- 5) Membuat aplikasi, dengan membuat screen user interface



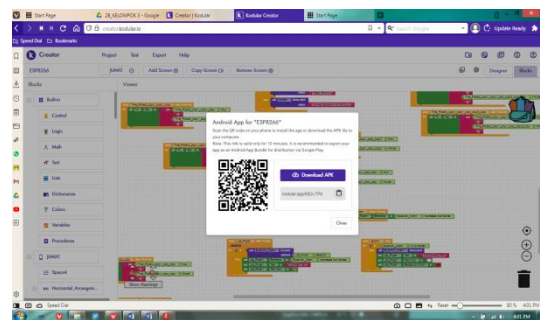
Gambar 16. Screen Interface

- 6) Lakukan Pemrograman dengan menggunakan blok program



Gambar 17. Screen Block Program

- 7) Lalu Build Aplikasi untuk membuat aplikasi secara utuh



Gambar 18. Screen Export

## 2.7 Cara Penggunaan Aplikasi

- 1) Klik Tombol Masuk



Gambar 19. Tampilan Awal dan Klik Masuk

- 2) Klik Tombol Setting Jam

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B



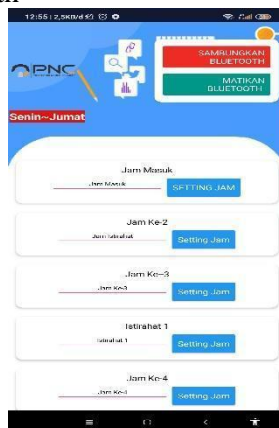
Gambar 20. klik setting jam

### 3) Klik Tombol Setting Waktu



Gambar 21. Klik Setting Waktu

### 4) Atur Setting Jam kemudian sambungkan bluetooth



Gambar 22. Klik Setting jam dan sambungkan Bluetooth

### 5) Klik Kirim All untuk mengirim data

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



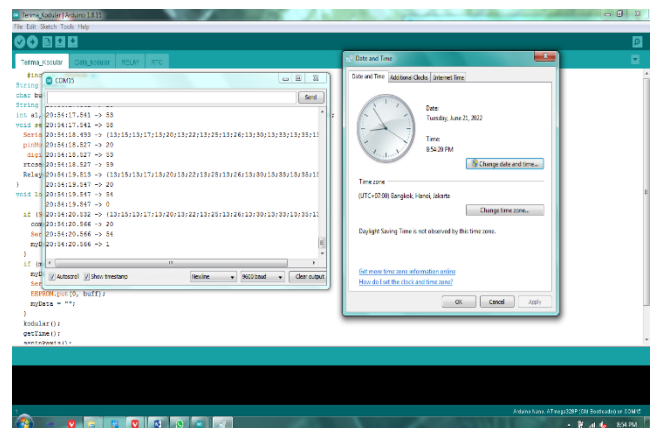
Gambar 23. Hasil Alat



Gambar 24. Rangkaian Bell

### 3.1 Pengujian Waktu DS1307

Pengujian awal pada DS1307 adalah dengan membandingkan dua waktu yang sebenarnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu tunda atau kegagalan nya dari komponen RTC DS1307, Dimana dari hasil pengamatan ditemukan delay atau perbedaan waktu dari RTC DS1307 dan waktu sebenarnya dengan delay 19 detik.



## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

Gambar 25. Perbandingan waktu pada pembacaan RTC dengan Waktu Sebenarnya



Gambar 26. Diperlihatkan Bell Berbunyi pada set waktu 10:55:01 namun pada waktu sebenarnya menunjuk waktu 10:55:20 dengan delay 19 detik

Tabel 17. Hasil Pengujian Waktu DS1307

Jadwal	Set Waktu Aplikasi	RTC DS1307	Waktu Sebenarnya	Delay (s)	Kondisi Bel
Jam Masuk	11:07	11:07:01	11:07:20	19s	3 kali menyalakan
Jam ke-2	11:09	11:09:01	11:09:20	19s	1 kali menyalakan
Jam ke-3	11:11	11:11:01	11:11:20	19s	1 kali menyalakan
Istirahat 1	11:13	11:13:01	11:13:20	19s	2 kali menyalakan
Jam ke-4	11:15	11:15:01	11:15:20	19s	1 kali menyalakan
Jam ke-5	11:18	11:18:01	11:18:20	19s	1 kali menyalakan
Jam ke-6	11:20	11:20:01	11:20:20	19s	1 kali menyalakan

Istirahat 2	11:24	11:24:01	11:24:20	19s	2 kali menyalakan
Jam ke-7	11:29	11:29:01	11:29:20	19s	1 kali menyalakan
Jam ke-8	11:31	11:31:01	11:31:20	19s	1 kali menyalakan
Jam pulang	11:33	11:33:01	11:33:20	19s	3 kali menyalakan
Rata - Rata Tunda (s)				19s	

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan delay sebesar 19 detik dimana menurut data sheet manufacture produk tersebut, IC DS1307 dapat mengalami perubahan waktu sekitar 5 menit perbulan apabila dipengaruhi oleh suhu eksternal, karena suhu yang tinggi dapat mempengaruhi frekuensi rangkaian osilator yang berfungsi sebagai pembentuk gelombang sinyal seperti pencacah internal. Tidak seperti IC DS3231 yang jauh lebih akurat karena memiliki osilator internal yang tidak terpengaruh oleh faktor eksternal seperti peningkatan suhu. Oleh karenanya DS3231 dianggap paling akurat dalam kelasnya sebagai pengatur Real Time Clock

### 3.2 Pengujian Bluetooth HC-06

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak yang dapat terhubung oleh Bluetooth HC-06 di ruang terbuka dan tertutup. hasil pengujian ini untuk perbandingan antara spesifikasi modul HC-06 dengan hasil pengujian data yang sebenarnya.

Tabel 18. Hasil Pengujian Bluetooth HC-06 dalam ruang terbuka

No	Jarak Penggunaan	Kondisi Bluetooth HC-06
1	0 cm	Terhubung
2	35 cm	Terhubung
3	1 m	Terhubung
4	2 m	Terhubung
5	4 m	Terhubung



## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

6	6 m	Terhubung
7	8 m	Terhubung
8	11 m	Tidak Terhubung
9	14 m	Tidak Terhubung

Tabel 19. Hasil Pengujian Bluetooth HC-06 dengan pembatas dinding

No	Jarak Penggunaan	Kondisi Bluetooth HC-06
1	1 m	Terhubung
2	2 m	Terhubung
3	3 m	Terhubung
4	4 m	Terhubung
5	5 m	Terhubung
6	6 m	Terhubung
7	7 m	Tidak Terhubung
8	9 m	Tidak Terhubung
9	10 m	Tidak Terhubung
10	11 m	Tidak Terhubung

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan data bahwa HC - 06 yang bekerja secara host to host Bluetooth dengan menyebarkan frekuensi antara 2.4GHz sampai 2.48GHz lebih dari itu perangkat Bluetooth tidak dapat mengenali gelombang radio yang lain. Pada pengujian didapatkan data bahwa perangkat Bluetooth memang tidak dapat menyebarkan frekuensi hingga lebih dari 10m yang sesuai dengan spesifikasi data pabriknya, dimana setelah dilakukan pengujian pada jarak 8 m Bluetooth masih dapat tersambung di ruang terbuka. Namun pada ruang yang terhalang dinding, Bluetooth tidak dapat tersambung dan hanya mampu tersambung pada jarak sekitar 6 m.

### 3.3 Pengujian Round Bell

Pengujian Round Bell ini bertujuan untuk mengetahui apakah koil relay dan kontak relay berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan perintah pada aplikasi bell sekolah v1.0 untuk menyalakan relay sehingga dengan begitu

dapat terlihat apakah relay yang digunakan berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 20. Hasil Pengujian Round Bell

Set Waktu	Relay	Bell	Kondisi
11:07	High	On	Benar
11:09	High	On	Benar
11:11	High	On	Benar
11:13	High	On	Benar
11:18	High	On	Benar
11:20	High	On	Benar
11:22	High	On	Benar
11:24	High	On	Benar
11:29	High	On	Benar
11:31	High	On	Benar
11:33	High	On	Benar

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, DS1307 memiliki waktu tunda yang didasarkan pada pengaruh suhu eksternal yang dapat mempengaruhi pembentukan gelombang osilator. Dimana gelombang akan berubah apabila suhu terlampaui tinggi, pada datasheetnya perubahan dapat mencapai 5 menit setiap pergantian bulan. Tidak seperti IC DS3231 yang memiliki osilator internal, DS1307 hanya memiliki osilator eksternal tanpa osilator internal.

Melalui bantuan Real Time Clock sistem bell sekolah dapat berjalan dengan baik tanpa hambatan dan berjalan secara otomatis dengan delay nyala bell berkisar 19 detik apabila tidak ada perubahan pada suhu didalam ruang rangkaian. HC-06 juga berjalan dan sesuai dengan datasheet yang dimiliki oleh manufacturennya dengan jarak yang disarankan yakni 9 meter, lebih dari 9 meter gelombang radio Bluetooth tidak dapat dideteksi oleh smartphone pengguna.

Melalui pengembangan sistem ini, semoga Sekolah Dasar Negeri Mernak 02 dapat semakin berkembang, merasakan kemajuan teknologi, membantu menambah semangat guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolahnya. Diharapkan alat ini dapat membantu sekolah-

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B

sekolah yang terbatas oleh infrastruktur dan terbelakang dapat menggunakan kemajuan teknologi yang semakin mutakhir untuk mencapai revolusi industri 4.0.

### 5. REFERENSI

- [1] Atmel Corporation, ATmega328P Arduino Nano Datasheet, 2020.
- [2] Maxim Integrated Products, DS1307 RTC I2C Datasheet, 2018.
- [3] Rahardjo, P. Maret (2021) ‘Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali’, *8(1)*, pp. 143–147.
- [4] Shenzhen Hi-Link Electronic CO., Ltd, Hi – Link Power Module Datasheet, 2019.
- [5] Future Electronics Corporation, Relay Modules Datasheet, 2018.
- [6] Guangzhou HC Information Technology Co., Ltd, Bluetooth HC-06 Module Datasheet, 2020.
- [7] Akbar, T, Gunawan, I, Anwar, k et al. (2020) ‘Rancang Bangun Kendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Smartphone Android’, *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, 3(2), pp. 174–181.
- [8] Santoso, S. and Amri, I.T. (2018) ‘Membangun Aplikasi Bel Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di Sma Unggul Sakti Jambi’, *Journal V-Tech (Vision Technology)*, 1(2), pp. 1–13.
- [9] Rumimper, R., Sompie, S. and Mamahit, D. (2019) ‘Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android’, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(3), pp. 24–33.

## LAPORAN HASIL KELOMPOK 3 TE 2B