

Sistem Pengendali Palang Pintu Kereta Api Berbasis Arduino

Muhammad Muhibbul Watoni¹, Ridwan Yasin², Hikmah Tiar Alamsyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹[*muhibbulwatoni6@gmail.com](mailto:muhibbulwatoni6@gmail.com),

²ridwanyasin11022001@gmail.com, ³hikmahtiar07@gmail.com

Abstrak – Alat transportasi memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan masyarakat salah satunya yaitu kereta api karena memiliki kelebihan yaitu untuk mengurangi kemacetan. Terlepas dari itu, kereta api juga menjadi penyebab kecelakaan karena tidak adanya palang pintu perlintasan atau kelalaian dari petugas yang menjaga perlintasan kereta api. Dengan sistem pengendali palang pintu kereta api berbasis arduino mampu mengubah pengoperasian palang pintu dari yang bersifat manual menjadi otomatis dan dikendalikan dengan komponen-komponen tertentu.

Kata kunci : Arduino, Kereta Api, Palang Pintu

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia karena teknologi adalah salah satu penunjang segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Bahkan teknologi telah membantu manusia dalam memperbaiki ekonomi, pangan, dan infrastruktur lainnya. Kemajuan teknologi banyak menghasilkan alat yang bekerja secara otomatis[1] yang artinya beroperasi tanpa adanya perintah dari manusia dalam melaksanakan tugas dan fungsinya. Dengan ini tentunya mempermudah segala aktivitas pekerjaan manusia.

Alat transportasi memiliki peranan penting dalam menunjang kehidupan masyarakat[2]. Salah satu contoh alat transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat untuk bepergian jarak jauh yaitu kereta api, karena memiliki kelebihan lain terutama sebagai solusi pengurai kemacetan. Terlepas dari itu, kita sering mendengar ataupun melihat berita tentang kecelakaan yang diakibatkan oleh kereta api[3]. Kecelakaan pada perlintasan kereta api disebabkan oleh tidak adanya palang pintu perlintasan dan kelalaian dari petugas yang menjaga perlintasan kereta api[4]. Hal ini menimbulkan banyak korban jiwa, baik yang hanya mengalami luka-luka maupun yang meninggal dunia serta kerugian material lainnya[5].

Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah teknologi yang dapat mengurangi jumlah kecelakaan yang diakibatkan oleh faktor kelalaian manusia yaitu dengan menerapkan sistem pengendali palang pintu kereta api berbasis arduino.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Black Box Testing

Black box testing adalah pendekatan pelengkap dalam teknik white box, karena black box testing dapat mengungkap lebih banyak jenis kesalahan daripada teknik white box. Pengujian black box berfokus pada pengujian persyaratan fungsional dari perangkat lunak, untuk mendapatkan sekumpulan kondisi masukan yang sesuai dengan persyaratan fungsional program[6].

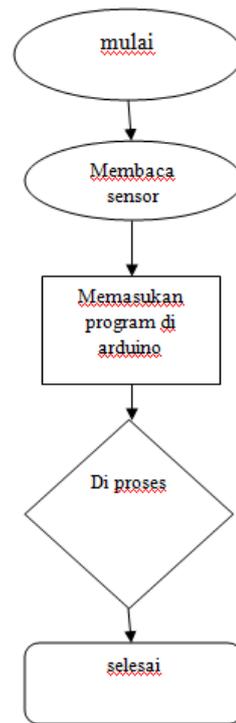
2.2 Alat dan Komponen

Adapun alat dan komponen yang diperlukan untuk membuat sistem perancangna pengendalian ini adalah sebagai berikut:

- Sensor ultrasonik sebagai masukkan ke mikrokontroler, dan berfungsi sebagai pendeteksi adanya kereta api.
- Arduino uno berfungsi untuk mengatur seluruh kinerja output.
- Motor DC berfungsi untuk membuka dan menutup palang pintu kereta api.
- Buzzer berfungsi sebagai tanda peringatan suara ketika kereta api akan melewati perlintasan.

Palang pintu berfungsi untuk menunjukkan output.

2.3 Rancangan Sistem



Gambar 1. *Flowchart*

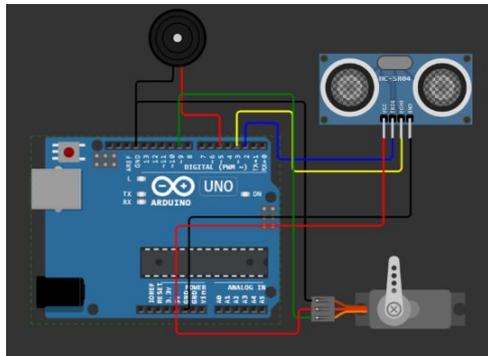
Penjelasan *flowchart*:

- a. Mulai
Langkah pertama untuk mengoperasikan sistem ini dengan memberikan tegangan pada sistem.
- b. Membaca Sensor
Sensor *ultrasonic* mendeteksi kedatangan kereta maka palang KA akan tertutup.
- c. Input Program.
Sensor *ultrasonic* mendeteksi kedatangan kereta maka palang pintu menutup.
- d. Di proses
Jika terdeteksi ada kereta maka status palang pintu akan menutup.
- e. Selesai
Jika telah melewati semua sensor maka palang pintu buka dan arduino *reset*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Purwarupa/Model

Perancangan sistem adalah sebagai berikut:



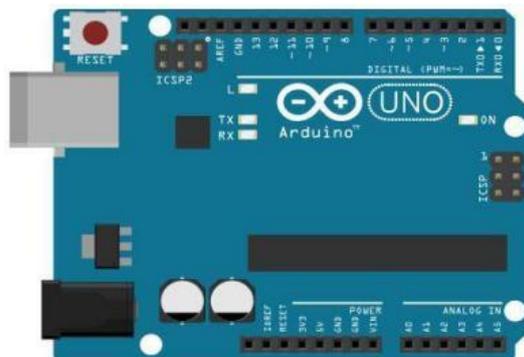
Gambar 2. perancangan sistem

Meliputi:

1. Mikrokontroler arduino

Arduino merupakan mikrokontroler yang siap pakai, artinya pada board arduino terdapat unit mikrokontroler yang siap digunakan untuk pemrograman. Menurut Hari santoso, 2015 : 1 yang menyatakan bahwa mikrokontroler sering dikenal dengan sebut μC , uC , atau MCU . Terjemahan bebas dari pengertian tersebut, bisa dikatakan bahwa mikrokontroler adalah komputer yang berukuran mikro dalam satu chip IC (*Integrated Circuit*) yang terdiri dari processor, memory, dan antarmuka yang bisa diprogram.

Jadi disebut komputer mikro karena dalam IC atau chip mikrokontroler terdiri dari CPU, memory, dan I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga sering disebut dengan GPIO (*General Purpose Input Output Pins*) yang berarti pin yang bisa diprogram sebagai input atau output sesuai kebutuhan.



Gambar 3. Arduino Uno

Tabel 1. Spesifikasi Arduino

| | |
|--|----------------------------|
| Chip microcontroller | ATmega328P |
| Tegangan operasi | 5 V |
| Tegangan <i>input</i> (yang direkomendasikan, via <i>jack DC</i>) | 7 V - 12 V |
| Tegangan <i>input</i> (limit, via <i>jack DC</i>) | 6 V - 20 V |
| Digital I/O pin | 14 buah, 6 diantaranya PWM |
| Analog <i>input</i> pin | 6 buah |
| Arus DC per pin I/O | 20 mA |
| Arus DC pin 3.3 V | 50 mA |

| | |
|---------------------|---|
| <i>Memory Flash</i> | 32 KB, 0,5 KB telah digunakan untuk <i>bootloader</i> . |
| SRAM | 2 KB |
| EEPROM | 1 KB |
| <i>Clock Speed</i> | 16 Mhz |
| Dimensi | 68,6 mm x 53,4 mm |
| Berat | 29 gram |

2. Sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip kerja pantulan gelombang suara, dimana sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pendeteksi (Ulfah Mediaty, 2011:72). Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah Kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkang dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.

Tegangan bolak - balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari Kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium.



Gambar 4. Sensor Ultrasonik

3. Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Posisi poros output akan dihasilkan oleh sensor, untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan.



Gambar 5. Servo

4. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 6. Buzzer

4. SIMPULAN

Penelitian ini merupakan suatu upaya awal untuk melakukan perancangan alat supaya hasil yang di dapat maksimal. Dan sistem dari palang pintu kereta api otomatis ini dapat mengurangi aka kecelakaan pada perlintasan kereta api. Dan telah di lakukan:

1. Palang pintu akan menutup dan membuka secara otomatis jika kereta sudah melewati sensor.
2. Dengan adanya alat untuk menutup palang pintu kereta otomatis ini semoga tidak ada lagi kecelakaan yang terjadi pada perlintasan kereta api

5. SARAN

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan arduino seri mega karena jumlah pin input dan output lebih banyak sehingga dapat ditambahkan sensor lebih banyak lagi agar` menciptakan sistem keamanan perlintasan kereta api bagi penumpang kereta dan pengguna jalan serta dapat dijalankan di perlintasan berganda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Augusthiko, M. G., & Pratiwi, H. (2019). Pengembangan Sistem Kendali Palang Pintu Kereta Berbasis Mikrokontroler. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–4. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5247>
- [2] Hermawan, A., Dadi, S., & Jayadi, A. (2020). SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA PINTU PERLINTASAN KERETA API. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(2), 65–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jimel.v1i2.636>
- [3] Ibnu, A. H. F. (2022). PERANCANGAN SISTEM PINTU PERLINTASAN OTOMATIS KERETA API. *Jurnal Portal Data*, 2(3), 1–14. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/89>.
- [4] Kurniawan, F. (2022). RANCANG BANGUN KEAMANAN REL KERETA API BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR INFRARED. *Jurnal Portal Data*, 2(3), 1–12. <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/97>.
- [5] Pratama, S., Taqwa, A., & Salama, I. (2019). Palang Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Prosiding SENIATI*, 5(3), 226–229. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/seniati.v5i3.1072>
- [6] Torana D, Dinatay, 2017 Rancang Bangun Simulasi Palang Pintu Kereta Api Menggunakan Percepatan Arduino Uno.