

SISTEM KEAMANAN PADA PERLINTASAN KERETA API MENGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Fikri Kurniawan^{*1)}, Ade Surahman²⁾

^{1,2)}*Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia (10 pt, italic)
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132 (10 pt, italic)*

Email: ² adesurahman@teknokrat.ac.id

Abstract

The system aims to design and implement circuits that can play a safety role and follow the technology installed in railway safety.

The infrared module is used to detect the frequency that will be the input and output of the Arduino microcontroller. To control the Arduino microcontroller, the Arduino software uses C and Arduino programming languages.

The way this tool works is if the infrared sensor gets input from the movement of a passing train, the Infrared 1 sensor will detect a movement that will trigger the yellow LED indicator to light up and when the Ultrasonic Sensor 2 gets the input value from the movement of a passing train it will trigger the Red Indicator LED to go wrong and be followed with the Buzzer sound as a signal, and the Microcontroller System will automatically execute the Servo Motor to move and close the Railroad Crossings.

Keywords: *Arduino Uno Microcontroller, Infrared Sensor, Railroad, Security System, Ultrasonic Sensor.*

Abstrak

Sistem tersebut bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sirkuit yang dapat memainkan peran keselamatan dan mengikuti teknologi yang dipasang pada keselamatan perkeretaapian.

Modul infra merah digunakan untuk mendeteksi frekuensi yang akan menjadi masukan dan keluaran dari mikrokontroler Arduino. Untuk pengendalian mikrokontroler Arduino digunakan bahasa pemrograman C dan Arduino menggunakan software Arduino.

Cara kerja alat ini adalah apabila Sensor infrared mendapatkan Inputan Dari Gerakan Kereta yang melintas, Sensor Infrared 1 akan mendeteksi gerakan yang akan memicu Indikator LED Kuning menyala dan ketika Sensor Ultrasonic 2 Mendapatkan Nilai Inputan dari Gerakan kereta yang melintas akan memicu LED Indicator Merah menyala serta diikuti dengan suara Buzzer sebagai isyarat, dan secara otomatis System Pada Mikrokontroler akan menjalankan motor servo untuk

memindahkan dan menutup perlintasan kereta api.

Kata Kunci: *Kereta Api, Mikrokontroler Arduino Uno, Sistem Keamanan, Sensor Infrared, Sensor Ultrasonic.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dapat membantu manusia dalam memecahkan masalah dan bekerja dengan lebih mudah. Dalam bidang elektronika, otomasi dapat digunakan untuk segala hal yang dapat mengurangi beban pekerjaan manusia, mempermudah penggunaan dan mempercepat penyelesaian masalah [1]. Sangat cocok untuk sensor yang mirip dengan kecerdasan manusia. Hal yang sama akan terjadi pada sistem yang berbasis mikrokontroler, sensor gerak, dan sensor sidik jari.

Dengan berkembangnya teknologi sensor dan mikrokontroler yang murah dan nyaman, semakin mudah dan efisien bagi para peneliti dan produsen alat untuk membuat alat. Beberapa abad yang lalu, karena kurangnya sistem cerdas dan sistem turunan, masih sulit untuk membuat alat dan kesulitan memprogram alat ini [2].

Teknologi keamanan akses mengalami perkembangan, menggunakan teknologi manual menjadi sistem keamanan semi otomatis [3]. Untuk memasuki ruangan yang sangat rahasia atau ruangan khusus, tidak hanya siapa pun yang dapat memasuki ruangan, tetapi metode kontrol akses harus digunakan sehingga hanya orang-orang tertentu yang dapat memasuki ruangan [4]. Menggunakan metode ini akan mengatasi seringnya kehilangan kunci dan kesulitan menentukan kunci mana yang akan digunakan untuk membuka ruangan, karena lebih banyak ruangan harus menyediakan lebih banyak kunci, jadi menemukan kunci yang benar akan memakan waktu [5]. Sistem keamanan pada kereta api juga sangat perlu diperhatikan karena terkait dengan keselamatan penumpang kereta api.

Adapun kelebihan penggunaan teknologi sensor sidik jari, keunggulan alat yang tidak dapat dicapai melalui metode konvensional adalah dapat menentukan hak akses ruangan, dan dapat terus digunakan meskipun aliran listrik PLN terputus akibat penggunaan PLN. Baterai cadangan, serta tampilan dan tampilan interaktif untuk pemahaman status, membuat kita merasa seolah-olah pintu berbicara kepada pengguna melalui layar [6].

2. Metodologi Penelitian

1. Studi Pustaka

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan data yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas dari buku referensi. Pengumpulan data juga dapat dimanfaatkan dari jurnal dan internet [7][8][9].

2. Metode Ekperimen

Pada percobaan bagian ini, penulis mendesain alat dan mengujinya secara langsung, dengan tujuan untuk memahami dan mengecek setiap sistem kerja dari rangkaian yang digunakan. Jika ada masalah, maka akan dianalisis dan diperbaiki.

3. Wawancara

Pada metode ini penulis melakukan konsultasi dengan kepala program studi, pembimbing, serta orang-orang yang memiliki pengetahuan tentang permasalahan di atas [10].

3. Analisa dan Perancangan

3.1. Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan metode awal dalam pembuatan alat, cara ini sangat penting dilakukan karena perkakas yang belum didesain tidak dapat bekerja secara maksimal. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik maka perlu dilakukan perancangan yang baik dengan memperhatikan karakteristik dan karakteristik masing-masing komponen yang digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan komponen [11]. Tahap perancangan meliputi beberapa tahapan yaitu diagram blok, diagram alir, perancangan pahat dan material, dan kemudian perancangan pahat secara keseluruhan.

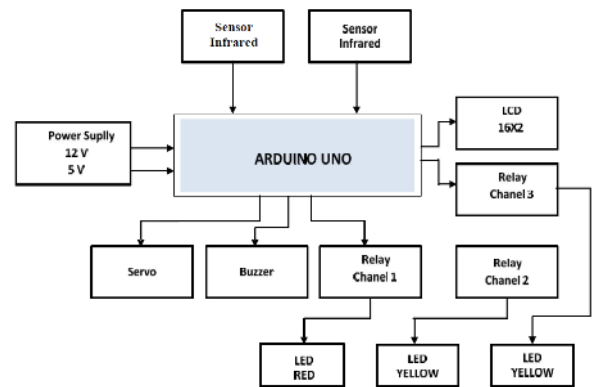
Proses perancangan alat sangatlah penting untuk memulai suatu pekerjaan dengan tujuan sebagai berikut :

1. Alat yang dihasilkan dengan cara ini akan seperti yang diharapkan.
2. Pilih komponen yang paling sesuai.
3. Tentukan *error* atau kendala error yang terjadi.
4. Minimalkan biaya, tetapi gunakan alat yang dapat membuahkan hasil yang memuaskan

Proses penelitian ini dimulai dari mempersiapkan semua komponen sistem kemudian inputan yang berasal dari dua komponen yaitu sensor ultrasonic dan sensor infrared, jika sensor ultrasonic mendapat inputan pertama dari gerak kereta maka LED indikator kuning dihidupkan dan jika sensor infrared mendapat inputan kedua dari gerak kereta yang melintas maka LED indikator merah dihidupkan bersamaan dengan indikator buzzer dan terakhir motor servo akan bergerak otomatis untuk menutup palang perlintasan kereta api.

3.2. Diagram Blok

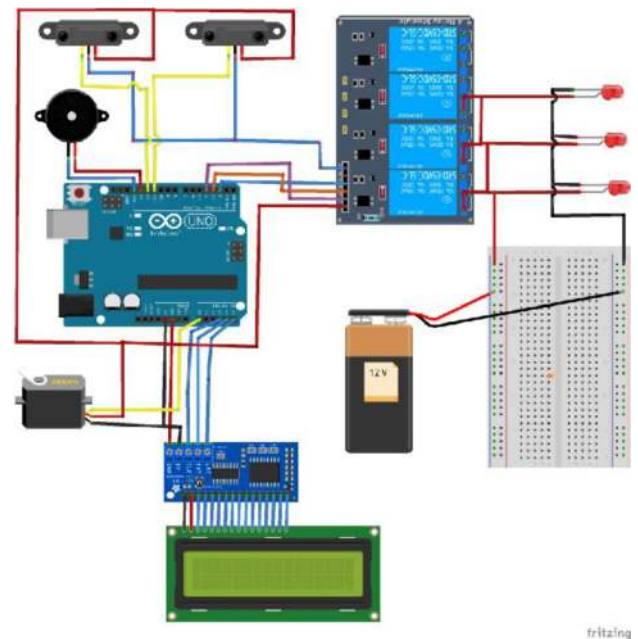
Pada diagram blok berikut ini, menggambarkan metode kerja alat secara keseluruhan dari masukan, proses hingga keluaran [12]. Pada diagram blok ini hanya terdapat hubungan jalur antar blok, tetapi setiap blok memiliki komponen utama dan komponen pendukung.



Gambar 1. Diagram Blok Kerja Alat

3.3. Perancangan Keseluruhan Alat

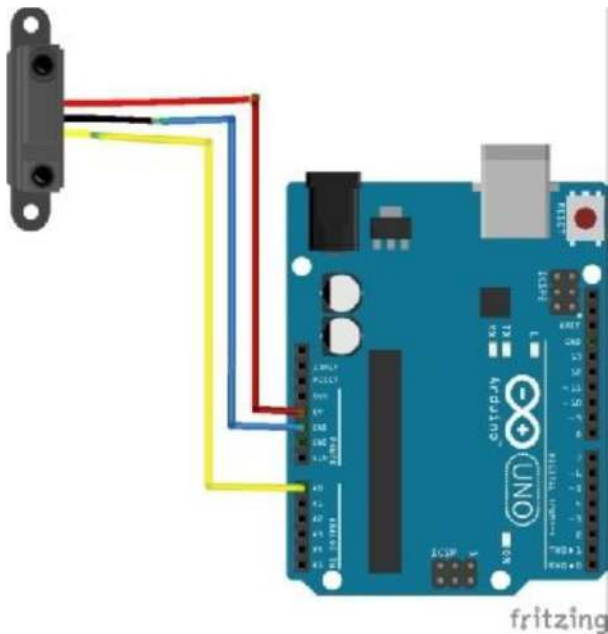
Rancangan alat secara keseluruhan mengandung empat elemen penting yang terintegrasi satu sama lain. Elemen-elemen penting tersebut adalah rangkaian masukan, rangkaian kontrol, rangkaian keluaran dan program perangkat lunak yang terintegrasi. Rangkaian keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Perancangan Keseluruhan Alat

3.4. Perancangan Sensor *Infrared*

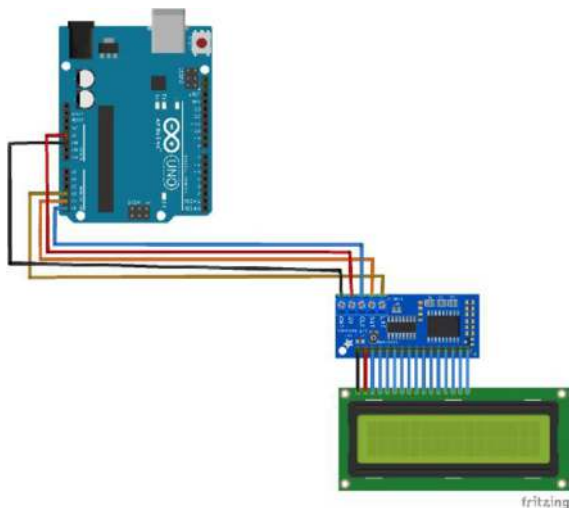
Sensor inframerah adalah komponen elektronik yang dapat mengidentifikasi fitur tertentu di lingkungan sekitar dengan memancarkan atau mendeteksi radiasi inframerah yang dapat bekerja secara efektif dalam jarak 3–80cm [13]. Skematik perancangan sensor *infrared* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skematik Perancangan Sensor Infrared

3.5. Perancangan LCD

Liquid Crystal Display adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menampilkan angka atau teks [14]. Rangkaian LCD pada perangkat ini dihubungkan dengan modul rangkaian terintegrasi internal atau I2C yang merupakan standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran yang dirancang khusus untuk mengirim dan menerima data.

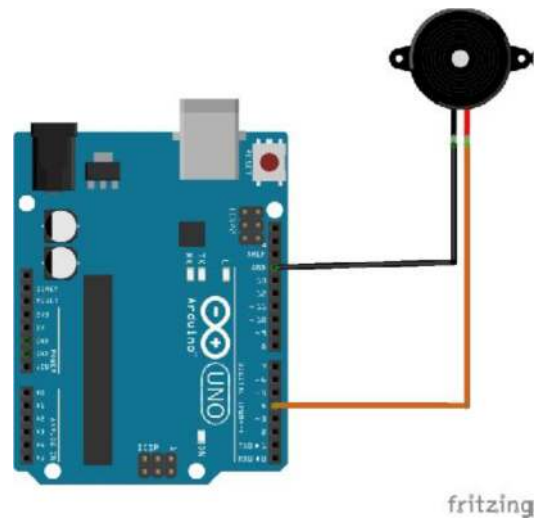


Gambar 4. Skematik Perancangan LCD

3.6. Perancangan Buzzer

Untuk memonitor suara buzzer pada saat *mikrokontroler* mengeluarkan suatu perintah maka diperlukan komponen *buzzer* yaitu komponen elektronik

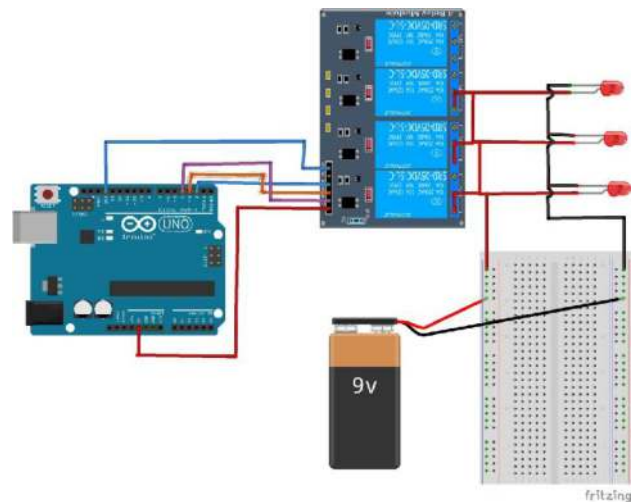
karena dapat menghasilkan getaran suara yang berasal dari sinyal listrik [15].



Gambar 5. Skematik Perancangan Buzzer

3.7. Perancangan Relay

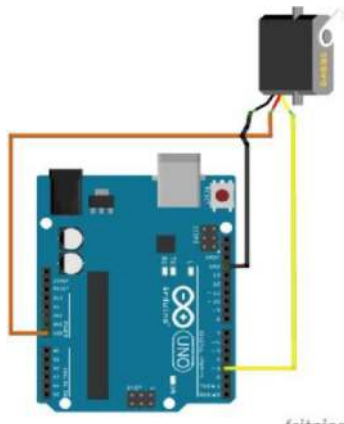
Relay adalah alat yang digunakan sebagai sakelar elektronik, dimana penggeraknya terbuat dari lilitan kawat tembaga [16].



Gambar 6. Skematik Perancangan Relay

3.8. Perancangan Servo

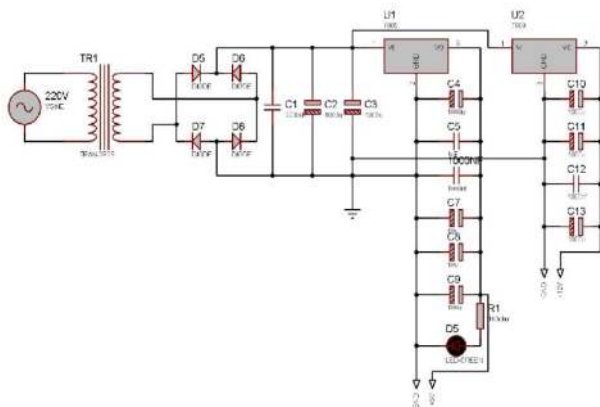
Motor *servo* adalah alat atau penggerak putar (motor) yang dirancang dengan sistem kendali umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat diatur atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut poros keluaran motor. Dalam proses membuat alat ini *servo* digunakan sebagai penggerak pintu pada alat. Berikut adalah skematik perancangan rangkaian *servo*:



Gambar 7. Skematik Perancangan Servo

3.9. Perancangan Power Supply

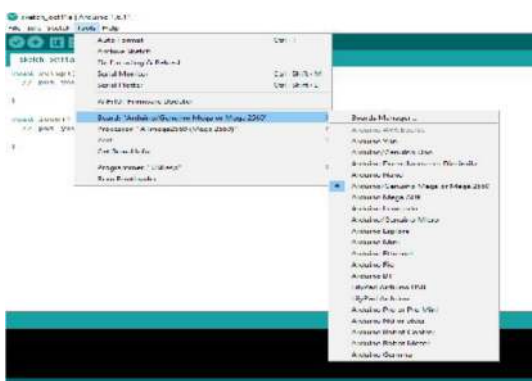
Dalam penggunaan sebuah alat elektronika sangat dibutuhkanlah sebuah *power supply* yang diperuntukan untuk mensuplai semua daya untuk keseluruhan komponen agar sebuah rangkaian elektronik dapat bekerja.



Gambar 8. Skema Rangkaian Power Supply

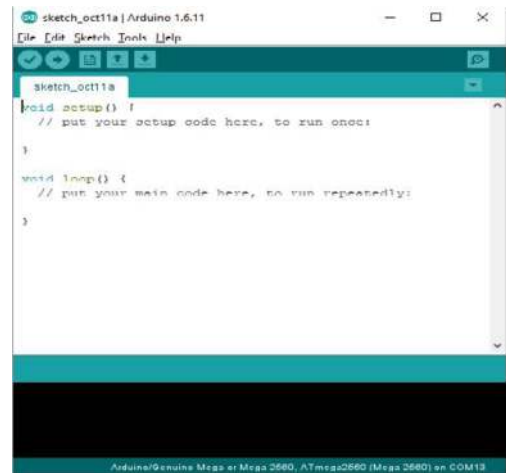
3.10. Penggunaan Software IDE Arduino

Perancangan sistem pada software arduino sangat penting, karena disinilah program dibuat dan diupload menggunakan *software* arduino yaitu dengan memasukkan kode program ke dalam arduino



Gambar 9. Inisialisasi Jenis Arduino Pada IDE Arduino

Tujuan penulisan kode program adalah menggunakan bahasa pemrograman C yang dirancang untuk menjalankan sistem dengan memberikan instruksi agar dapat bekerja sesuai dengan kode program yang terisi di arduino, dan jika tidak ada kode program maka sistem tidak dapat bekerja, karena program kode merupakan hal penting di bagian alat produksi. Berikut ini adalah tampilan layar yang digunakan untuk memasukkan kode program pada *software* Arduino IDE.



Gambar 10. Layar Penulisan Sketch Program

4. Implementasi dan Pengujian

Tujuan dilakukan uji *mikrokontroler* pada alat yang dibuat ini adalah untuk mengetahui apakah alat yang diproduksi telah beroperasi dengan normal dan memenuhi persyaratan rancangan.

4.1. Pengujian Power Supply

Power Supply merupakan salah satu bagian terpenting dalam membuat alat, karena catu daya merupakan sumber tegangan yang membuat hidup semua bagian pada alat tersebut.



Gambar 11. Pengukuran Tegangan dengan Multitester

4.2. Pengujian Sensor *Infrared*

Sensor sakelar yang digunakan pada alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi pergerakan kunci untuk pergerakan pintu, terlepas dari apakah posisi pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup.

Tabel 1. Pengujian Sensor *Infrared*

No	Sensor IR	Kondisi	Status	Keterangan
1	Sensor 1	Rendah	Tertutup	Palang Tertutup
2	Sensor 1	Tinggi	Terbuka	Palang Terbuka



Gambar 12. Pengujian Sensor *Infrared*

4.3. Pengujian LCD

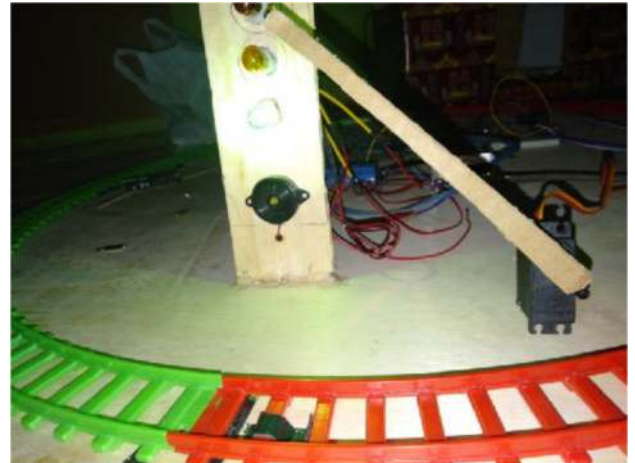
Pada tahap ini digunakan modul LCD 16x2 untuk pengujian komunikasi *mikrokontroler* arduino, pada alat ini modul LCD 16x2 digunakan sebagai monitor agar lebih mudah menentukan status kerja sistem monitoring.



Gambar 13. Pengujian LCD

4.4. Pengujian *Servo*

Gunakan motor dengan *gearbox* atau metode yang biasa disebut servo pada alat ini untuk menutup dan membuka pintu. Inilah hasilnya Uji komponen servo:



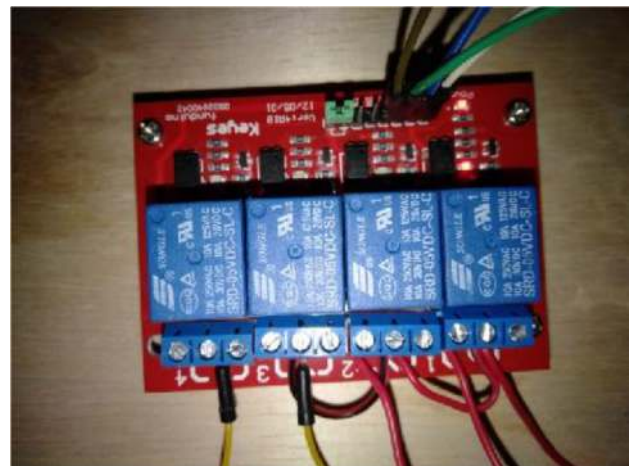
Gambar 14. Pengujian *Servo*

Tabel 2. Pengujian *Servo*

No	<i>Servo</i>	Pintu	Keterangan
1	Posisi 110 ⁰	Membuka	Palang akan Terbuka
2	Posisi 0 ⁰	Menutup	Palang akan Tertutup

4.5. Pengujian *Relay*

Saat merancang alat ini, *relay* akan digunakan untuk mengontrol kunci pintu elektromagnetik yang digunakan sebagai kunci listrik sehingga kunci tersebut dapat dikontrol secara otomatis oleh pengontrol cahaya pada sistem dan peralatan listrik.



Gambar 15. Pengujian *Relay*

Tabel 3. Pengujian *Relay*

No	<i>In Infrared</i>	<i>Relay</i> Status	Keterangan
1	Indikator Hijau	Relay 1 = ON	Led Indikator Hijau (ON)
2	Input Infrared 1	Relay 2 = ON Relay 1 = OFF	Led Indikator

		Relay 3 = OFF	Kuning (ON)
3	Input Infrared 2	Relay 2 = OFF Relay 1 = OFF	Led Indikator Merah (ON)
4	Indikator Hijau	Delay (10 Detik) Relay 1 = ON	Led Indikator Hijau (ON)

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian sudah lengkap, hasil sudah bisa diujicobakan dan prototipe sudah bisa digunakan, Dengan menggunakan *mikrokontroler* Arduino, sensor infra merah dan sensor ultrasonik sebagai input data, prototipe bekerja dengan mengimplementasikan sensor infra merah dan sensor ultrasonik untuk menyalakan LED indikator dan motor servo sebagai penggeraknya persimpangan rel kereta api.

Namun, karena desain dan pemrograman yang tidak sempurna, masih banyak kesalahan sistem. Namun dalam proses melakukan penelitian dapat dikatakan berhasil, karena walaupun alat tersebut tidak mencapai efek sempurna yang diinginkan, tetap dapat bekerja dengan normal. Semoga bisa dikembangkan oleh peneliti selanjutnya. Untuk mengembangkan alat ini, saya berharap pengembang berikutnya dapat memodifikasi komponen program dan algoritma.

Daftar Pustaka

- [1] S. Samsugi and D. E. Silaban, "Purwarupa Controlling Box Pembersih Wortel Dengan Mikrokontroler," *Pros. Nas. Rekayasa Teknol. Ind. dan Inf.*, vol. 13, pp. 1–7, 2018.
- [2] H. Hayatunnufus and D. Alita, "SISTEM CERDAS PEMBERI PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2020.
- [3] K. Pindrayana, R. I. Borman, B. Prasetyo, and S. Samsugi, "Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [4] J. Jupriyadi, D. P. Putra, and S. Ahdan, "Analisis Keamanan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Menggunakan PPTP dan ZRTP," *J. VOI (Voice Informatics)*, vol. 9, no. 2, 2020.
- [5] S. Ahdan and I. B. Rahardjo, "Overview Keamanan pada Jaringan NDN (Named Data Networking)."
- [6] Y. El Anwar, N. Soedjarwanto, and A. S. Repelianto, "Prototipe penggerak pintu pagar otomatis berbasis arduino uno Atmega 328p dengan sensor sidik jari," *Electrician*, vol. 9, no. 1, pp. 30–41, 2015.
- [7] D. Alita and A. R. Isnain, "Pendeteksian Sarkasme pada Proses Analisis Sentimen Menggunakan Random Forest Classifier," *J. Komputasi*, vol. 8, no. 2, pp. 50–58, 2020.
- [8] D. Alita, I. Tubagus, Y. Rahmanto, S. Styawati, and A. Nurkholis, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN WILAYAH KELAYAKAN TANAM TANAMAN JAGUNG DAN SINGKONG PADA KABUPATEN LAMPUNG SELATAN," *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [9] L. Ariyanti, M. N. D. Satria, and D. Alita, "SISTEM INFORMASI AKADEMIK DAN ADMINISTRASI DENGAN METODE EXTREME PROGRAMMING PADA LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 90–96, 2020.
- [10] S. Styawati and K. Mustofa, "A Support Vector Machine-Firefly Algorithm for Movie Opinion Data Classification," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 13, no. 3, p. 219, 2019, doi: 10.22146/ijccs.41302.
- [11] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 29–34, 2020.
- [12] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi, and S. D. Riskiono, "Sistem Monitoring pH Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [13] R. I. Borman, K. Syahputra, and P. Prasetyawan, "Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System," in *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 2018, pp. 322–327.
- [14] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 17–22, 2020.
- [15] A. Kadir, "From zero to a pro Arduino," *Yogyakarta Andi*, 2015.
- [16] A. S. Puspaningrum, F. Firdaus, I. Ahmad, and H. Anggono, "Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020.