Rancang Bangun Bunyi Lonceng Gereja Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Sandi B Sasioba, , Sherwin R.U. A Sompie, Dringhuzen J. Mamahit
Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115
sandisasioba@gmail.com, aldo@unsrat.ac.id, dringhuzen_mamahit@unsrat.ac.id

Abstract - Formerly bells used to preach a message to society and as a marker of time. The bells or bells are used in various religions of the world as a marker of worship time or as part of a rituals device. With the rapid development of science and technology has brought a considerable impact on human life to learn and develop its knowledge.

In general the design tool of Church Bell Bells based Arduino uno microcontroller consists of Real Time Clock, Mp3 Player module, Microcontroller, keypad and liquid Crystal Display. Then the tools created in this final task can help or facilitate the clerk in the bell rang as a marker for worship.

Keywords: Church Bell, Mp3 Module catalex, RTC

Abstrak - Dahulu lonceng digunakan untuk mengabarkan suatu berita kepada masyrakat dan sebagai penanda waktu. Lonceng atau genta digunakan di berbagai agama di dunia sebagai penanda waktu ibadah atau sebagai bagian dari perangkat ritual.Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupam manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya.

Pada umumnya perancangan alat tentang Bunyi Lonceng Gereja berbasis mikrokontroler Arduino uno terdiri dari Real Time Clock, modul Mp3 Player, Mikrokontroler, keypad dan liquid Crystal Display. Maka alat yang di buat pada tugas akhir ini dapat membantu atau mempermudah petugas geraja dalam membunyikan lonceng sebagai penanda untuk beribadah.

Kata Kunci : Lonceng Gereja, Mp3 Module catalex, RTC

I. PENDAHULUAN

Lonceng digunakan oleh umat Kristiani untuk memberi tanda waktu beribadah, biasanya dibunyikan tiga kali. Lonceng digunakan pertama kali dalam gereja Katolik sekitar tahun 400 masehi, dan dianggap diperkenalkan oleh Paulinus, Uskup Nola, sebuah kota di Campania, Italia. Penggunaannya menyebar luas dengan cepat dan tidak hanya digunakan untuk mengumpulkan umat dalam acara keagamaan, tetapi juga sebagai peringatan ketika ada bahaya.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupam manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya. Dalam teknologi elektronika dan komputer, efektifitas dan efisiensi selalu menjadi acuan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal baik dalamkualitas maupun kuantitasnya.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat di berbagai bidang medorong kebutuhan suatu sistem yang mempermudah dan meningkatkan efektfifitas dalam berbagai pekerjaan. Dengan teknologi di bidang elektronika dan komputer yang telah berkembang, maka banyak hal yang dapat dilakukan dengan cepat dan tepat untuk memenuhi kebutuhan manusia, dengan perkembangan yang ada maka penulis dalam tugas akhir ini akan membuat suatu alat dimana alat ini akan membantu petugas Gereja (kostor) dalam membunyikan lonceng sebagai peringatan beribadah, dan juga untuk menghidari akan terjadi gangguan pendengaran pada petugas gereja karena jarak yang terlalu dekat untuk membunyikan lonceng.

Hal-hal di atas inilah yang melatar belakangi tugas akhir ini, yakni; akan membuat/merancang suatu alat yang dapat mengeluarkan bunyi lonceng sebagai penanda untuk beribaah secara akurat.

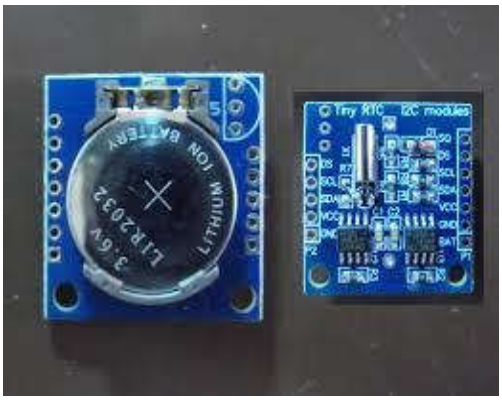
A. Gelombang

Gelomban adalah gejala rambatan dari suatu getaran/usikan. Gelombang akan terus terjadi apabila sumber getaran ini bergetar terus menerus. Gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lainnya. Contoh sederhana Pada gambar tersebut terlihat ada beberapa bagian dari suatu sinyal audio yaitu : Amplitudo, Frekuensi, Periode. Amplitudo adalah pengukuran scalar yang non negative dari besar osilasi suatu gelombang. Amplitudo juga dapat didefinisikan sebagai jarak/simpangan terjauh dari titik kesetimbangan dalam gelombang sinusoidal. Frekuensi adalah ukuran jumlah putaran ulang per peristiwa dalam satuan detik dengan satuan Hz. Periode adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran.

Frekuensi suara yang dapat didengarkan manuasia adalah berkisar antara 20Hz sampai dengan 20KHz, tetapi tidak banyak orang yang mengetahui bahwa ada beberapa jenis hewan yang dapat mendengaran frekuensi suara yang lebih rendah bahkan lebih tinggi dari manusia.

Berdasarkan range frekuensi, gelombang suara dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) macam yaitu:

1) Infrasonic (1 Hz sd 20 Hz)
2) Acoustic (20 Hz sd 20.000 Hz)
3) Ultrasonic (> 20.000 H)



Gambar 1 *Modul Real Time Clock (RTC)*

Kecepatan rambat gelombang suara di udara dipengaruhi oleh cuaca atau suhu. Sifat perambatan gelombang suara di udara adalah gelombang surut, artinya bahwa gelombang tersebut. Makin lama makin habis energinya atau dalam hal ini amplitudonya makin mengecil. Berdasarkan penelitian, kecepatan rambat gelombang suara adalah 340 meter/detik yang diukur pada dengan kekuatan amplitudo sebesar 20 dB (*deciBell*), serta*noise environment* (lingkungan) sebesar 0% yaitu pada saat suasana hening. Kecepatan rambat suara ini juga dipengaruhi oleh suhu udara dan angin.

B. Modul Real Time Clock (RTC)

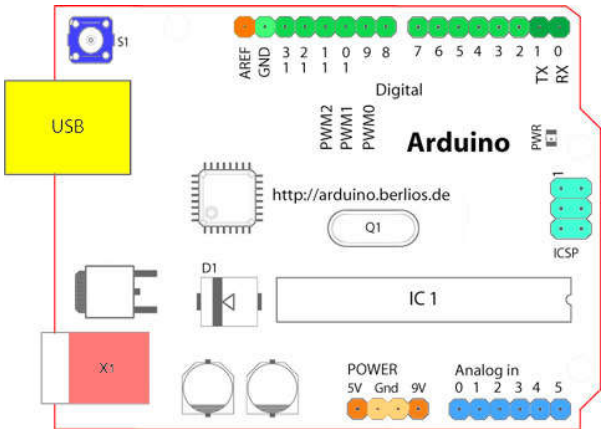
Komponen Real time clock pada gambar 1 adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Komponen DS1307 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber clock dan Battery External 3,6 Volt sebagai sumber energy cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti.

Bentuk komunikasi data dari IC RTC adalah I2C yang merupakan kepanjangan dari Inter Integrated Circuit. Komunikasi jenis ini hanya menggunakan 2 jalur komunikasi yaitu SCL dan SDA. Semua microcontroller sudah dilengkapi dengan fitur komunikasi 2 jalur ini, termasuk diantaranya Arduino Microcontroller.

Fungsi pin dari komponen RTC S1307 adalah sebagai berikut:

1) Pin Vcc (Nomor 8) berfungsi sebagai sumber energy listrik Utama. Tegangan kerja dari komponen ini adalah 5 volt, dan ini sesuai dengan tegangan kerja dari microcontroller Arduino Board
2) Pin GND (Nomor 4) Anda harus menghubungkan ground yang dimiliki oleh komponen RTC dengan ground dari battery back-up
3) SCL berfungsi sebagai saluran clock untuk komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
4) SDA berfungsi sebagai saluran Data untuk komunikasi data antara Microcontroller dengan RTC
5) X1 dan X2 berfungsi untuk saluran clock yang bersumber dari crustal external

Gambar 2 Contoh Papan *Arduino UNO R3*



Gambar 3 Sketsa dari papan *Arduino UNO R3*

C. Keypad 4 x4

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). *Keypad* Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin input.

D. Arduino Uno

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru yang ada dan lebih canggih seperti dilihat pada gambar 2.

Gambar 4 *MODUL mp3 player*

Gambar 5 Micro Sd

Pin out 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan ke depannya Sirkit RESET yang lebih kuatn Atmega 16U2 menggantikan 8U2.

Dalam Arduino juga mempunyai Fungsi fungsi khsusus Seperti pada gambar 3 memiliki bagian bagian dan fungsi :

1) 14 pin *input/output digital* (0-13)

   Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program.
   Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2) USB

   Berfungsi untuk:Memuat program dari komputer ke dalam papanKomunikasi serial antara papan dankomputer Memberi daya listrik kepada papan

3) *Q1 – Kristal (quartz crystal oscillator)*

   Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

4) Tombol *Rese*t S1

   Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller

5) *IC 1 – Microcontroller Atmega*

   Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

6) X1 – sumber daya *eksternal*

   Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

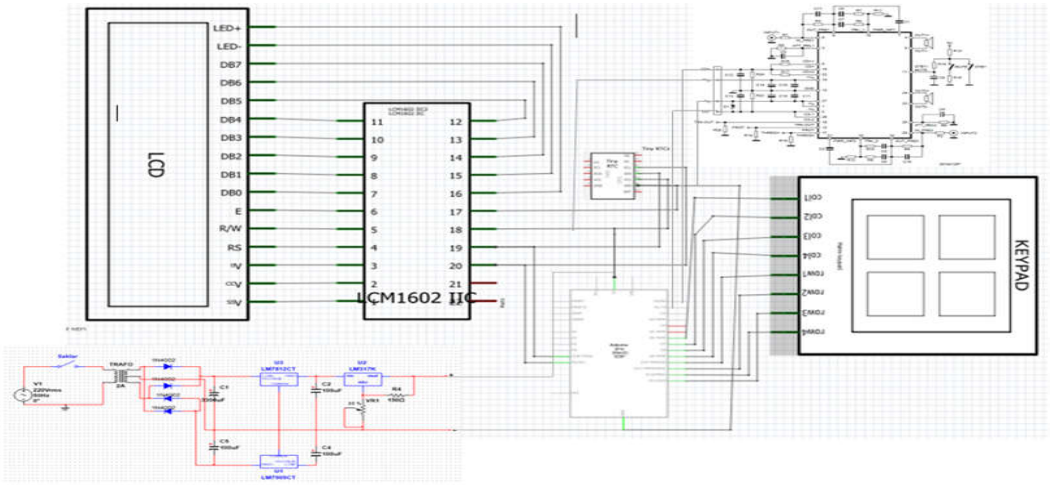
7) 6 pin *input* analog (0-5)

   Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

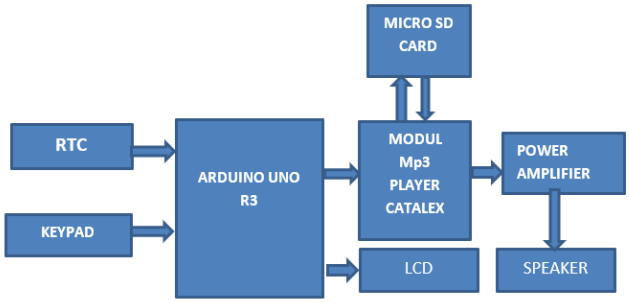
Arduino Uno R3 ; Pada bagian ini fungsi Arduino uno sebagai otak dari semua proses yang ada. Sistem ini memiliki dua fungsi utama yaitu untuk mengkonversi data analog berupa tegangan dan mengolahnya melalui program sehingga data digital berupa biner yang dihasilkan oleh ADC / *Analog to Digital Converter* di dalam *mikrokontroler* yang ditampilkan pada LCD.

Pada bagian ini juga menggunakan *Modul Mp3 Player*
Modul Mp3 Player seperti pada gambar 4 Adalah pemutar musik khusus yang dibuat untuk dapat dihubungkan dengan beberapa jenis mikrokontroler. modul mp3 sesuai dengan namanya adalah perangkat pemutar suara dengan format mp3 tapi dapat juga membaca jenis format file *audio* seperti wav. Modul mp3 *player* meski terbilang berukuran kecil modul ini memiliki fungsi sama dengan perangkat pemutar audio lainnya dimana modul ini dapat melakukan *playback song, switchsong*, dan pengaturan volume suara.

Micro SD (Gambar 5) adalah sebuah format kartu memori flash. Kartu Secure Digital digunakan dalam alat portabel, seperti PDA, kamera digital dan telepon genggam. Kartu SD dikembangkan oleh SanDisk, Toshiba, dan Panasonic berdasarkan Kartu Multi Media (MMC) yang sudah lebih dulu ada. Selain memiliki sistem pengaman yang lebih bagus daripada MMC, SD Card juga bisa dengan mudah dibedakan dari MMC karena memiliki ukuran yang lebih tebal dibanding kartu MMC standar. Kartu SD standar memiliki ukuran 32 mm x 24 mm x 2,1 mm, tetapi ada beberapa kartu SD yang setipis MMC (1.4 mm). Dalam perkembangannya, kartu SD diproduksi juga dalam dua variasi ukuran yg lebih kecil, kedua varian tersebut dikenal dengan nama *MiniSD* dan *MicroSD* atau *TransFlash* (*T-Flash*).



Gambar 6 Rangkaian Skematik Block Diagram



Gambar 7 Diagram Block Alat Cacah Detak Jantung

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian :

Penelitian dan perancangan alat ini dilakuakn selama beberapa bulan. Penelitian ini dimulai pada bulan agustus 2017. Tempat penelitian, perancangan serta Pengujian alat dilakukan, di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.

Dapat dilihat pada gambar 7 diagram blok diatas perancangan Bunyi Lonceng Gereja Brbasis Arduino Uno. Dimana RTC Dan *KEYPAD,* sebagai input, Mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol utama, *modul mp3 player* catalex sebagai media pengontrol rekaman bunyi lonceng yang tersimpan pada mikro SD card, dan Amplifier sebagai penguat bunyi yang di keluarkan dari mudul *Mp3 Player catalex*, untuk menggerakan speaker sebagai keluaran.

B. Alat dan komponen :

1) *Real Time Clock*

Komponen *Real time clock* adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Komponen DS1307 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber clock dan Battery *External* 3,6 Volt sebagai sumber energi cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti.

2) LCD *(Liquid Crystal Display)*

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

C. Softwere Arduino IDE :

Program Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang akan dipakai untuk membuat atau menulis kode program untuk mikrokontroler pada *board* Arduino.

Berikut ini adalah langkah – langkah awal untuk menggunakan Arduino IDE:

1) *Software* Arduino IDE dapat di *download* dengan mudah dan gratis di situs resmi Arduino www.arduino.cc. *software* ini tersedia untuk platform windows, Mac OS X, dan Linux.
2) Setelah *Arduino* IDE.exe di *download*, kemudian instal program tersebut maka akan muncul *icon Arduino* pada layar awal komputer / laptop.

TABEL I
HASIL PENGUKURAN TEGANGAN VCC

Vin DC Sebelum Regulator LM7812	Tegangan Suplly Arduino	Tegangan Suplly RTC	Tegangan Supply LCD
12.39 Volt	4.41 Volt	4.52 Volt	4.41 Volt

Vin DC = tegangan sumber *power supply,*
VA = tegangan Arduino,
VRTC = Tegangan RTC,
VLCD = Tegangan LCD

TABEL II
HASIL PENGUJIAN MP3 MODUL PLAYER CATALEX

Perintah Yang diberikan (Perintah, Byte Perintah(Hexa))	Nama Rekaman &Folder Yang Terputar	Rekaman Bunyi yang Terputar	Durasi (Detik)
(CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E01)	001xxx	1 x bunyi	0.1
(CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E02)	002xxx	2 x bunyi	0.2
(CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E03	003xxx	3 x bunyi	3

TABEL III
DATA PADA SERIAL MONITOR

Waktu Jam,tgl,Tahun	Bunyi Lonceng	Bunyi yang dihasilkan	Durasi (Detik)
07.00 wita	1	1 x 30 bunyi	93
08.00 wita	2	2 x 30 bunyi	96
09.00 wita	3	1 x 3 bunyi	3

Pada tabel II (CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E01), untuk memutar folder 001xxx pada micro SD,
(CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E02), untuk memutar folder 002xxx pada micro SD,
(CMD_PLAY_W_VOL, 0X1E03, untuk memutar folder 003xxx pada micro SD.

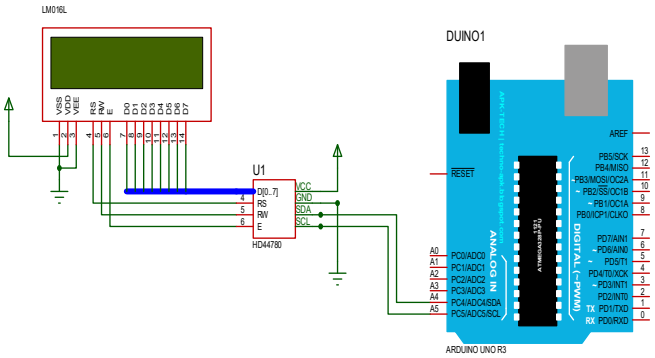
Pada tabel III Jam 07.00 wita : Bunyi lonceng 1 untuk ibada Raya sebanyak 30 kali dengan 1 ketukan durasi 93 detik,
Jam 08.00 wita : Bunyi lonceng 2 untuk ibadah Raya sebanyak 30 kali dengan 2 ketukan durasi 96 detik,
Jam 09.00 wita : Bunyi lonceng 3 untuk ibadah Raya sebanyak 3 kali dengan durasi 3 detik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, penulis membahas hasil pengujian dan pembahasan tentang alat-alat yang digunakan dalam perancangan yang meliputi bagian Catu daya, *Real Time clock (RTC), LCD, Mp3 Player Catalax*, dan *Keypad* 4x4, untuk mengetahui apakah sistem dalam perancangan ini sudah bekerja dengan baik.

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN KEYPAD

Tombol pada keypad	Untuk Bunyi lonceng	Jumlah bunyi lonceng	Durasi (Detik)
1	Kematian oarng tua	3 x 30 bunyi	159
2	Kematian anak muda	2 x 30 bunyi	156
A	Kematian anak – anak	1 x 30 bunyi	153
4	Malam natal	1 x 100 bunyi	310
5	Lonceng 1 untuk pernikahan	1 x 30 bunyi	93
B	Lonceng 2 untuk pernikahan	2 x 30 bunyi	96
7	Lonceng 3 untuk pernikahan	1 x 3 bunyi	3



Gambar 8 Rangkaian Pengujian LCD

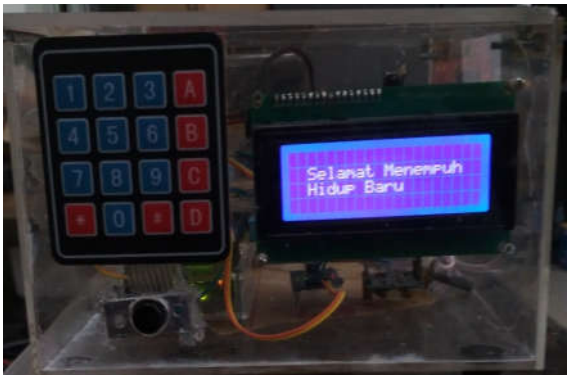
Selain itu pengujian juga dilakukan pada sistem secara keseluruhan dimana sistem berjalan dalam kondisi yang telah dibuat dan mendeteksi serta mengoptimalkan sistem.

A. Pengujian LCD

Liquid Crystal Display (LCD) diuji mengunakan arduino uno untuk mengetahui keadaan tampilan dari LCD. Pengujian kondisi LCD dilakukan dengan menghubungkan pin pada LCD dengan pin I2C HD44780 kemudian pin SDA dan SCL dri I2C di hubungkan pada arduino uno pada pin SDA dan SCL seperti pada gambar 8.

Untuk menguji sebuah LCD maka harus dengan memasukan program kedalam arduino uno untuk mengaktifkan LCD dengan tampilan karakter.

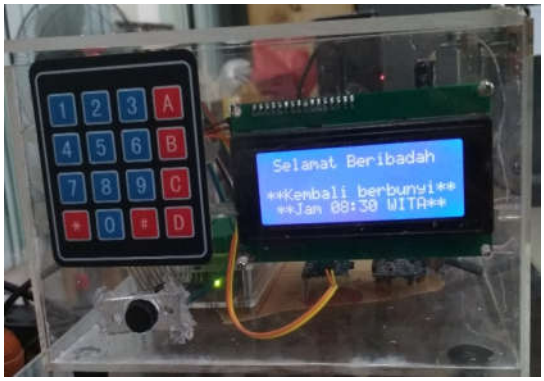
Gambar 9 tampilan lcd pada saat bunyi lonceng kematian



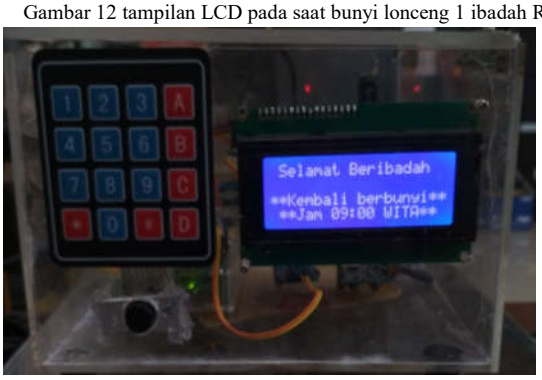
Gambar 10 tampilan LCD pada saat bunyi lonceng pernikahan

Gambar 11 tampilan LCD pada saat bunyi lonceng peringantan malam Natal

Pada tabel IV Tombol 1 sebagai penanda bunyi lonceng kematian orang tua sebanyak 30 kali bunyi dengan 3 kali ketukan, dan durasi 159 detik, Tombol 2 sebagai penanda bunyi lonceng kematian anak muda sebanyak 30 kali bunyi dengan 2 kali ketukan, dan durasi 156 detik, Tombol A sebagai penanda bunyi lonceng kematian Anak – anak sebanyak 30 kali bunyi, dengan 1 ketukan, dan durasi 153 detik, Tombol 4 sebagai penanda bunyi lonceng menyambut Natal sebanyak 100 kali bunyi dengan satu ketukan, dan durasi 310 detik, Tombol 5 sebagai penanda bunyi lonceng 1 untuk ibadah pernikahan, sebanyak 30 kali bunyi dengan 1 kali ketukan, Tombol B sebagai penanda bunyi lonceng 2 untuk pernikahan sebanyak 30 bunyi dengan 2 kali ketukan, Tombol 7 sebagai penanda bunyi lonceng 3 untuk pernikahan sebanyak 3 kali bunyi dengan 1 ketukan.



Gambar 12 tampilan LCD pada saat bunyi lonceng 1 ibadah Raya

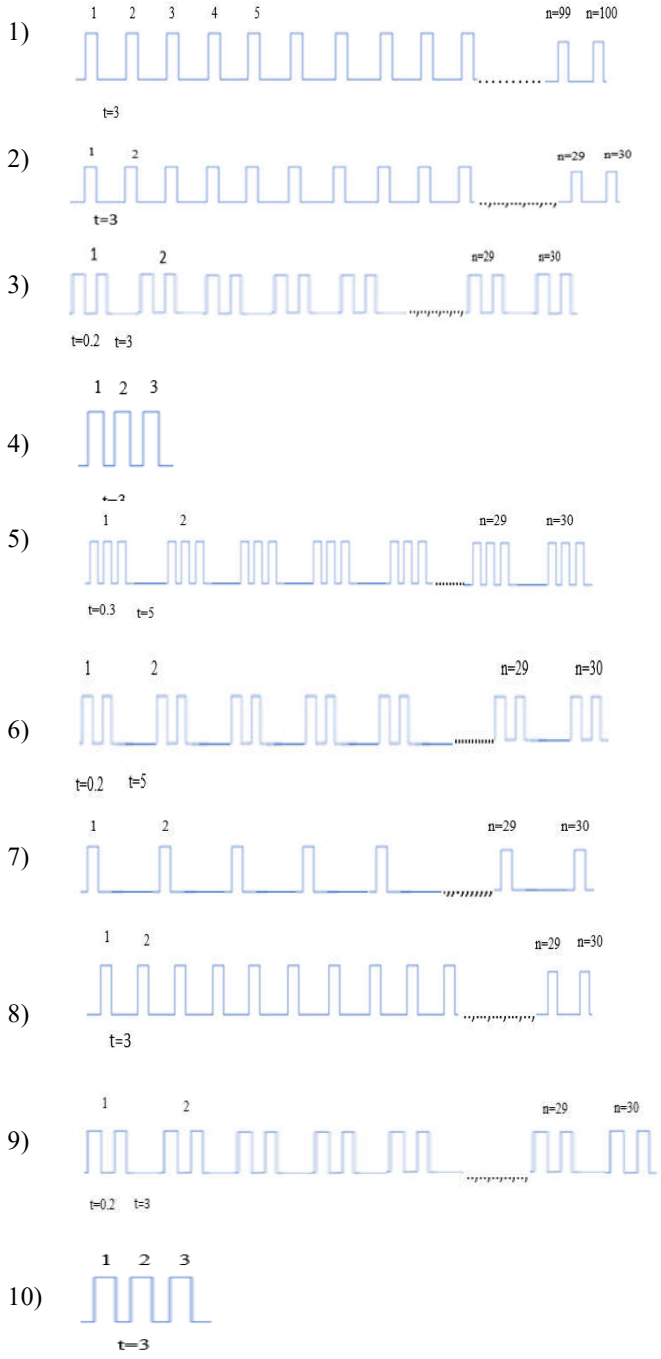


Gambar 13 tampilan LCD pada saat bunyi lonceng 2 ibadah Raya

Gambar 14 tampilan LCD pada saat bunyi lonceng 3 ibadah Raya

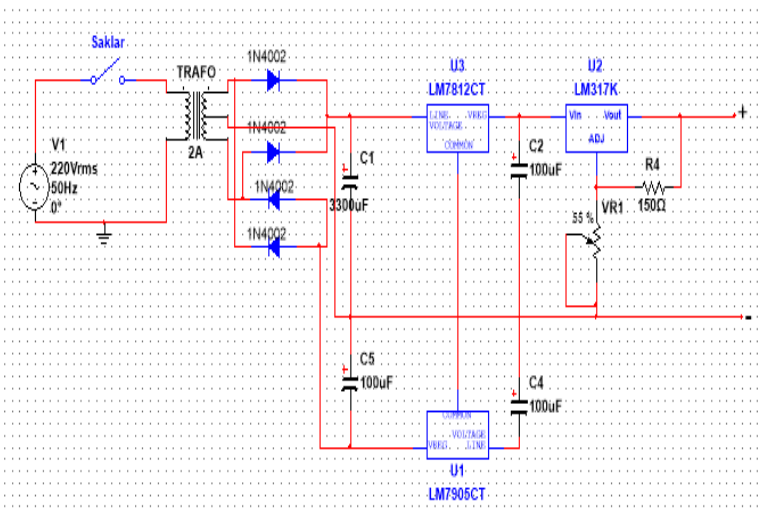
B. Tampilan pada lcd disetiap bunyi lonceng

Pada gambar 9 adalah tampilan lcd untuk bunyi lonceng adanya kematian baik orang tua, pemuda, dan anak – anak dimana bunyi lonceng yang di hasilkan sesuai dengan jumlah dari masing – masing kategori kematian, yaitu untuk orang tua jumlah bunyi lonceng adalah 3 x 30 bunyi dngan durasi 159 detik, untuk pemuda/di jumlah bunyi lonceng adalah 2 x 30 bunyi dengan durasi 156 detik, dan pada anak – anak jumlah bunyi lonceng adalah 1 x 30 bunyi dengan durasi 93 detik. Pada gambar 10 adalah tampilan lcd untuk bunyi lonceng 1, 2. Dan 3 pada ibadah pernikahan dimana lonceng 1 dengan jumlah bunyi lonceng 1 x 30 bunyi, dengan durasi tiap ketukan 3 detik, lonceng 2 dengan jumlah bunyi lonceng 2 x 30 bunyi dengan durasi 3 detik tiap ketukan, dan lonceng 3 dengan jumlah lonceng 1 x 3 dengan durasi 0.3 detik setiap ketukan. Pada gambar 11 adalah tampilan lcd pada saat bunyi lonceng.



Gamabr 15 Diagram Sinyal Bunyi Lonceng

menyambut natal dengan jumlah bunyi 1 x 100 bunyi dengan durasi 310 detik dan *delay* 3 detik di setiap ketukan. Dan pada gambar 12, 13, dan 14 adalah tampilan lcd lonceng 1, 2, dan 3 untuk ibadah raya setiap hari minggu yang berbunyi secara otomatis pada jam 07.00 wita untuk lonceng 1 dengan jumlah bunyi lonceng sebanyak 1 x 30 bunyi dan durasi 93 detik dengan *delay* 3 detik setiap ketukan, pada jam 08.30 wita untuk lonceng 2 dengan jumlah bunyi lonceng sebanyak 2 x 30 bunyi dan durasi 96 detik dengan *delay* 3 detik setiap ketukan, dan pada jam 09.00 wita untuk lonceng 3 dengan jumlah bunyi lonceng sebanyak 1 x 3 bunyi dengan durasi 0.03 detik disetia ketukan.



Gambar 15 Rangkaian Catu Daya

C. Diagram sinyal lonceng ibadah

Penjelasan diagram sinyal pada gambar 15 adalah sebagai berikut :

1) Diagram sinyal bunyi lonceng menyambut natal sebanyak 100 kali bunyi dengan *delay* 3 detik setiap ketukan.
2) Diagram sinyal bunyi lonceng 1 untuk pernikahan sebanyak 30 kali bunyi dengan *delay* 3 detik setiap ketukan.
3) Diagram sinyal bunyi lonceng 2 untuk pernikahan sebanyak 2 x 30 kali bunyi dengan *delay* 3 detik setiap ketukan.
4) Diagram sinyal bunyi lonceng 3 untuk pernikahan sebanyak 3 kali bunyi dengan *delay* 3 detik.
5) Diagram sinyal bunyi lonceng kematian orang tua
6) Diangram sinyal bunyi lonceng kematian pemuda/di
7) Diagram sinyal bunyi lonceng kematian anak – anak.
8) Diangram sinyal bunyi lonceng 1 untuk ibadah Raya
9) Diagram sinyal bunyi lonceng 2 untuk ibadah Raya
10) Diagram sinyal bunyi lonceng 3 untuk ibadah Raya

Rangkaian catu daya adalah hal yang pertama yang harus diperhatikan mengingat catu daya adalah sumber tegangan dari alat. Apabila catu daya tidak bekerja dengan baik, maka akan mempengaruhi kinerja sistem dari alat tersebut sehingga alat tidak dapat bekerja maksimal. Pengukuran catu daya dilakukan berulang-ulang untuk meyakinkan apakah data yang diukur telah memenuhi standar tegangan suplai (range tegangan yang diijinkan). Sebagaimana yang direncanakan, tegangan yang dibutuhkan sistem pengendali adalah 5 Volt dan 7 Volt. Sesuai dengan table berikut, dapat disimpulkan bahwa tegangan output dari catu daya sudah bisa untuk digunakan. Meskipun ada perubahan pada tegangan keluaran catu daya, namun rata-rata V_{out} catu daya telah memenuhi standar untuk digunakan sebagai tegangan masukan pada sistem yang telah di rancang.

D. Pengujian alat secara keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui kendala kinerja dari sistem yang ada secara keseluruhan di mana alat yang dibuat dapat memberikan keluaran berupa bunyi lonceng yang dapat didengar dengan jelas sesuai dengan kegiatan ibadah yang dilaksanakan. pengujian dilakukan dengan memutar berulang – ulang alat untuk mengetahui durasi waktu yang diperoleh dalam setiap pemutarannya dan mengamati hasil keluaran bunyi melalui *speaker* serta kinerja dari Real Time clock (RTC). Parameter keberhasilan sistem adalah jika alat dapat mengeluarkan Bunyi lonceng yang sesuai dengan kegiatan ibadah yang telah di tentukan sebelumnya.

Pada tabel IV Pengujian dilakuan dengan tujuan untuk mengetahui apakah tombol pada Keypad berfungsi dengan baik sesuai dengan yang telah diprogramkan. Sistem penduung tambahan pada pengujian ini adalah *Speaker* dan mikrokontroler Arduino Uno R3.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1) Telah di buat alat prototipe bunyi Lonceng Gereja sebagai penanda dalam kegiatan Ibadah khusunya Agama Kristen Protestan.
2) Pada alat ini ada 2 fungsi dalam membunyikan bunyi lonceng yaitu :
   1) Secara otomatis untuk bunyi lonceng ibadah raya terdiri dari *:*
      a. Setiap hari minggu Jam 07.00 wita bunyi lonceng 1 Ibadah Raya
      b. Setiap hari minggu Jam 08.00 wita bunyi lonceng 2 Ibadah Raya
      c. Setiap hari minggu Jam 09.00 wita bunyi lonceng 3 Ibadah Raya

   2) Secara manual dengan menekan tombol pada keypad yang terdiri dari :
      a. Tombol 1 sebagai penanda bunyi lonceng kematian orang tua
      b. Tombol 2 sebagai penanda bunyi lonceng kematian pemuda/pemudi
      c. Tombol A sebagai penanda bunyi lonceng kematian anak – anak
      d. Tombol 4 sebagai penanda bunyi lonceng menyambut Natal
      e. Tombol 5 sebagai penanda bunyi lonceng 1 untuk pernikahan
      f. Tombol B sebagai penanda bunyi lonceng 2 untuk pernikahan
      g. Tombol 7 sebagai penanda bunyi lonceng 3 untuk pernikahan.

B Saran

1). Kiranya alat ini dapat diguakan sebagai penanda bunyi lonceng dalam kegiatan ibadah pada setiap gereja,terlebih khusus Agama Kristen Protestan.

2). Kiranya alat ini dapat di kembangkan lagi untuk lebih baik kedepanya.

Kutipan

[1] A. Hadi, (Agustus 2014). Pengertian Sifat dan Macam Macam Gelombang [Online]. Tersedia di : https://www.softilmu.com/2014/08/pengertian-dan-macam-macam-gelombang.html
[2] Badan Pelaksana Harian Sinode GERMITA, Talaud, 2014. Tata ibadah Jilid 1
[3] Catalex. (2014). *Serial Mp3 Player Manual.* [Online]. Tersedia di : http://pan.baidu.com/s/1hqilpB2
[4] Saez, Munoz Javier. (2017). *Arduino Mp3 Player Distance Sensor Fun.* [Online]. Tersedia di : https:// create.arduino.cc
[5] Sathishk12, (May 29. 2015). *Interface Keypad With Arduino* [Online]. Tersedia di : http://www.instructables.com/id/interface-keypad-with-arduino/

Penulis bernama lengkap Sandi Bental Sasioba, pertama dari 3 bersaudara dari pasangan suami istri Agus Bental Sasioba (ayah) Laurina Wote (ibu), lahir di Nunu pada tanggal 21 Agustus 1991. Sebelum menempuh jenjang pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, penulis telah menempuh pendidikan secara berturut-turut di SD YPK Imanuel Nunu (1998-2004), SMP Negeri 1 Rainis (2004-2007) dan SMK Negeri 3 Tahuna (2007-2010) Pada tahun 2012, penulis memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi Minat Teknik Elektronika dan Instrumentasi pada tahun 2014. Dalam menempuh pendidikan penulis melaksanakan Kuliah kerja nyata di desa Beo kabupaten kepulauan Talaud dan Kerja Praktek di PLTD Ranting Beo, Penulis selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, Jurusan Teknik Elektro pada tanggal 20 juli 2018. Selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, penulis aktif dalam organisasi baik itu di dalam lingkungan kampus maupun diluar lingkungan kampus.