

PERANCANGAN SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA PALANG DI JALUR PERLINTASAN KERETA API

Arif Budi Suryono¹, Abdul Rozzaq², Radya Prameswari Putri³, Pramono⁴

¹Fakultas Ilmu komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta

Email : arifmaldini22@gmail.com¹, abdulrozzaq075@gmail.com², putriradya21@gmail.com³,
pramono@udb.ac.id⁴

Abstrak- Dalam Pembuatan simulasi ini, penulis bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang memfasilitasi operasional palang pintu perlintasan dan lampu lorong pada rel kereta api dengan lebih efisien. Terkadang, operasional masih memerlukan intervensi manual, yang dapat menyebabkan kecelakaan di jalur perlintasan kereta api karena kelalaian dalam pengoperasiannya. Untuk mengatasi hal ini, peneliti merancang sistem kendali otomatis pada perlintasan kereta api menggunakan sensor berat, yang diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pengoperasian palang pintu perlintasan kereta api. Alat ini bekerja dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino, sensor Infrared, dan sensor Ultrasonic sebagai sumber input data. Prototipe ini bekerja dengan menggunakan sensor Load Cell untuk mengaktifkan sensor Infrared 1 saat kereta api melintas, yang kemudian membuka palang pintu perlintasan. Setelah kereta api melewati palang pintu perlintasan, sensor Infrared 2 akan menutup palang pintu dan mengirim pesan terima kasih kepada pengguna jalan yang telah mematuhi aturan lalu lintas. Selain itu, ketika kereta api memasuki lorong, sensor Ultrasonic akan menghidupkan dan mengontrol lampu LED sesuai dengan pergerakan kereta api, dengan proses ini berulang-ulang sesuai kebutuhan.

Kata Kunci : Arduino, Lcd , Sensor Infrared, Sensor Ultrasonic, Sensor Load Cell

Abstract- In this simulation, the author aims to design a system that facilitates the operation of railway crossing gates and corridor lights more efficiently. Sometimes, operation still requires manual intervention, which can lead to accidents at railway crossings due to negligence in operation. To overcome this, the researcher designed an automatic control system at railway crossings using weight sensors, which is expected to help improve the efficiency of operating railway crossing gates. The tool works by utilizing an Arduino microcontroller, Infrared sensor, and Ultrasonic sensor as input data sources. This prototype works by using a Load Cell sensor to activate Infrared sensor 1 when a train passes, which then opens the railway crossing gate. After the train passes the railway crossing gate, Infrared sensor 2 will close the gate and send a thank you message to road users who have complied with traffic rules. In addition, when a train enters a corridor, the Ultrasonic sensor will turn on and control the LED lights according to the movement of the train, with this process repeating as needed.

Kata Kunci : Arduino, Lcd , Sensor Infrared, Sensor Ultrasonic, Sensor Load Cell

1. PENDAHULUAN

Salah satu transportasi darat merupakan Kereta Api, perihal ini disebabkan kereta api mempunyai kelebihan lain yang paling utama sebagai penyelesaian dari permasalahan kemacetan. Terlepas dari perihal itu, Musibah di jalan kereta api disebabkan oleh tidak terawatnya palang pintu perlintasan kereta api serta tidak adanya palang. [1]

Adapun di suatu sistem jalur raya, persimpangan ialah titik terbentuknya konflik antara moda transportasi. Pertemuan antara 2 tipe prasarana transportasi jalur raya dengan perlintasan rel kereta api ialah salah satu wujud pertemuan yang bisa memunculkan permasalahan seperti musibah serta kemacetan. Perihal ini pastinya tidak dapat dihindari sebab sebagian jalur utama antar kota maupun dalam kota bersimpangan dengan jalur rel, serta masing-masing jalur tersebut mempunyai peraturan-peraturannya sendiri dengan bermaksud membagikan keamanan serta kenyamanan penggunaannya. Pertemuan jalur sebidang antara rel kereta dan jalan raya bisa menyebabkan penimbunan antrian kendaraan yang panjang. [2]

Sistem palang pintu perlintasan kereta api masih digunakan secara manual dimana palang pintu dioperasikan oleh manusia. Palang pintu ini bekerja setelah petugas menerima sinyal berupa lampu serta alarm dikala kereta berjarak 800 meter dari sensor, sehabis menerima ciri petugas tidak bisa menutup palang pintu sebab wajib menunggu telepon dari ruang kontrol PT KAI yang memberitahu kereta diizinkan buat melintas serta lampu peringatan pada panel control sudah bercorak hijau. Petugas lekas merendahkan palang supaya tidak terdapat kendaraan lain ataupun

pejalan kaki yang melintas sepanjang kereta api melewati perlintasan. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang, dampaknya ada sebagian kelemahan dalam proses ini semacam ketergantungan yang sangat besar pada petugas sehingga kerap terjalin musibah akibat ketidakhadiran atau pun kelalaian petugas. Permasalahan yang lain merupakan petugas tidak menerima sinyal dengan baik, sehingga petugas tidak bisa mengatur palang pintu dengan benar. [3]

2. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun alat yang di gunakan dalam perancangan sistem ini sebagai berikut

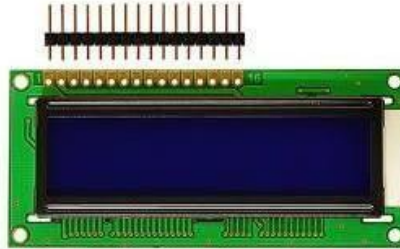
a. NODE MCU ESP 8266



Gambar 1. *node mcu esp 8266*

ESP 8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. [4]

b. LCD



Gambar 2. *LCD*

LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis media display yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Teknologi LCD ini sudah banyak digunakan pada berbagai produk seperti layar laptop, ponsel, kalkulator, jam digital, multimeter, monitor komputer, televisi, game portabel, termometer digital, dan produk elektronik lainnya. [5]

c. SENSOR INFRARED



Gambar 3. *sensor infrared*

Sensor Inframerah adalah komponen elektronika yang dapat menemukan barang ketika sinar infra merah terhalangi oleh benda. Sensor ini terdiri dari led inframerah sebagai pemancar serta foto transistor sebagai penerima sinar infra merah. Led infra merah sebagai pemancar sinar infra merah adalah singkatan dari Light Emitting Diode Inframerah yang dibuat dari bahan Galium Arsenida (GaAs) bisa memancarkan sinar infra merah serta radiasi panas jika diberi tenaga listrik. [2]

d. SENSOR ULTRASONIC



Gambar 4. *sensor ultrasonic*

Sensor Ultrasonic merupakan sensor yang mengirimkan gelombang suara serta setelah itu pentulannya sehingga bisa digunakan untuk mengenali jarak antara sensor dengan objek yang

memantulkan kembali gelombang tersebut. Sensor ini dapat dipakai dalam berbagai aplikasi seperti pada mobil buat menghindari tabrakan maupun dalam membunyikan alarm kalau terdapat serta dapat pula membuat pengukuran besar tubuh digital. [2]

e. **SENSOR LOAD CELL**



Gambar 5. *sensor load cell*

Loadcell terdiri dari pegas logam mekanik yang dilengkapi dengan sebagian foil metal strain gauge. Kala beban diberikan pada pegas mekanik, hingga terjalin strain yang ditransmisikan pada strain gauges sehingga bisa diukur serta diketahui besarnya beban yang diberikan pada loadcell. [3]

f. **SERVO**



Gambar 6. *Servo*

Perangkat elektronik yang dikenal sebagai motor servo memungkinkan untuk diatur atau disetel pada sudut tertentu pada poros output-nya dan memastikan posisi tersebut tetap terjaga secara konsisten. Biasanya digunakan sebagai penggerak palang pintu pada alat. [6]

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah pendekatan teoritis. dengan pertama melakukan kajian literatur yaitu melakukan tinjauan pustaka tentang penggunaan sensor dalam berbagai aplikasi, termasuk perancangan sistem palang kereta api. Prinsip kerja sensor Loadcell yaitu dengan memberikan beban sehingga mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada loadcell yang mengakibatkan perubahan bentuk secara elastis. Sedangkan, gaya yang ditimbulkan oleh regangan tersebut kemudian dikonversikan ke dalam sinyal listrik oleh strain gauge. [7]

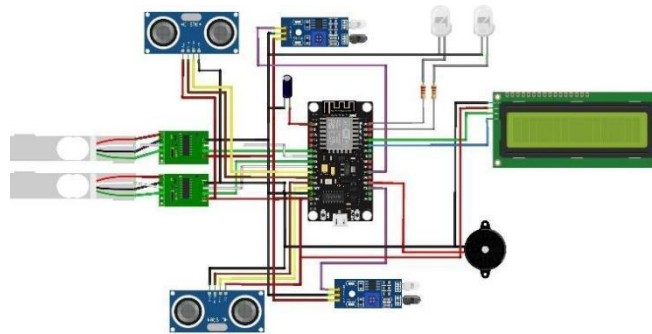
a. Flowchart

Pembuatan flowchart bertujuan untuk menunjukkan cara kerja dari alat yang dibuat pada Gambar 7

Gambar 7. Flowchart alat

b. Rangkaian Alat

Berikut merupakan gambar rancang dari sistem palang pintu otomatis kereta api menggunakan loadcell berbasis web.



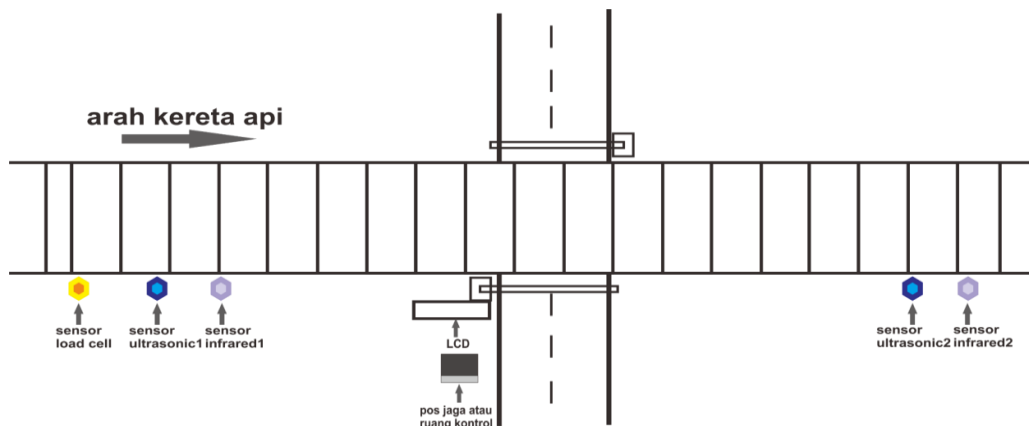
Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Dari gambar 3 diatas dapat dijelaskan fungsi dari tiap komponennya sebagai berikut.

1. NodeMCU ESP32 berfungsi untuk mengolah data dari masukan (input) untuk diteruskan ke keluaran (output)
2. Sensor Ultrasonik berfungsi untuk mengenali jarak kereta dengan jarak perlintasan kereta
3. Sensor Infrared berfungsi sebagai sensor pendeteksi adanya kereta yang melintasi lintasan, yang kemudian memberikan input perintah untuk dikelola oleh mikrokontroler agar sistem dapat berjalan
4. Sensor load cell digunakan sebagai pendeteksi berat kereta yang melintas di rel yang terasang sensor load cell.
5. Lcd 16x2 digunakan sebagai media pesan selamat datang yang menunjukkan bahwa kereta telah memasuki area tertentu.
6. Led digunakan untuk memberi tanda pada penyebrangan perlintasan kereta dengan warna merah untuk berhenti dan hijau untuk jalan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari alat – alat yang telah di sebutkan dan dijelaskan diatas, akan disimulasikan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 9. Rangkaian Simulasi Sistem

Pada simulasi diatas dapat menunjukan bahwa palang pintu kereta api tersebut berbasis mikrokontroler Nodemcu ESP 8266 yang ada pada ruang kontrol kemudian menggunakan sensor ultrasonic, sensor infrared dan sensor load cell. Dimana sensor load cell digunakan untuk mengidentifikasi berat dari kereta api. Kemudian untuk sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi kedatangan kereta api, dan sensor ultrasonic digunakan untuk mengatur palang pintu perlintasan kereta api.

Sistem kerja pada simulasi diatas adalah dimana seluruh rangkaian disambungkan kepada sumber tegangan yang ada di ruang kontrol atau jaga. Kemudian apabila kereta melewati sensor load cell, sensor tersebut akan mengidentifikasi bahwa ada beban yang melewati sensor tersebut. Kemudian pada sensor ultrasonic 1 mengirimkan sinyal kepada sensor infrared 1 yang menampilkan led berwarna merah dikarenakan terdapat kereta yang akan melintas yang kemudian secara otomatis pintu palang kereta api tersebut akan menutup. Kemudian setelah kereta melintas dan melewati sensor ultrasonic 2 dan infrared 2 secara otomatis pintu palang kereta api tersebut akan terbuka ditandai dengan led yang berwarna hijau dan lcd akan menampilkan sebuah teks “Terima Kasih Telah Menaati Peraturan “

5. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem palang pintu kereta api berbasis mikrokontroler Nodemcu ESP 8266 bekerja dengan mengintegrasikan sensor load cell, sensor ultrasonic, dan sensor infrared. Sensor load cell berfungsi untuk mengidentifikasi berat kereta api, sementara sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi kedatangan kereta api dan mengatur palang pintu perlintasan.

Sistem ini bekerja dengan cara menghubungkan seluruh rangkaian ke sumber tegangan di ruang kontrol. Ketika kereta melewati sensor load cell, sensor ini mendeteksi beban kereta dan mengirimkan sinyal ke sensor ultrasonic dan infrared. Sensor ultrasonic pertama kemudian mengirimkan sinyal ke sensor infrared pertama, yang menyalakan LED merah sebagai tanda bahwa kereta akan melintas dan secara otomatis menutup palang pintu. Setelah kereta melewati sensor ultrasonic dan infrared kedua, palang pintu terbuka kembali, LED berubah menjadi hijau, dan layar LCD menampilkan pesan “Terima Kasih Telah Menaati Peraturan”.

b. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan ini, disarankan agar menggunakan perangkat yang lebih canggih, seperti sensor load cell, sensor ultrasonik, dan sensor inframerah. Penggunaan perangkat tersebut akan meningkatkan akurasi dalam pengimplementasian di lapangan.



JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 2, No. 1, Juni 2024
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 100-106

Pemilihan teknologi sensor yang lebih mutakhir akan memungkinkan pengukuran yang lebih presisi dan andal, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih diandalkan dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi praktis di lapangan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang mampu berfungsi dengan optimal dan memberikan hasil yang akurat sesuai dengan standar yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Hermawan, S. Dadi, and A. Jayadi, "SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA PINTU PERLINTASAN KERETA API," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, vol. 01, pp. 65–70, 2020, doi: 10.33365/jimel.v1i1.
- D. Setiawan, A. Pranata, P. Sari Ramadhan, and S. Triguna Dharma, "SIMULASI ALAT PINTU OTOMATIS KERETA API MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS MICROCONTROLLER," 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Y. Zigova Eka Putra, W. Agustiarmi, J. Hamka Kampus UNP, and A. Tawar Padang, "Rancang Bangun Sistem Palang Pintu Otomatis Kereta Api Berbasis BOT Telegram," *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 11, no. 2, pp. 196–203, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- S. Arafat, M. Kom, and Kom, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," Oktober-Desember, 2016.
- A. Hermawan, F. Ibni, and T. Komputer, "PERANCANGAN SISTEM PINTU PERLINTASAN OTOMATIS KERETA API," 2022.
- M. M. Watoni, R. Yasin, and H. T. Alamsyah, "Sistem Pengendali Palang Pintu Kereta Api Berbasis Arduino," 2023.
- A. Lestari and O. Candra, "Prototype Sistem Pensortir Barang di Industri Menggunakan Loadcell berbasis Arduino Uno," *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, p. 27, Mar. 2021, doi: 10.24036/jtev.v7i1.111504.