

SIMULASI INTEGRASI PALANG PINTU KA TERJADWAL BERBASIS IoT (Studi Kasus : 2 Palang Pintu KA)

Agus Darwanto¹, Kartika Rahmawati²

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email : 1) agusdarwanto@untag-sby.ac.id, 2) kartikarahmawati42@gmail.com

ABSTRACT

The train is a public transportation that is often used by the people of Indonesia, by using the train people can easily get to their destination from city to city, even in big cities in Indonesia. This train can also be considered as an effective and efficient public transportation. Accidents on railroad crossings often occur in Indonesia, the cause of train accidents in general is because there are no doorstops at railroad crossings, failure of doorstops to close when needed, and many motorcycle riders who don't comply with the regulations by PT. KAI where the driver is required to stop at the line provided behind the doorstop. This resulted in many fatalities, both minor accidents that only resulted in injuries to major accidents, namely death and many other material losses. For this reason, this study will create an automatic train doorstop system that is scheduled according to the IoT-based train schedule web, equipped with a wifi module as a tool that is integrated with the train scheduling information system and uses Ultrasonic Sensors and RTC(Real Time Clock) Modules to ensure that the train schedule that will pass is the same as the actual time, with this system it will control the gates at railway crossing posts. With the scheduled automatic doorstop system, it is expected to reduce accidents at railroad crossings. In this study, the aim of this research is to create a scheduled automatic doorstop system that is integrated with an intelligent train scheduler information system.

Keywords : *Automatic Railway Gate, IoT, Ultrasonic Sensor, RTC (Real Time Clock).*

ABSTRAK

Kereta api merupakan transportasi umum yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia, dengan menggunakan kereta api masyarakat dapat dengan mudah ke tempat tujuan dari kota ke kota, bahkan di kota besar yang ada di Indonesia. Kereta api ini juga bisa dibidang transportasi umum yang efektif dan efisien. Kecelakaan pada jalur perlintasan kereta api sering terjadi di Indonesia, penyebab terjadinya kecelakaan kereta api pada umumnya karena tidak ada palang pintu di perlintasan kereta api, kegagalan palang pintu menutup saat dibutuhkan, dan banyak juga pengendara sepeda motor yang tidak patuh pada peraturan yang dibuat PT. KAI yang mana pengendara diharuskan berhenti di garis yang disediakan di belakang palang pintu. Hal ini menimbulkan banyak korban jiwa, baik kecelakaan ringan dengan kondisi luka-luka sampai kecelakaan besar yaitu meninggal serta banyak kerugian material lainnya. Untuk itu penelitian ini akan membuat sebuah sistem palang pintu kereta api otomatis yang terjadwal sesuai dengan web jadwal kereta api yang akan melintas berbasis IoT dilengkapi dengan modul wifi sebagai alat yang terintegrasi dengan sistem informasi penjadwalan kereta api dan menggunakan Sensor Ultrasonik serta Modul RTC (Real Time Clock) untuk memastikan jadwal KA yang akan melintas sama dengan waktu

sebenarnya, dengan adanya sistem ini akan mengontrol palang pintu yang ada di pos-pos perlintasan kereta api. Dengan adanya sistem palang pintu otomatis yang terjadwal ini diharapkan dapat mengurangi kecelakaan yang ada pada perlintasan kereta api. Dalam penelitian ini memiliki tujuan membuat sistem palang pintu otomatis yang terjadwal dan terintegrasi dengan sistem informasi cerdas penjadwal kereta api.

Kata kunci : Palang Pintu Kereta Api Otomatis, IoT, Sensor Ultrasonik, RTC (Real Time Clock).

1. PENDAHULUAN

Kereta api merupakan transportasi umum yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia, dengan menggunakan kereta api masyarakat dapat dengan mudah ke tempat tujuan dari kota ke kota, bahkan di kota besar yang ada di Indonesia. Kereta api ini juga bisa dibidang transportasi umum yang efektif dan efisien.

Kecelakaan pada jalur perlintasan kereta api sering terjadi di Indonesia, penyebab terjadinya kecelakaan kereta api pada umumnya yaitu karena tidak ada palang pintu di perlintasan kereta api, kegagalan palang pintu menutup saat dibutuhkan, dan banyak juga pengendara sepeda motor yang tidak patuh pada peraturan yang dibuat PT. KAI yang mana pengendara diharuskan berhenti di garis yang disediakan di belakang palang pintu. Hal ini yang dapat menimbulkan banyak korban jiwa, baik kecelakaan ringan dengan kondisi luka-luka sampai kecelakaan besar yaitu meninggal serta banyak kerugian material lainnya.

Dalam hal mengurangi kecelakaan yang terjadi pada perlintasan kereta api ini PT. KAI memerlukan palang pintu di setiap perlintasan kereta api. Sistem palang pintu perlintasan kereta api yang ada di Indonesia ini masih digerakkan secara manual oleh operator yang ada di pos perlintasan, dimana dengan sistem

manual ini banyak terjadi *human error* yang terjadi pada operator yang bertugas di dalam pos perlintasan kereta api.

Untuk itu penelitian ini akan membuat sebuah sistem palang pintu kereta api otomatis yang terjadwal sesuai dengan web jadwal kereta api yang akan melintas, dengan adanya sistem ini akan mengontrol palang pintu yang ada di pos-pos perlintasan kereta api. Dengan adanya sistem palang pintu otomatis yang terjadwal ini diharapkan dapat mengurangi kecelakaan yang ada pada perlintasan kereta api. Dalam penelitian ini memiliki tujuan membuat sistem palang pintu otomatis yang terjadwal dan terintegrasi dengan sistem informasi cerdas penjadwal kereta api.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Dasar Teori

- Internet of Things (IoT)

Internet of things merupakan teknologi yang memungkinkan semua orang untuk terhubung pada mesin peralatan, serta benda lainnya dengan menggunakan jaringan untuk memperoleh data serta mengelola data tersebut, sehingga memungkinkan mesin peralatan untuk berkolaborasi dan bertindak sesuai data terbaru [1]. Dengan adanya IoT ini bisa lebih mudah dalam konektivitas yang bisa dioperasikan dari satu perangkat, misalnya smartphone, dengan adanya IoT ini juga bisa lebih efisiensi dalam hal waktu pengerjaan.

- NodeMcu ESP8266

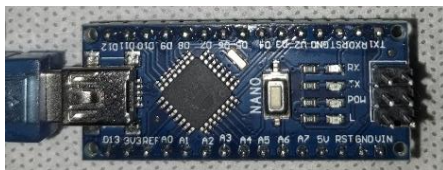


Gambar 2.1. NodeMcu ESP8266

NodeMcu ESP8266 ini merupakan mikrokontroler terintegrasi yang dirancang untuk terhubung ke dunia. NodeMcu ini memiliki kelebihan yaitu bisa langsung terhubung dengan jaringan wifi [1].

NodeMcu ESP8266 pada penelitian ini akan digunakan sebagai pembaca data jadwal KA dari web yang kemudian data tersebut akan dikirim ke Arduino Nano.

- Arduino Nano



Gambar 2.2. Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu mikrokontroler yang memiliki ukuran kecil, lengkap hanya saja memerlukan tambahan breadboard. Arduino Nano ini dihubungkan ke personal komputer menggunakan port USB mini-B. Arduino Nano dalam penelitian ini digunakan sebagai alat untuk menghubungkan sensor ultrasonik, motor servo, RTC, LCD, dan NodeMcu untuk membaca data dari web.

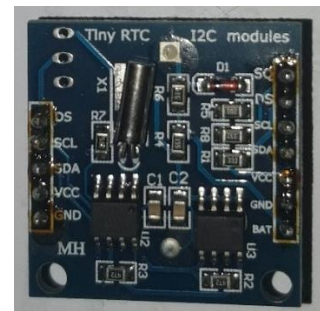
- Sensor Ultrasonik



Gambar 2.3. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang dipergunakan untuk mengetahui jarak sebuah benda dengan memanfaatkan sinyal ultrasonik untuk mendeteksi sebuah benda. Sensor ultrasonik ini memiliki fungsi sebagai pengirim data jarak suatu benda, penerima sinyal ultrasonik yang dihasilkan dari benda yang ada di sekitar sensor, dan sebagai pengontrol gelombang sinyal ultrasonik. Sensor ini bisa dipergunakan untuk mengetahui jarak dari suatu benda dari 2cm - 4m menggunakan akurasi 3mm. Sensor ultrasonik pada penelitian ini akan dipergunakan untuk mendeteksi kedatangan kereta api.

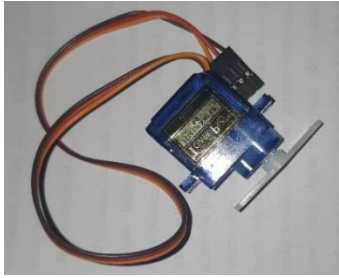
- RTC



Gambar 2.4. RTC

RTC adalah komponen IC yang mempunyai fungsi untuk mengetahui waktu seperti sebuah jam. Jam di RTC ini akan berjalan secara real time dengan format waktu 12 sampai 24 jam dengan indikator am/pm [2]. RTC pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui waktu secara real time untuk ditampilkan pada LCD.

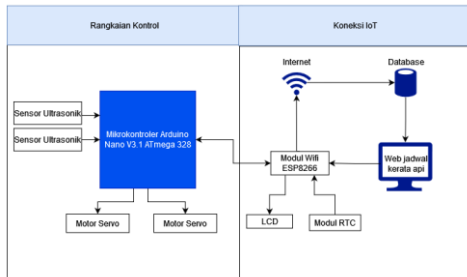
- Motor Servo



Gambar 2.5. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang menggunakan sistem tertutup, dimana posisi rotornya akan dikirim kembali pada rangkaian kontrol motor servo [3]. Motor servo pada penelitian ini digunakan sebagai alat untuk membantu menggerakkan palang pintu KA.

2.2. Block Diagram



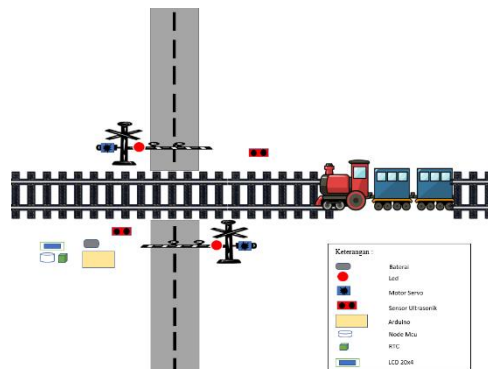
Gambar 2.6. Block Diagram Palang Pintu Berdasarkan Web Penjadwalan KA.

2.3. Flowchart Cara Kerja Sistem



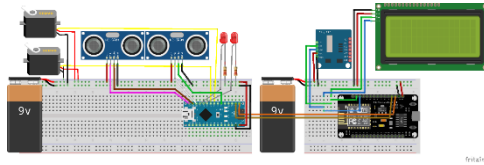
Gambar 2.7. Flowchart Cara Kerja Sistem Palang Pintu Berdasarkan Web Penjadwalan KA.

2.4. Desain Alat



Gambar 2.8. Desain Alat

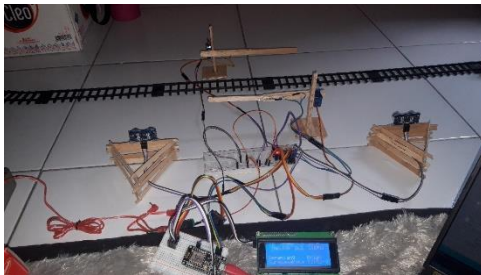
2.5. Diagram Pengkabelan



Gambar 2.9. Diagram Pengkabelan

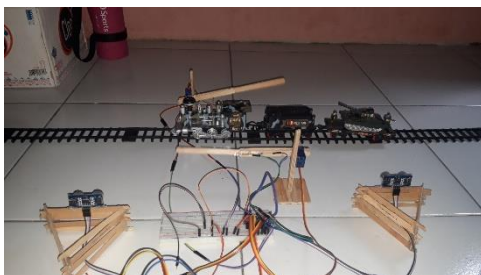
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Uji palang



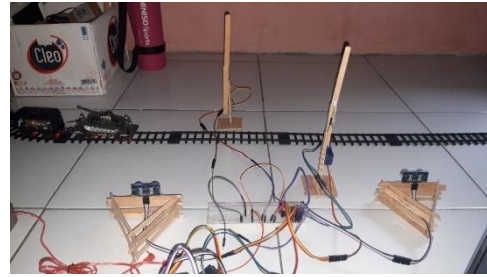
Gambar 3.1. Palang Pintu Otomatis Menutup Berdasarkan Data pada Web Penjadwalan KA

Pada gambar 3.1 merupakan kondisi awal palang pintu ketika sudah terkoneksi dengan web penjadwalan KA dan terdapat jadwal KA yang akan melintas.



Gambar 3.2. Palang Pintu Menutup Sesuai Dengan Jadwal KA

Pada gambar 3.2 merupakan kondisi palang pintu yang menutup ketika ada jadwal kereta lewat.



Gambar 3.3. Palang Pintu Membuka

Pada gambar 3.3 merupakan kondisi palang pintu membuka ketika rangkaian kereta sudah habis dan telah melewati sensor ultrasonik 2.

- LCD



Gambar 3.4. Tampilan Awal LCD

Pada gambar 3.4 merupakan output awal LCD yang berupa perkenalan diri.



Gambar 3.5. Tampilan Kedua LCD

Pada gambar 3.5 merupakan output kedua dari LCD yang merupakan data yang telah dikirim dari website ke NodeMcu



Gambar 3.6. Tampilan Ketiga LCD

Pada gambar 3.6 merupakan output ketiga dari LCD yang berisi tanggal dan jam saat ini.

- Skenario Pengujian

Tabel 3.1. Skenario Pengujian Palang Pintu Berdasarkan Web Penjadwalan KA

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Motor servo keadaan terbuka dengan posisi sudut 100°	Motor servo keadaan terbuka, dengan posisi sudut 100°	Motor servo dapat membuka dengan posisi sudut 100° dan dapat menutup dengan posisi sudut 0°
2	Modul wifi	Dapat menerima dan membaca data dari web server	Modul wifi membaca data yang ada di web server, dan dapat menampilkan data jadwal KA yang akan melintas sesuai dengan tujuan.
3	Modul RTC	Dapat membaca waktu	Waktu sesuai

		dengan benar	
4	Sensor ultrasonik	Mampu mendeteksi jarak kereta yang akan datang dan akan melewati perlintasan	Sensor ultrasonik mampu mendeteksi kedatangan kereta yang kemudian motor servo akan bergerak dan dapat menutup palang pintu dengan posisi sudut 0° dan dapat membuka kembali dengan posisi sudut 100°.
5	Lampu LED	Lampu led akan memberikan tanda ketika kereta akan melintas	Lampu led berkedip bersamaan ketika palang pintu menutup yang artinya kereta api sedang melintas.
6	LCD 20x4	Dapat menampilkan karakter tertentu sesuai yang diupload di arduino ide	Tampil karakter yang sesuai

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian pada palang pintu otomatis berdasarkan sensor ultrasonik dan berdasarkan web penjadwalan KA hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi suatu benda atau kereta yang melintas ke arah sensor ultrasonik.
2. Cara kerja alat ketika sensor ultrasonik mendeteksi suatu benda ada didekatnya maka sensor akan mengirim data ke arduino kemudian diproses oleh arduino, kemudian dari arduino akan meneruskan data ke servo untuk menutup dan membuka palang.
3. Cara kerja alat ketika sudah terkoneksi dengan internet dan ada jadwal KA yang akan lewat maka palang pintu akan otomatis menutup, kemudian setelah kereta melewati sensor ultrasonik 1 dan sensor ultrasonik 2 sampai rangkaian kereta habis maka palang pintu akan membuka.
4. Dengan adanya alat ini dapat membantu mengurangi permasalahan kecelakaan kereta api karena *human error*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Maskurdianto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontroling Parkir Bertingkat Otomatis Berbasis Arduino Dengan Implementasi Internet of Think (IoT)," *JATI(Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [2] U. J. Shobrina, R. Primananda, and R. Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101 , Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 4, pp. 1510–1517, 2018.
- [3] S. Ariyani, H. Setyawan, D. Aptagus, and D. Prasetyo, "Prototype Sistem Parkir Bergerak Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi*, vol. 2, no. 2, 2020.
- [4] S. Pratama, A. Taqwa, and I. Salamah, "Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 3, no. 2, p. 173, 2019, doi: 10.30645/j-sakti.v3i2.137.
- [5] D. Jubaedi and D. Sukrisna, "Rancang Bangun Prototype Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Hc-Sr04," 2018.
- [6] I. Ahmad, A. Surahman, F. O. Pasaribu, and A. Febriansyah, "Miniatur Rel Kereta Api Cerdas Indonesia Berbasis Arduino," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.22373/crc.v2i2.3701.
- [7] K. Wireless and B. Arduino, "Sistem Palang Pintu Perlindungan Kereta Api Otomatis Dengan Komunikasi Wireless Berbasis Arduino," *Teknoin*, vol. 23, no. 1, pp. 73–80, 2017.
- [8] A. J. A. Hermawan, S. Dadi, "Sistem Kendali Otomatis Pada Pintu Perlindungan Kereta Api," vol. xx, no. xx, pp. 65–70, 2020, doi: <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>.