

Rancang Bangun Palang Pintu Keamanan Rel Kereta Api Otomatis Berbasis Android

Juli Exno¹, Guslendra, S.Kom, M.Kom², Romi Wijaya, S.Kom, M.Kom³

^{1,2,3}Sistem Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, Indonesia

Juliexno1998@gmail.com

Abstract

Train accidents are one of the transportation events that often occur in Indonesia. One of the problems that surfaced is the problem of railroad crossings. Accidents that often occur around railroad crossings are caused by the negligence of gatekeepers or the attitude of undisciplined drivers. In order to reduce these accidents, it is necessary to provide automatic crossings at unguarded crossings. Meanwhile, on guarded crossings, automatic door controls are installed to reduce human error, but can still be controlled manually when needed.

In addition, the installation of manual passage gates at each railroad crossing will require a large amount of manpower. And on the crossbar draft. Automatic doors that previously used ultrasonic sensors were quite effective but were still constrained by ultrasonic sensors not being able to identify what objects were in front of them. Therefore, technology is needed to reduce accident rates at railroad crossings, as well as reduce accidents caused by (human error), provide educational facilities at each railroad crossing which are useful for increasing driver awareness so as not to cross railroad crossings when the gate is closed. cover and added an alert system to minimize sensor detection errors. The technology is a passageway that operates automatically and displays an LCD and speaker as a means of information.

Keyword : Sensor Ultrasonik, Arduino MEGA 2560, Bluetooth Hc-05, Motor Servo ,LCD,LED

Abstrak

Kecelakaan kereta api merupakan salah satu peristiwa transportasi yang sering terjadi di Indonesia. Salah satu permasalahan yang mengemuka adalah persoalan pintu perlintasan kereta api. Kecelakaan yang sering terjadi di sekitar pintu perlintasan kereta api di sebabkan kelalaian petugas penjaga pintu atau sikap dari para pengemudi yang tidak disiplin. Dalam rangka mengurangi kecelakaan tersebut perlu kirannya di perlintasan yang tidak dijaga diberi pintu perlintasan otomatis. Sedangkan di perlintasan yang dijaga dipasang kontrol pintu otomatis untuk mengurangi human error, tetapi tetap dapat di kontrol secara manual ketika di perlukan.

Selain itu, pemasangan pintu lintasan manual pada setiap perlintasan rel kereta api akan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang banyak. Dan pada rancangan palang. pintu otomatis yang sebelumnya menggunakan sensor ultrasonic cukup efektif akan tetapi masih terkendala sensor ultrasonic tidak dapat mengidentifikasi benda apa yang ada di depannya. Oleh karena itu diperlukan teknologi untuk mengurangi tingkat kecelakaan pada perlintasan kereta api, serta mengurangi kecelakaan yang disebabkan oleh (human error), memberikan sarana edukasi pada setiap perlintasan kereta api yang berguna untuk meningkatkan kesadaran pengendara agar tidak melewati perlintasan kereta api pada saat palang pintu di tutup dan menambahkan sistem peringatan guna meminimalkan kesalahan deteksi pada sensor. Teknologi tersebut adalah pintu lintasan yang beroperasi secara otomatis dan menampilkan LCD dan Speaker sebagai sarana informasi.

Kata Kunci : Sensor Ultrasonik, Arduino MEGA 2560, Bluetooth Hc-05, Motor Servo ,LCD,LED.

1. Pendahuluan

Kecelakaan kereta api merupakan salah satu peristiwa transportasi yang sering terjadi di Indonesia. Salah satu permasalahan yang mengemuka adalah persoalan pintu perlintasan kereta api. Kecelakaan yang sering terjadi di sekitar pintu perlintasan kereta api di sebabkan kelalaian petugas penjaga pintu atau sikap dari para pengemudi yang tidak disiplin. Dalam rangka mengurangi kecelakaan tersebut perlu kirannya di perlintasan yang tidak dijaga diberi pintu perlintasan otomatis. Sedangkan di perlintasan yang dijaga dipasang

kontrol pintu otomatis untuk mengurangi human error, tetapi tetap dapat di kontrol secara manual ketika di perlukan. (Idhar Resmadi., 2016)

Selain itu, pemasangan pintu lintasan manual pada setiap perlintasan rel kereta api akan membutuhkan jumlah tenaga kerja yang banyak. Dan pada rancangan palang. pintu otomatis yang sebelumnya menggunakan sensor ultrasonic cukup efektif akan tetapi masih terkendala sensor ultrasonic tidak dapat mengidentifikasi benda apa yang ada di depannya. Oleh karena itu diperlukan teknologi untuk mengurangi tingkat

kecelakaan pada perlintasan kereta api, serta mengurangi kecelakaan yang disebabkan oleh (human error), memberikan sarana edukasi pada setiap perlintasan kereta api yang berguna untuk meningkatkan kesadaran pengendara agar tidak melewati perlintasan kereta api pada saat palang pintu di tutup dan menambahkan sistem peringatan guna meminimalkan kesalahan deteksi pada sensor. Teknologi tersebut adalah pintu lintasan yang beroperasi secara otomatis dan menampilkan LCD dan Speaker sebagai sarana informasi. (Muhammad Faisal Asyari, Sumpena., 2016)

Dengan adanya hal ini untuk mengurangi kecelakaan dan mempertambahkannya fasilitas pintu perlintasan kereta api yang tidak ada, maka dibuatlah Rancang Bangun Palang Pintu Keamanan Rel Kereta Api Otomatis Berbasis Android dengan menggunakan Sensor Jarak atau sensor ultrasonik dan Arduino Mega 2560. Pintu perlintasan sepenuhnya dikendalikan oleh otomatis dan manual modul Bluetooth sebagai sistem Wireless agar dapat mengurangi adanya kebutuhan pada kabel. Dengan mendeteksi kedatangan kereta tersebut Sensor Jarak dapat bekerja dengan cara memanfaatkan adanya kereta yang melaju dengan sensor, tidak hanya mendeteksi adanya kedatangan kereta, Sensor Jarak juga dapat mendeteksi pengendara dengan palang pintu yang nantinya akan muncul notifikasi ke output speaker. (Edi Sumarno., 2019)

Dari permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalahnya adalah “ Bagaimana cara mengurangi resiko terjadinya kecelakaan di palang pintu kereta api “. Maka dari permasalahan diatas, penulis mengajukan salah satu yang dirancang dalam bentuk skripsi yang berjudul

2. Metodologi Penelitian

Untuk membantu penyusunan penelitian ini sehingga langkah-langkah dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas dapat tersusun dengan jelas, maka diperlukan adanya susunan kerangka kerja. Adapun kerangka kerja penelitian yang terdapat pada Gambar.1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Tahapan penelitian merupakan suatu urutan proses atau langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun tahapan penelitian ini sebagai berikut:

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan pendekatan terhadap objek penelitian. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui permasalahan yang terjadi secara tepat, sehingga diharapkan penelitian dapat memberikan solusi yang paling optimal terhadap pemecahan permasalahan tersebut. Di dalam penelitian ini, permasalahan yang dijadikan potensi pada sistem ini oleh penulis, yaitu pada umumnya kota pengiriman makanan biasanya tidak ada fitur yang mana hanya kotak biasa sehingga makanan saat sampai ketujuan suhu makanannya dingin dan suhu makanan menjadi dingin.

Perpustakaan Penelitian (Library Research)

Penelitian laboratorium ini dimaksudkan untuk melakukan pengujian terhadap penerapan sistem yang dibuat. Pada penelitian laboratorium ini tidak lepas dari piranti atau perangkat yang digunakan, di mana perangkat ini dapat digunakan untuk membantu penulis untuk melakukan pengujian.

Analisis

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti melakukan analisis data terlebih dahulu. Hal ini agar pemecahan masalah dapat menghasilkan solusi baru.

Perencanaan sistem

Pada tahap ini akan membuat sebuah perancangan sistem yang akan dijalankan. Desain produk ini akan dimulai dari menganalisa program yang sedang berjalan, merancang program yang akan dibangun guna menjalankan sistem yang akan dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan fakta-fakta yang mendukung perancangan sistem.

Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi sistem juga merupakan hasil dari perwujudan sistem yang dibangun, apakah sistem tersebut sudah mampu diterapkan dan beroperasi sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Hal ini dibutuhkan agar alat yang dibuat sesuai dengan kebutuhan agar dapat digunakan oleh pengguna. Tujuan dari implementasi yaitu untuk melihat seberapa tepat alat yang dibuat sehingga sesuai dengan kebutuhan dan mengidentifikasi problem yang terjadi pada sistem.

3. Komponen Utama

Komponen Utama yang digunakan dalam pembuat kendang kelinci adalah sebagai berikut :

3.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah pengendali mikro single board berbasis mikrokontroler pada ATmega 2560 yang bersifat open source. Arduino menggunakan bahasa C disederhanakan dengan bantuan pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler. Arduino mega biasa digunakan untuk mengendalikan[1].



Gambar 3.1 Arduino Mega 2560

3.2 Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa. Sensor jarak yang akan kita buat tersusun oleh sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai yang sudah terdiri dari pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin VCC, GND, Trigger, dan Echo. Pin VCC untuk listrik positif dan GND untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu

area atau suatu target. Gelombang yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Bentuk dari modul Ulstrasonic ditunjukkan oleh gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2 Sensor Ultrasonik

3.3 Bluetooth Hc-05

Untuk mendeteksi kendaraan yang melewati jalan, maka digunakan sensor LDR. Sensor ini bekerja dipengaruhi oleh rangsangan cahaya. Sensor ini berupa resistor yang dapat mengalami perubahan resistansi apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Sensor LDR terbuat dari cadmium sulide yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya.

Resistansi LDR pada tempat yang gelap pada umumnya mencapai sekitar 10 MW, dan di tempat yang terang LDR memiliki resistansi yang turun menjadi sekitar 150 W. Seperti hal resistor konvensional pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama seperti resistor biasa. Bentuk dari sensor LDR dapat kita lihat pada gambar 3.3 dibawah.



Gambar 3.3 Bluetooth hc-05

3.4 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi rotor-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Keunggulan dari penggunaan motor servo adalah:

1. Tidak bergetar dan tidak ber-resonansi saat beroperasi.

2. Daya yang dihasilkan sebanding dengan ukuran dan berat motor.
3. Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban yang diberikan.
4. Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan hanya mengganti encoder yang dipakai.
5. Tidak berisik saat beroperasi dengan kecepatan tinggi.

Selain itu, motor servo juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu:

1. Memerlukan pengaturan yang tepat untuk menstabilkan umpan balik.
2. Motor menjadi tidak terkendali jika encoder tidak memberikan umpan balik.
3. Beban berlebih dalam waktu yang lama dapat merusak motor.

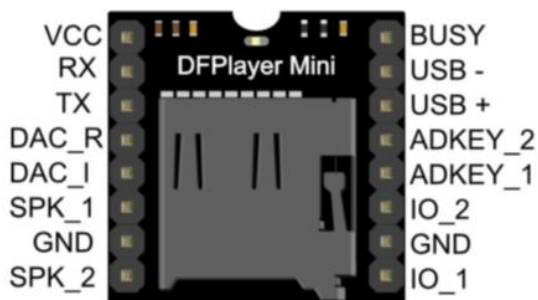
Bentuk dari motor servo ditunjukkan oleh gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 3.4 Motor Servo

3.5 DFPlayer mini

DFPlayer mini adalah modul *sound player* yang dapat mendukung beberapa file salah satunya adalah file mp3 yang umumnya digunakan sebagai format *sound file*. *DFPlayer mini* ini mempunyai 16 pin *interface* yaitu berupa pin standar DIR dan pin *header* pada kedua sisinya.



Gambar 3.5 DFPlayer mini

3.6 Light Emitting Dioda (LED)

LED adalah singkatan dari Light Emitting Dioda, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya, LED RGB adalah LED yang berisikan tiga warna yang terintegrasi menjadi satu lampu LED. LED RGB mengandung warna RED (merah), GREEN (hijau), dan BLUE (biru). Bentuk dari LED dapat kita lihat pada gambar 2.10 dibawah.



Gambar 3.6 LED

3.7 Speaker

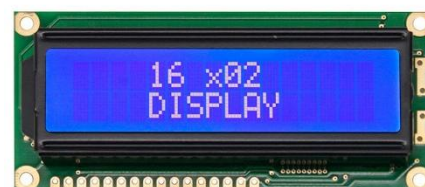
Speaker adalah perangkat keras output yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa audio/suara. Speaker juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat music seperti MP3 Player, DVD Player dan lain sebagainya. Speaker komputer dapat berfungsi sebagaimana mestinya apabila didukung perangkat keras bernama sound card atau pemroses audio/suara. Sementara untuk modelnya, speaker memiliki beragam bentuk, fitur dan juga ukuran.



Gambar 3.7 Speaker

3.8 LCD (Liquid Cristal Display)

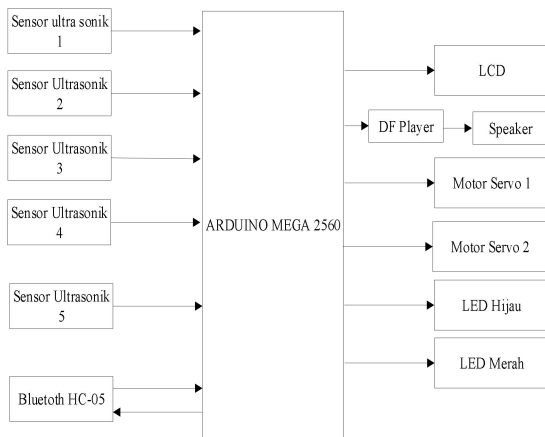
LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil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



Gambar 3.8 LCD (Liquid Cristal Display)

4. Analisa dan Hasil

Blok Diagram



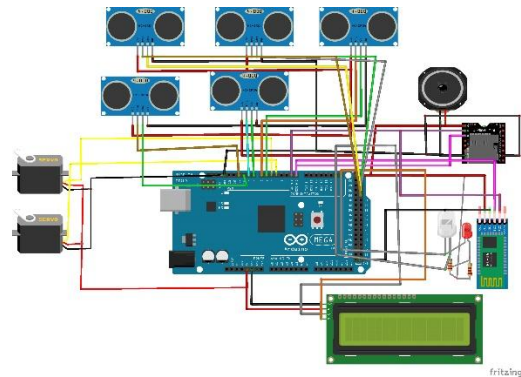
Gambar 4.1 Blok Diagram

Dari blok diagram diatas dapat dilihat bahwa sistem terdiri dari input, process dan output. Mikrokontroller Arduino Mega 2560 berperan sebagai pusat pemrosesan dan pengontrolan. Sensor Ultrasonik, bluetooth hc-05 berperan sebagai input. LED, Lcd, DF Player, servo, Berperan sebagai output.

Prinsip Kerja Sistem

Cara kerja sistem ini menggunakan Arduino Mega 2560 dan Bluetooth Hc-05 sebagai alat koneksi kepada smartphone yang nantinya pengendalian menggunakan manual dan otomatis. Pada proses kerja alat ini yaitu Langkah pertama sensor ultrasonic mendeteksi adanya kereta lewat dan ditandai dengan led merah dan ada informasi yang di tampilkan di lcd seberapa jauh kereta yang akan muncul nantinya akan dilanjutkan ke servo yang akan menurunkan palang pintu, selanjutnya sensor ultrasonik akan mendeteksi pengemudi yang melewati garis zebra cross yang ada di jalan dan jika ada pengemudi yang melanggar maka akan diteruskan ke output lcd dan speaker dan adanya teguran melalui speaker bahwasanya ada pengemudi yang melanggar, selanjut nya jika kereta sudah melewati dari palang pintu ditandai dengan led hijau maka adalah sensor ultrasonic yang mendeteksi dan palang pintu akan terbuka otomatis, dan juga alat ini mempunyai 2 kontrol yaitu otomatis dan manual jika manual diaktifkan maka ditandai dengan adanya penjaga pada pos palang pintu dan jika otomatis ditandai dengan aktifnya semua sensor-sensor yang ada pada palang pintu.

Rangkaian Sistem

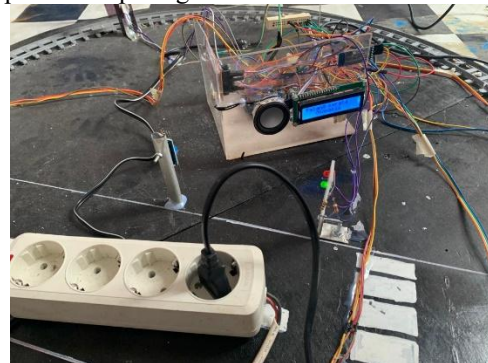


Gambar 4.3 Rangkaian Keseluruhan

5. Pengujian Sistem

Secara elektronis rangkaian telah bekerja dengan baik, yaitu sistem minimum, Arduino Mega 2560, modul WIFI, Sensor LDR, Sensor Pir, DF Player, LDC, Speaker, Modul Voice Recognition LED., Selenoid. Tahap-tahap dalam pengujian rangkaian keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan kabel power ke sumber tegangan. Dapat dilihat pada gambar 5.1



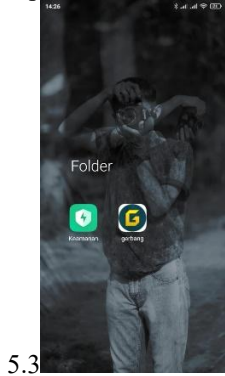
Gambar 5.1 Sambungan Kabel Power

2. Sistem akan aktif ketika mendapatkan sumber tegangan. Sistem aktif dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Tampilan LCD

3. Tampilan awal aplikasi pada Android, seperti yang terlihat pada gambar



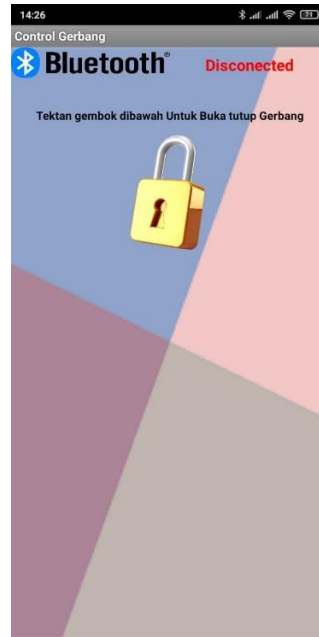
Gambar 5.3 tampilan layar utama android

4. Buka aplikasi palang pintu , seperti yang terlihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.4Tampilan Awal Aplikasi

5. Klik Button Bluetooth untuk mengkoneksikan bluetooth ke alat. Dapat dilihat pada gambar 5.11, 5.12.

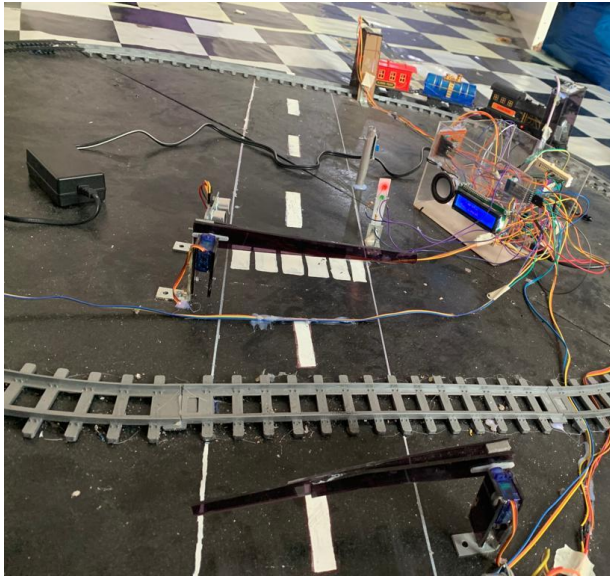


Gambar 5.5Tampilan Aplikasi Ketika Sebelum Terhubung Dengan Bluetooth



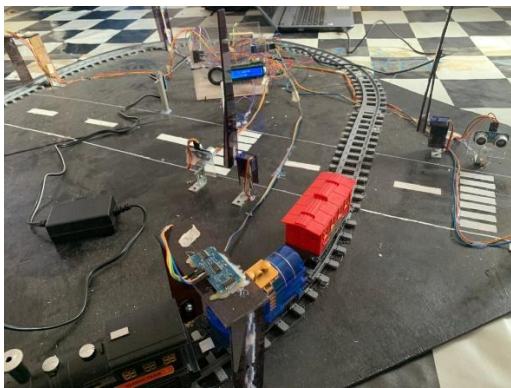
Gambar 5.6Tampilan Aplikasi Ketika Sudah Terhubung Dengan Bluetooth

6. Palang pintu tertutup ketika kereta berada di sensor ultrasonik 1 dan 2.



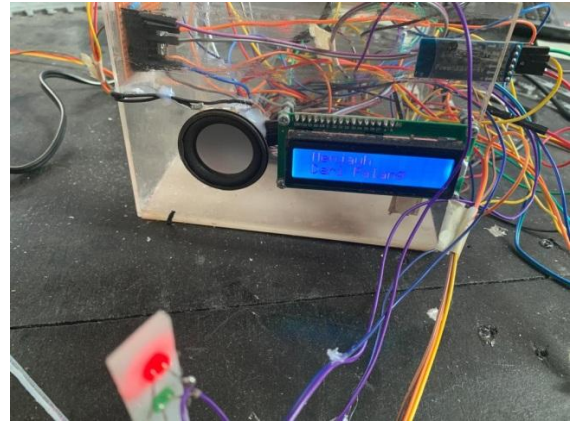
Gambar 5. 1 Palang pintu tertutup

7. Palang pintu terbuka ketika kereta di deteksi di sensor ultrasonik 3.

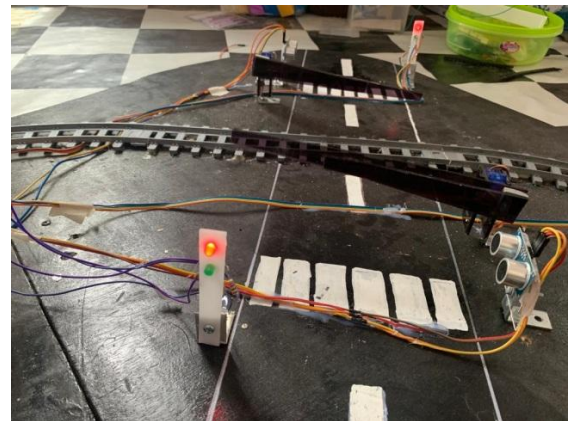


Gambar 5. 8 Palang pintu terbuka

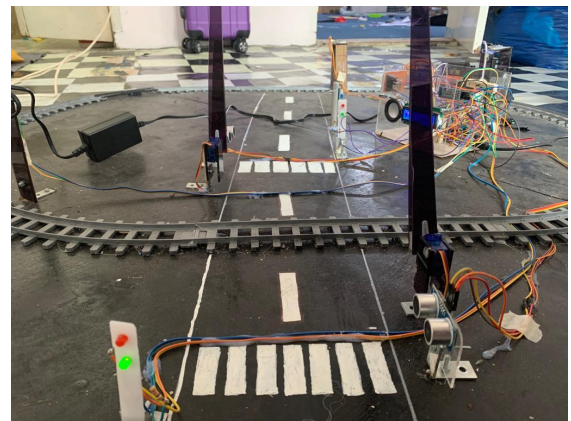
8. Ketika sensor ultrasonic mendeteksi pengemudi yang mendekati palang pintu akan ada tulisan di lcd “ menjauh dari palang “



Gambar 5. 2 Tampilan Lcd ketika sensor mendeteksi pengendara

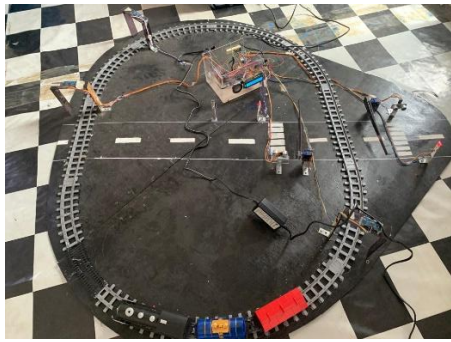


Gambar 5. 10 Tampilan lampu merah saat palang tertutup



Gambar 5. 11 Tampilan lampu hijau saat palang terbuka

9. Rangkaian alat secara keseluruhan disaat alat hidup.



Gambar 5. 12Tampilan Alat Secara Keseluruhan

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil Dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dapat membuat sistem monitoring kualitas udara.
2. Dengan menggunakan Sensor Pir dapat mendeteksi keberaan musang yang mendekati ke kandang kelinci.
3. Dengan menggunakan sensor DHT dapat mendeteksi kelembapan dan suhu di dalam kandang kelinci
4. Dengan menggunakan telegram dapat melakukan monitoring kelinci dari jarak jauh dengan mendapatkan data suhu, kelembapan ataupun ada hama yang mendekati
5. Dengan menggunakan Module Voice Recognition dapat mendeteksi kebisingan di sekitar kandang kelinci

Dengan menggunakan sensor LDR dapat memberikan penerangan secara otomatis di kandang kelinci apabila hari sudah malam

Berdasarkan hasil pengujian pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 dapat membuat rancang bangun palang pintu keamanan rel kereta api otomatis berbasis android.
2. Dengan menggunakan Bluetooth dapat menghubungkan ke palang pintu dengan android.
3. Dengan menggunakan motor servo dapat membuka tutup palang pintu.
4. Dengan menggunakan sensor ultrasonik dapat mendeteksi pengendara dan kereta yang lewat.
5. Dengan menggunakan sensor ldr dapat mendeteksi gelap dan menghidupkan lampu yang berada di palang pintu.

Dari informasi diatas, maka diharapkan agar pembaca dapat memahami prinsip-prinsip dari tugas akhir ini dan dapat mengembangkan lagi agar tercapai kesempurnaan yang maksimal dalam pemakaiannya.

Daftar Pustaka

fikri Kurniawan, Ade Surahman, 2021 Sistem Keamanan Pada Perlintasan Kereta Api Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

Asfiati, Dinda Tri Mutiara, 2020. Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum. *Sumatra Utara* , ISSN : 2686-0457

Muhammad Faisal Asyari, Sumpena 2019. Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Berbasis Arduino Uno. *Teknik Elektro Universitas Dirgantara Marsekal Surya Darma*

Edi Sumarno, Mohammad Hasbi Firman , Rancang Bangun Palang Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Sensor Getar Berbasis PLC dan Wireless Xbee Pro S2C. *Tanggerang Selatan* , ISSN :2614-8595 , ISSN 2615-0646

Faisal Irsan Pasaribu, Indra Roza, Oyi Adi Sutrisno, 2020. Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya , ISSN2549-6298