

**PROTOTYPE MONITORING PENGENDALI PALANG PINTU
KERETA API BERBASIS INTERNET OF THINGS**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

EKO KURNIA PUTRA

NPM : 1910017111007



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBARAN PENGESAHAN
PROTOTYPE MONITORING PENGENDALI PALANG PINTU KERETA
API BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

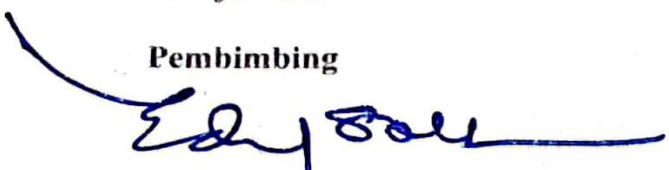
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

EKO KURNIA PUTRA
NPM : 1910017111007

Disetujui Oleh :

Pembimbing


Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.

NIK : 920 000 288

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri


Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,


Ir. Arzul, MT
NIK : 941 100 396

Abstrak

Kereta api merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rute tersendiri. Alat transportasi ini dilengkapi dengan palang pintu perlintasan yang diletakkan pada tiap perlintasan rel yang dilalui jalan raya. Keamanan pada perlintasan KA menjadi hal yang penting untuk diperhatikan. Hal tersebut dikarenakan masih banyaknya kasus kecelakaan akibat tertabrak kereta api. Sistem pintu perlintasan KA pada saat ini masih memanfaatkan tenaga operator untuk membuka dan menutup pintu perlintasannya. Operator KA juga membutuhkan alat untuk berkomunikasi kepada masinis KA dalam menjalankan tugasnya. Seringkali terjadi kelalaian seperti operator ketiduran, operator tidak berada di pos jaga dan miss komunikasi antar operator dan masinis. Akibat kelalaian operator ini sering kali menyebabkan terjadinya kerugian berupa nyawa dan peralatan. Untuk mengatasi masalah ini maka dibutuhkan suatu metoda teknis alat pada perlintasan kereta api sehingga dapat mengurangi risiko dari kelalaian serta meningkatkan keamanan. Penggunaan otomatisasi pada palang pintu kereta api dapat meningkatkan keamanan bagi para pengguna jalan dan kereta api itu sendiri. Pada tugas akhir ini akan dirancang suatu sistem yang dapat mendeteksi kereta api saat melintasi jalan raya dan menutup palang pintu kereta api secara otomatis serta memantau situasi dan kondisi di area palang pintu saat kereta api akan melintas. Teknologi dasar dalam pengendalian palang pintu perlintasan otomatis KA ini adalah mikrokontroler Nodemcu ESP8266 dengan cara membuat sebuah sistem untuk memonitoring perlintasan dan sistem peringatan bagi pengguna yang akan melintasi agar lebih waspada dan mengurangi tingkat kecelakaan.

Kata kunci : Arduino UNO; NodeMCU ESP8266; Sensor infrared; Motor servo; modul ESP32CAM; Software Thinger.IO.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN	
PERSEMBAHAN	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-1
2.2 Landasan Teori	II-3
2.2.1 Mikrokontroler	II-3
2.2.2 NodeMCU ESP8266	II-4
2.2.3 Sensor Infrared	II-6
2.2.4 Motor Servo.....	II-8
2.2.5 Liquid Crystal Display(LCD).....	II-9

2.2.6	Buzzer.....	II-11
2.2.7	Power Supply	II-12
2.2.8	Modul ESP32 CAM.....	II-13
2.2.9	Modul Step Down DC to DC.....	II-15
2.2.10	Arduino UNO.....	II-16
2.2.11	Micro Limit Switch.....	II-17
2.2.12	Software Thinger.io.....	II-18
2.2.13	Software Arduino IDE	II-16
2.2.13	Relay Arduino	II-20
2.2.13	Uninterruptible Power Supply.....	II-21
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	III-1
3.2	Alur Penelitian.....	III-8
3.3	Deskripsi Sistem dan analisis.....	III-9
3.4	Alur Diagram Sistem.....	III-11
3.5	Uraian Proses Alur Diagram Sistem	III-11
3.6	Rangkaian Komponen Kontrol.....	III-16
3.7	Rancangan Alat	III-17
3.8	Daya dan Torsi Motor	III-20
3.9	Jarak Terhadap Kecepatan	III-21
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		IV-1
4.1	Deskripsi Penelitian.....	IV-1
4.2	Hasil Penelitian	IV-1
4.2.1	Pengujian Perangkat Keras(hardware).....	IV-1
4.2.1.1	Pengujian Power Supply	IV-1
4.2.1.2	Pengujian Modul Step Dpwn DC to DC.....	IV-3
4.2.1.3	Pengujian Arduino Uno	IV-4
4.2.1.4	Pengujian Nodemcu ESP8266.....	IV-5
4.2.1.5	Pengujian IR (Infrared).....	IV-5

4.2.1.6 Pengujian Buzzer	IV-7
4.2.1.7 Pengujian ESP32 CAM	IV-8
4.2.1.8 Pengujian Motor Servo	IV-9
4.2.1.9 Pengujian Limit Switch	IV-11
4.2.2 Pengujian alat	IV-12
4.2.2.1 Pengujian Kecepatan Kereta Api.....	IV-13
4.2.2.2 Pengujian Waktu Kerja Motor Servo.....	IV-14
4.2.2.3 Pengujian Jarak Sensor Terhadap Palang Pintu Perlintasan KA	IV-16
4.2.2.4 Pengujian Modul Step Down DC to DC Terhadap Komponen..	IV-20
4.2.2.5 Pengujian Sensor Infrared Terhadap Motor Servo	IV-21
4.2.2.6 Pengujian Sensor Infrared Terhadap Buzzer	IV-23
4.2.2.7 Pengujian Sensor Infrared Terhadap ESP32 CAM.....	IV-25
4.2.2.8 Pengujian Sensor Infrared Terhadap LCD Display	IV-27
4.2.2.8 Pengujian Software Thinger.io	IV-29
4.2.3 Pengujian Sistem Keseluruhan	IV-30
4.2.3.1 Deskripsi Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan	IV-30
4.2.3.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	IV-32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	IV-1
5.1 KESIMPULAN	V-1
5.2 SARAN	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sejarahnya perkereta apian di Sumatera Barat merupakan salah satu transportasi yang berguna untuk mengangkut hasil-hasil produksi pemerintahan kolonial belanda. Pada tahun 1868, H.W. de Grave menemukan lapisan batu bara berkualitas di Kabupaten Sijunjung, untuk memperlancar proses pengangkutan hasil Produksi, pemerintah kolonial kemudian membangun jalur kereta api yang menghubungkan Sawahlunto Sijunjung dengan Pelabuhan Emmahaven (Teluk Bayur) yang ada di Padang, Pada tahun 1892 dibuka jalur kereta api Muaro Kalaban dengan Sawahlunto.

Kereta api merupakan salah satu sarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Dalam operasionalnya tidak dapat dihindari bila relnya pasti bersinggungan dengan jalan umum. Keamanan pada perlintasan kereta api menjadi hal penting yang harus diperhatikan. Penyebab terjadinya kecelakaan tersebut umumnya disebabkan sumber daya manusia (SDM) operator KA, kurangnya ketertiban para pengguna jalan, dan prasarana di pintu perlintasan KA. Sistem manual yang digunakan pada palang pintu perlintasan kereta api harus menggunakan tenaga manusia atau operator. Dari proses tersebut terlihat bahwa sistem manual ini kurang aman untuk digunakan.

Tingkat kecelakaan yang melibatkan kereta api pada daerah Sumatera Barat merupakan yang tertinggi di Indonesia. Kondisi itu dipicu banyaknya pelintasan sebidang liar dan rendahnya kedisiplinan masyarakat berlalu lintas di pelintasan sebidang kereta api. PT Kereta Api Indonesia (KAI) Divre II Sumbar mencatat, pada periode Januari-Agustus 2022 terjadi 15 kecelakaan di pelintasan sebidang kereta api. Dari jumlah kejadian itu, 2 orang meninggal, 9 orang luka ringan, dan 4 orang selamat. Sementara itu, pada tahun 2021, Dinas Perhubungan (Dishub) Sumbar mencatat, jumlah kecelakaan melibatkan kereta api 18 kejadian. Jumlah korbannya

mencapai 30 orang, yaitu 3 orang meninggal dan 27 orang luka-luka.

Sehingga dibutuhkan sebuah sistem keamanan perlintasan kereta api otomatis yang dapat memonitoring perlintasan kereta api. Dengan membuat sistem pengendali palang pintu kereta api membuat masyarakat lebih disiplin terhadap bahaya melanggar perlintasan kereta api di jalan umum. Selain itu membuat sebuah sistem peringatan bagi masyarakat yang hendak melintas akan lebih berhati-hati. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah pekerjaan manusia dan mengurangi tingkat kecelakaan kereta api.

Berdasarkan hal ini, penulis membuat prototype monitoring pengendali palang pintu kereta api berbasis internet of things sebagai alat yang dapat memonitoring dan memberikan peringatan kepada masyarakat yang hendak melintasi rel kereta api.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem kontrol dan monitoring palang pintu kereta api secara otomatis?
2. Bagaimana membuat proses buka tutup palang pintu kereta api termonitoring menggunakan *internet of things*?
3. Bagaimana cara memberikan peringatan kepada pengguna jalan yang hendak melintasi rel kereta api?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga pembahasan materi dalam penelitian ini lebih terarah, maka ditetapkan masalah sebagai berikut:

1. Sensor infrared hanya sebagai pendeteksi kereta api.
2. LCD display digunakan untuk menampilkan jumlah gerbong pada kereta api.
3. Motor servo sebagai pembuka dan penutup palang pintu rel kereta api.
4. Modul ESP32CAM hanya sebagai penangkap gambar di area palang pintu perlintasan kereta api dan bekerja dalam durasi 1 detik.

5. Palang pintu yang digunakan berjumlah 2 buah dengan masing-masing di sisi kiri dan kanan jalan.
6. Prototype ini di desain untuk perlintasan kereta api dengan 1 sepur 2 arah.
7. Prototype ini di desain untuk perlintasan jalan dengan 2 jalur dan 1 lajur.
8. Prototype ini menggunakan sumber energi listrik dari PLN sepenuhnya, jika terjadi masalah pada sumber listrik PLN maka di gunakan Uninterruptible Power Supply (UPS) sebagai pensupply cadangan listrik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui bagaimana cara menghitung jumlah gerbong kereta api yang sedang melintas.
2. Mengetahui situasi saat kereta api melintasi palang pintu kereta api.
3. Mengetahui bagaimana cara menempatkan sensor infrared, modul ESP32CAM, counter dan motor servo yang tergabung menjadi satu sistem.
4. Mengetahui bagaimana cara menerapkan proses buka tutup palang pintu kereta api termonitoring secara *internet of things*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penulisan penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan pemanfaatan palang pintu kereta api secara otomatis.
2. Bagi pembaca dapat dijadikan referensi bacaan untuk pengembangan tentang sistem penggerak palang pintu kereta api otomatis.
3. Bagi penulis dapat menambah wawasan pengetahuan dan pengembangan ilmu khususnya berhubungan dengan kendali berbasis *internet of things*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan skripsi ini, maka penulis

menuliskan sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penelitian-penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal dan artikel ilmiah), teori-teori yang terkait dengna pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang dibuktikan pada penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang dibutuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk *flow chart*, gambaran sistem Analisa yang akan diteliti.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA

Memuat deskriptif dari penelitian, membuat data-data hasil penelitian, serta melakukan perhitungan dan analisis dari hasil pengujian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Membuat kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan serta memberikan saran untuk perbaikan penelitian untuk masa yang akan dating.

DAFTAR PUSTAKA