

## PROTOTYPE SISTEM PINTU KERETA API OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Andreas Julian Lamasi<sup>1)</sup>, Radan Gita Radhita <sup>2)</sup>, Ermi Media's<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail : [ermimedias@unj.ac.id](mailto:ermimedias@unj.ac.id)

### **Abstract**

*This final project aims to design Prototype Automatic Railway Door System Using Arduino UNO Microcontroller. Prototype making can be done by the prototyping method, with this method the developer and user can interact with each other during the system manufacturing process, so that the prototype can be monitored automatically by the officer*

*The results of the research on the Prototype Automatic Railway Door System Using Arduino UNO Microcontroller, the Railway passing through the ultrasonic sensor will activate the door to close, and the Railway has passed through the ultrasonic sensor will activate the door to open. When viewed from the results of testing the Prototype Automatic Railway Door System Using Arduino UNO Microcontroller, the door crossing can open or close automatically when the train will pas.s*

**Keywords:** *Prototype, System, Train, Arduino UNO Microcontroller, Ultrasonic Sensor.*

### **Abstrak**

Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. Pembuatan Prototipe dapat dilakukan dengan metode prototipe, dengan metode ini pengembang dan pengguna dapat berinteraksi satu dengan yang lainnya selama proses pembuatan sistem, sehingga prototype dapat diawasi secara otomatis oleh petugas.

Hasil penelitian Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO, Kereta Api melintas melewati sensor ultrasonik akan mengaktifkan pintu untuk menutup, dan Kereta Api telah melintas melewati sensor ultrasonik akan mengaktifkan pintu untuk membuka. Bila ditinjau dari hasil pengujian Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO, Palang pintu dapat membuka ataupun menutup secara otomatis disaat kereta akan melintas

**Kata kunci:** Prototipe, Sistem, Kereta Api, Mikrokontroler Arduino UNO, Sensor Ultrasonik.

## PENDAHULUAN

Angkutan massal yang sangat diminati oleh masyarakat umum saat ini salah satunya ialah Kereta Api. Banyak orang dapat bepergian dengan mudah dari satu kota ke kota lain menggunakan Kereta Api, baik itu kota kecil ataupun kota besar. Sehingga penggunaan Kereta Api menjadi angkutan yang efektif dan efisien. Saat ini, pengoperasian angkutan kereta api di Indonesia masih menggunakan sistem manual dan diselenggarakan oleh operator tunggal, yakni PT. Kereta Api Indonesia. Gangguan saat perjalanan kereta api dapat disebabkan kereta api keluar dari rel maupun kecelakaan pada pintu perlintasan, yaitu kecelakaan kereta api dengan kendaraan umum atau pengguna jalan umum yang melintasi rel kereta api. Yang menyebabkan terjadinya kecelakaan tersebut umumnya karena tidak adanya pintu perlintasan dan kegagalan pintu menutup saat dibutuhkan ataupun kelalaian petugas saat melakukan penutupan palang pintu (*human error*). Hal ini menimbulkan banyak korban jiwa, untuk menghilangkan kecelakaan lalu lintas pada lintasan rel kereta api tersebut, kami memiliki upaya untuk membuat “Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO”.

## METODE

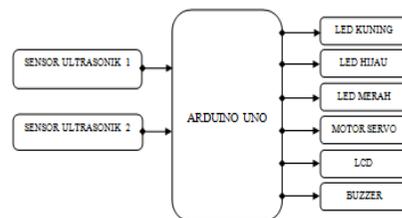
Tempat dan waktu dilakukan pembuatan prototipe pada ruangan robotika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dan rumah salah satu anggota Tugas akhir ini. Pengerjaan dilakukan pada semester genap 108 tahun 2018.

Metode yang dilakukan adalah metode rancang bangun terbagi dalam 3 (tiga) bagian yaitu: *input* (Sensor Ultrasonik), proses (Sistem kendali yang menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO) dan *output* (*Buzzer*, LED, Motor Servo, dan LCD).

## Deskripsi Alat

Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO adalah suatu prototipe atau model alat yang mempunyai fungsi untuk menjaga lalu lintas kereta api agar tidak terjadi kecelakaan dengan kendaraan roda empat (mobil), kendaraan roda dua (motor) ataupun pejalan kaki. Selain itu, sistem ini juga berfungsi untuk mengendalikan *output* yang berada di sekitar Sensor Ultrasonik seperti buzzer, lampu LED, LCD 16 x 2, serta Motor Servo. Pada sisi rel kereta api dipasang sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi jika ada kereta api yang melintas di sisi rel tersebut, maka Lampu LED merah akan menyala, Buzzer menyala, LCD menyala dan menampilkan “Hati - Hati Kereta”, dan Palang pintu Tertutup. Dan jika tidak ada kereta api yang melintas di sisi rel tersebut maka Lampu LED hijau akan menyala, Buzzer mati, LCD menyala dan menampilkan “Silahkan Melintas!”, dan Palang Pintu akan terbuka.

## Diagram Blok



**Gambar 1.** Diagram Blok Alat

Berdasarkan blok diagram diatas, Prototipe tersebut akan bekerja menggunakan 1 *input* yaitu Sensor Ultrasonik, sebanyak dua buah, sebagai pendeteksi gerakan yang telah melewati sensor ultrasonik dalam keadaan terbuka.

Sistem ini mempunyai 2 *Input* yaitu Sensor Ultrasonik 1 dan Sensor Ultrasonik 2. Sistem ini mempunyai 4 *Ouput* yaitu LED, LCD, BUZZER, dan MOTOR SERVO.

LED terdiri dari lampu merah, lampu kuning dan lampu hijau, LED berfungsi sebagai lampu indikator untuk memberi tahu pengendara kendaraan beroda dua ataupun empat dan pejalan kaki untuk melintas atau berhenti.

LCD berfungsi sebagai pemberi arahan apakah boleh melintas ataupun belum, LCD menampilkan "Hati-hati kereta", bila kereta api akan melintas, dan LCD menampilkan "Silahkan Melintas!", bila kereta api telah melintas,

Buzzer berfungsi sebagai pemberi sinyal kereta api telah lewat atau belum lewat. Motor Servo berfungsi sebagai palang pintu untuk membukadan menutup, agar kendaraan dapat melaju ataupun berhenti.

### Desain Maket Alat

Perancangan Prototipe Sistem pintu kereta api otomatis menggunakan arduino uno, dirancang menggunakan maket *acrylic* berukuran 60cm x 60cm untuk komponen Arduino UNO dan ukuran 63 x 63 x 7 cm untuk maketutama tempat komponen. Gambar desain maket alat terlihat pada gambar 2.



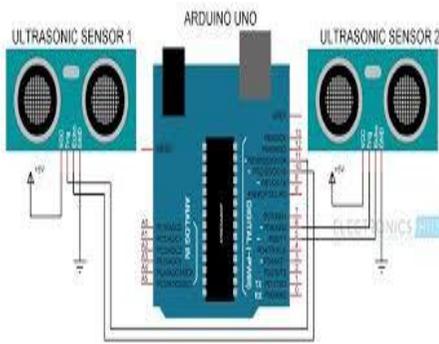
**Gambar 2.** Desain Prototipe Secara Keseluruhan

### Pembuatan Rangkain Elektrik

Rangkain elektrik yang digunakan pada alat ini terdiri rangkaian *input*, rangkaian pemroses dan rangkaian *output*. Pada rangkaian *input* menggunakan rangkaian sensor *Ultrasonic*. Rangkaian pemroses menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO, sedangkan pada rangkain *output* menggunakan LED, LCD, BUZZER, dan MOTOR SERVO.

### Perancangan Rangkaian Sensor *Ultrasonic*

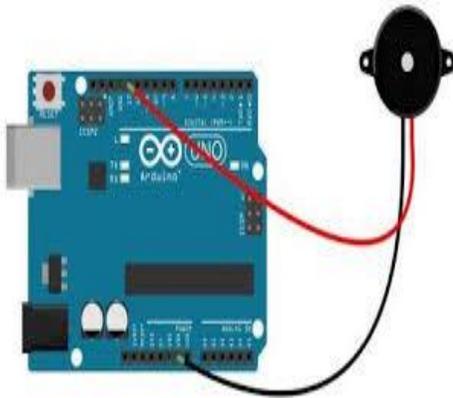
Rangkaian sensor ini digunakan sensor *ultrasonic* dengan tegangan 5VDC. Sensor ultrasonik HC - SR04 dipasang di sisi rel Kereta Api agar terbaca pada saat lampu merah sedang menyala, maka kereta api ingin melintas dan pintu tertutup, dan pada saat lampu hijau sedang menyala, maka Kereta Api telah melintas. Rangkaian sensor dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Rangkaian Sensor *Ultrasonic*

### Perancangan Buzzer

Buzzer dipasang sebagai peringatan jika ada sebuah Kereta Api yang ingin melintas setelah Sensor Ultrasonik memberi sinyal. Perancangan rangkaian *Buzzer* dapat dilihat pada gambar 4.

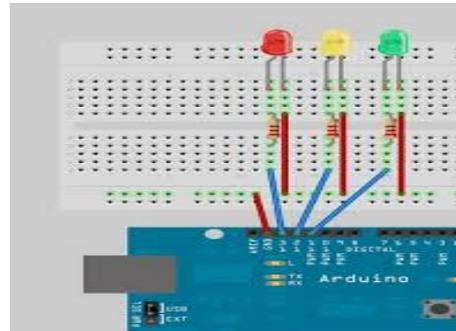


**Gambar 4.** Rangkaian *Buzzer*

### Perancangan LED

LED dipasang sebanyak tiga buah yaitu LED Merah, LED Kuning, dan LED Hijau. Lampu LED ini berfungsi sebagai indikator untuk berjalan dan berhenti. Jika lampu hijau maka buzzer mati, tidak ada kereta api yang melintas. Jika lampu kuning menyala maka buzzer menyala dan kereta api sedang melintas.

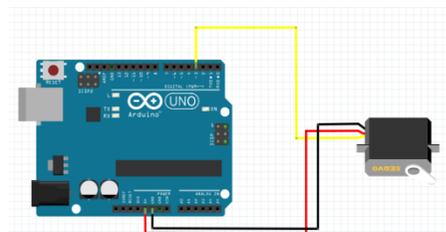
Jika lampu merah menyala, maka buzzer menyala, dan Kereta Api sedang melintas. Rangkaian LED dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Rangkaian LED

### Perancangan Motor Servo

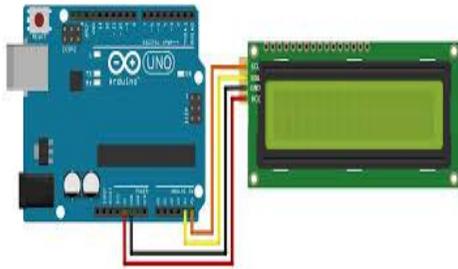
Motor Servo digunakan sebagai palang pintu otomatis, jika kereta api akan melintas maka servo akan bergerak, dan palang pintu menutup, jika kereta api tidak melintas maka palang pintu tetap membuka. Perancangan rangkaian Motor Servo dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Rangkaian Motor Servo

### Perancangan LCD

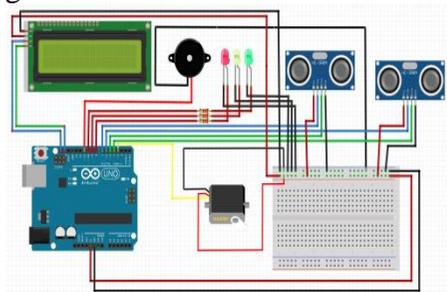
LCD digunakan sebagai *display* teks pelanggaran yang dilakukan pada sebuah kendaraan setelah menerima *input* dari sensor ultrasonik dan diproses oleh Arduino Uno. Rangkaian LED dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7.** Rangkaian LCD

**Perancangan Sistem Secara Keseluruhan**

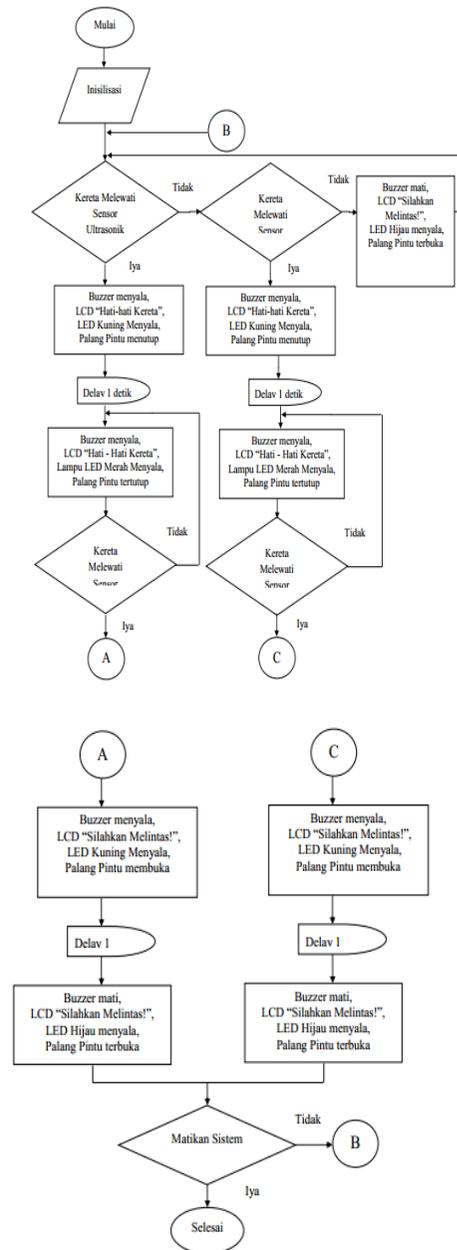
Arduino dipasang sebagai mikrokontroler yang memroses *input* dari sensor ultrasonic jika ada kereta api yang akan melintas. Setelah diproses melalui program di software maka data tersebut disalurkan ke output berupa Lampu LED, Motor Servo, Buzzer dan LCD. Berikut merupakan Perancangan Sistem secara keseluruhan bisa dilihat dari gambar 8.



**Gambar 8.** Rangkaian Keseluruhan Sistem

**Flowchart**

*Flowchart* merupakan gambaran structural dari sistem alat ini. Dimana, mulai dari penyusunan penginputan dan *pengoutputan* alat ini. *Flowchart* dari sistem alat dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 8.** Flowchart

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian “Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Aduino UNO”.

Dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai yang dihasilkan, yaitu sebagai berikut:

1. Tegangan *Input* (Sensor *Ultrasonic*) pada saat membaca kereta.
2. Tegangan *Output* (*LED*, *LCD*, dan Motor *Servo*) pada saat output tersebut aktif.

**Instrumen Pengujian**

Instrumen pengujian yaitu dengan menggunakan *Multimeter Digital* sanfix tipe DM-888 dapat mengukur Tegangan AC/DC, Tahanan, Arus Listrik. Pengujian pada alat Prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Aduino UNO harus dilakukan agar dapat mengetahui apakah sistem dapat berjalan dengan benar.

**Hasil Sensor Ultrasonik**

Pengujian pengukuran jarak kereta terhadap 2 buah sensor ultrasonik. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengukuran Sensor Ultrasonik

	LCD disaat pintu tertutup (Hati - Hati Kereta)	LCD disaat pintu terbuka (Silahkan Melintas!)
<u>Kondisi</u> LCD		
<u>Tegangan</u> yang dikeluarkan	1,9 v	1,8 v

**Hasil Pengukuran LED**

Rangkaian LED yang akan diuji dan dilakukan pengukuran adalah pada saat LED tersebut aktif. Hasil pengukuran terlihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Pengukuran LED

Jenis LED	Pin Arduino	Tegangan
LED Merah	Pin 8	1,9 v
LED Kuning	Pin 9	1,8 v
LED Hijau	Pin 10	1,9 v

**Hasil Pengukuran Motor Servo**

Pengukuran ini dilakukan pada saat motor servo dalam keadaan 0°, 45°, dan 90°. Pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Pengukuran Motor Servo

Sensor	Jarak	Hasil Pengujian Tegangan Ultrasonik
Ultrasonik 1	(<) 10cm	3 v
Ultrasonik 2	(<) 10cm	3 v

**Hasil Pengukuran LCD**

Pengukuran ini dilakukan pada saat LCD aktif atau pada saat pintu palang terbuka dan tertutup. Hasil pengukuran LCD dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.**Hasil PengukuranLCD

Kondisi LCD	LCD disaat pintu tertutup (Hati - Hati Kereta)	LCD disaat pintu terbuka (Silahkan Melintas!)
Tegangan yang dikeluarkan	1,9 v	1,8 v

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan alat tugas akhir ini yang kemudian dilakukan pengujian, maka dapat di ambil beberapa kesimpulan :

1. Prototipe sistem pintu kereta api otomatis menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO, menggunakan sensor ultrasonic untuk memberi sinyal peringatan akan datangnya kereta api.
2. Pada prototipe Sistem Pintu Kereta Api Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, menggunakan motor Servo sebagai pintu untuk membuka dan menutup.
3. Buzzer digunakan untuk memberi tahu akan datangnya kereta api.
4. LCD menampilkan instruksi untuk pengendara dan pejalan kaki, ketika kereta api akan melintas maupun telah melintas.

### Saran

Dalam penyusunan penelitian ini terdapat beberapa saran untuk [Http://awaysidik.blogspot.com/2013/07/metode-prototyping-menurut-](http://awaysidik.blogspot.com/2013/07/metode-prototyping-menurut-)

mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada penelitian sistem ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan motor pada palang pintu agar palang pada saat membuka dan menutup agar terlihat sempurna sebaiknya digunakan motor *stepper*.
2. Penggunaan *interface* pada laptop / PC memori RAM harus sesuai spesifikasi minimum yang diperlukan agar tidak terjadi delay dalam pembacaan status kereta api pada monitor LCD.
3. Penggunaan sensor untuk mendeteksi keberadaan kereta api sebaiknya menggunakan sensor getar atau sensor proximity agar pembacaannya lebih efisien.
4. Pembacaan sensor untuk mendeteksi kereta api kurang efisien, usahakan tidak ada yang melintas di depan sensor ultrasonik.

## DAFTAR RUJUKAN

- D. K. Fisher dan P. J. Gould, “*Open-Source Hardware Is a Low-Cost Alternative for Scientific Instrumentation and Research*”, *Modern Instrumentation*, no. <http://dx.doi.org/10.4236/mi.2012.12002>. (Diakses 19 Juli 2018).
- E. Setiawan, “*Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*”, Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kemdikbud (Pusat Bahasa), 2012-2016. [Online].
- J.-D. Warren, J. Adams dan H. Molle, *Arduino Robotics*, New York: Apress, 2011. [raymond.html](http://raymond.html). (Diakses 19 Juli 2018)

[Http://kbbi.web.id/](http://kbbi.web.id/). [Diakses 19 Juli 2018].

[Http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html](http://trikueni-desain-sistem.blogspot.com/2014/03/Pengertian-Motor-Servo.html) (Diakses 8 Agustus 2018).

[Https://depokinstruments.com/2016/01/17/ultrasonic-sensortransducer/](https://depokinstruments.com/2016/01/17/ultrasonic-sensortransducer/) (Diakses 8 Agustus 2018).

<https://depokinstruments.com/2016/02/23/hc-sr04-ultrasonic-sensor/> (Diakses 8 Agustus 2018).

[Https://id.wikipedia.org/wiki/Purwarupa](https://id.wikipedia.org/wiki/Purwarupa). (Diakses 19 Juli 2018)

[Https://journal.uc.ac.id/index.php/JUISI/article/view/373](https://journal.uc.ac.id/index.php/JUISI/article/view/373). (Diakses 19 Juli 2018).

[Https://www.arduino.cc/en/Main/GenuineProducts](https://www.arduino.cc/en/Main/GenuineProducts). (Diakses 15 Juli 2018).

Jogiyanto, HM. (2009). Analisis dan Desain. Yogyakarta : Andi OFFSET.

N. Nugroho dan S. Agustina, "Analisa Motor Dc (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik," Mikrotiga, vol. 2, Y.M.Dinata Arduino itu Pintar, Jakarta: ElexMedia Komputindo, 2016. Products," Arduino, 2016. [Online].(Diakses 19 Juli 2018).

Sutarman. 009. Pengantar teknologi Informasi. Jakarta : Bumi Aksara.

Syahwil Muhammad, Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino.