

TUGAS AKHIR

“PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN PORTAL KERETA API BERBASIS IoT”

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD AZMI HIDAYAT

1707220083



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Azmi Hidayat

Npm : 1707220083

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN
PORTAL KERETA API BERBASIS IoT

Bidang Ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 31 Agustus 2021

Mengetahui dan Menyetujui
Dosen Pembimbing

Faisal Irsan Pasaribu., S.T.,S.Pd.,M.T

Dosen Penguji I

DR. M. Fitra Zambak., M.Sc

Dosen Penguji II

Noorly Evalina., S.T, M.T

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ketua,

Faisal Irsan Pasaribu., S.T.,S.Pd.,M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Muhammad Azmi Hidayat

Tempat /Tanggal Lahir : Medan, 17 Maret 1999

NPM : 1707220083

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“ PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN PORTAL KERETA API BERBASIS IoT ”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro/Mesin/Sipil, Fakultas Teknik,

Medan, 31 Agustus 2021

Saya Yang Menyatakan



Muhammad Azmi Hidayat

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih Maha Penyayang. Tidak ada kata yang lebih indah selain puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah menetapkan segala sesuatu, sehingga tiada sehelai daun pun yang jatuh tanpa izin-Nya. Alhamdulillah atas izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul **“Perancangan Prototype Sistem Pengamanan Portal Kereta Api Berbasis IoT”** sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan beribu terima kasih kepada orang-orang yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis : Bapak Selamat dan Ibu Sri Hidayati, yang tak hentinya mendo'akan dan memberikan dukungan serta nasehat setiap harinya.
2. Bapak Dr. Agussani, M.A.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, M.sc, P.hd, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Khairul Umurani, S.T, M.T, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Ibu Elvy Sahnur.Nasution, S.T, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik ElektroFakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Seluruh Bapak/ibuDosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu keteknik listrikan kepada penulis.
10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro B1 Pagi Stambuk 2017

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, hal itu penulis sadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi orang lain pada umumnya.

Medan, 31 Agustus 2021

Penulis



MUHAMMAD AZMI

1707220083

Abstrak

Kereta Api merupakan sarana transportasi modern dengan tenaga gerak baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kereta api lainnya yang bergerak di jalan rel yang terkait dengan jadwal perjalanan Kereta Api. Di dalam perjalanan kereta api melewati perlintasan-perlintasan yang dijaga oleh petugas penjaga palang pintu kereta api. Karena meskipun telah dijaga namun setiap pejaga bisa saja melakukan kelalaian dan dapat mengakibatkan kecelakaan. Kecelakaan kereta api ditimbulkan oleh bermacam-macam sebab. Misalnya karena kesalahan jadwal, kelalaian petugas penjaga pintu perlintasan kereta api yang tidak menutup pintu perlintasan kereta api, dan kelalaian pengguna jalan lainnya karena menerobos palang pintu. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah dengan membuat prosedur perancangan prototype pengamanan portal kereta api yang dapat dioperasikan oleh sistem kontrol berbasis IoT agar bisa mengurangi resiko kecelakaan pada lintasan kereta api akibat tidak adanya perlintasan kereta api sehingga dapat menyebabkan korban jiwa. Dalam metode penelitian ini menargetkan pada perancangan sistem kontrol berbasis Internet of Things, kemudian menghubungkan sistem kontrol Internet of Things kepada perangkat lain yaitu sensor gerak (PIR Sensor) dan motor servo untuk menggerakkan palang pintu kemudian mengatikan jadwal kereta api pada prototype ini. Untuk penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan bantuan kereta api mainan sebagai alat simulasi. Dari hasil simulasi didapati hasil bahwasanya ada beberapa perangkat yang tidak bekerja dengan baik, seperti motor servo yang lama untuk menaik dan menurunkan portal, sensor gerak PIR lama merespon dan juga ada beberapa buzzer yang tidak hidup.

Kata Kunci : Palang Kereta Api Otomatis, Internet Of Things, Kontrol Jarak Jauh Nodemcu ESP8266

Abstract

The Train is one means of modern transportation with power to walking alone or assambled with the other trains when move in one rail related with schedule of Train. On the way, The Train will be to pass of crossing was safe by the safeman of the train portal. Even though was safe by the safeman, every safeman can make an error and it will be accident. The general accident of the Train caused by error schedule, fault by the safeman who does not to close the portal, and error of another users to breach the portal. Therefore the title in this research is making a procedure of designing prototype for safety train portal can operated by control system based Internet Of Things to reduce of risk accident at the cross train result not any by cross train so as can caused fatalities. In methode of this research targeting for designing of control system with another device as PIR Sensor and servo motor for stir the portal then connect train schedule in this prototype. This Research was conducted at Muhammadiyah University of North Sumatera with support toys train as simulation tool. From the simulation result several of device had not working, like servo motor long time to go up and down the portal, PIR Sensor long time to respons and also of buzzer can't on

**Keywords : Automatic railroad, Internet of things, remote control,
Nodemcu esp8266**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
ABSTRAK
ABSTRACT
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Kereta Api	6
2.3 SensorGerak (PIR Sensor)	7
2.4 Smartphone.....	9
2.5 Power Supply	10
2.6 NODEMCU ESP8266.....	11
2.6.1 Spesifikasi NODEMCU 8266.....	12
2.7 Internet of Things	15
2.8 BlynkApps.....	16
2.9 Motor Servo.....	16
2.9.1 Prinsip Kerja Motor Servo	16
2.10 HTTP.....	17
2.11 IDE ARDUINO	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.1.1 Waktu	20
3.1.2 Tempat.....	21
3.2 Bahan dan Alat	21
3.2.1 Adaptor.....	21
3.2.2 NodeMCU ESP8266	21
3.2.3 Motor Servo	22
3.2.4 Kabel	22
3.2.5 Sensor Gerak (PIR Sensor)	22
3.2.6 Multimeter	23
3.2.7 Stick kayu.....	23
3.2.8 Kereta Api Mainan.....	24

3.2.9	Triplek	24
3.2.10	Kabel jumper	24
3.2.11	Buzzer	25
3.2.12	Papan PCB	26
3.2.13	SmartPhone	26
3.3	Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1	Metode Pengumpulan Data	26
3.3.2	Metode Pengolahan Data	27
3.4	Flowchart Sistem.....	28
3.5	Bagan Rangkaian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Miniatur Palang Pintu Otomatis.....	30
4.2	Pengujian dan Pembahasan Hasil Uji Miniatur	31
4.2.1	Rangkaian NODEMCU ESP8266	32
4.2.2	Rangkaian Sistem NODEMCU ESP8266	32
4.2.3	Pengujian Motor Servo	35
4.2.4	Pengujian Sensor PIR.....	38
4.2.5	Pengujian Blynk	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kereta Api	6
Gambar 2.2. Sensor Gerak (PIR Sensor)	7
Gambar 2.3. Smartphone.....	9
Gambar 2.4. Power Supply	10
Gambar 2.5. NODEMCU.....	11
Gambar 2.6. GPIO NodeMCU.....	12
Gambar 2.7. Internet Of Things	14
Gambar 2.8. Blynk Apps.....	15
Gambar 2.9. Motor Servo.....	16
Gambar 2.10. HTTP	17
Gambar 2.11. ARDUINO	18
Gambar 2.12. IDE ARDUINO	18
Gambar 3.1. Adaptor.....	21
Gambar 3.2. NodeMCU ESP8266	21
Gambar 3.3. Motor Servo.....	22
Gambar 3.4. Kabel	22
Gambar 3.5. Sensor Gerak (PIR Sensor)	22
Gambar 3.6. Multimeter	23
Gambar 3.7. Stick Kayu	23
Gambar 3.8. Kereta Api Mainan	24
Gambar 3.9. Triplek	24
Gambar 3.10. SmartPhone	24
Gambar 3.11. Flowchart.....	26
Gambar 3.12. Bagan Rangkaian	27
Gambar 4.1. Diagram Rangkaian NODEMCU ESP8266.....	29
Gambar 4.2. Board Generic ESP8266.....	30
Gambar 4.3. Proses Upload Program ESP8266	31
Gambar 4.4. Proses Upload Program Berjalan	31
Gambar 4.5. Hasil Pengujian NODEMCU	32
Gambar 4.6. Pengujian Motor Servo.....	33
Gambar 4.7. Rangkaian Palang Terbuka.....	35
Gambar 4.8. Rangkaian Palang Tertutup	35
Gambar 4.9. Keseluruhan Alat Prototype	36
Gambar 4.10. Rangkaian Sensor PIR.....	36
Gambar 4.11. Proses Upload Program	37
Gambar 4.12. Proses Upload Program Berjalan	37
Gambar 4.13. Proses Upload Program Blynk	38
Gambar 4.14. Sistem Blynk Otomatis	39
Gambar 4.15. Sistem Blynk Manual	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 3.1 Jadwal Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Tabel Sambungan Pin Nodemcu dan Servo.....	36
Tabel 4.2 Pengujian Sensor PIR	39
Tabel 4.3 Pengujian Sensor dan Servo.....	41
Tabel 4.4 Pengujian Blynk Pada NODEMCU ESP8266.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia yang berguna untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Sistem transportasi yang baik apabila mampu memberikan jaminan keselamatan, keamanan, kelancaran, kecepatan, ketepatan waktu dan kenyamanan untuk masyarakat. Salah satu permasalahan transportasi yaitu perlintasan sebidang antara jalan dengan rel kereta api (Studi et al., 2020).

Kereta Api merupakan sarana transportasi modern dengan tenaga gerak baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kereta api lainnya yang bergerak di jalanrel yang terkait dengan jadwal perjalanan Kereta Api. Di dalam perjalanan kereta api melewati perlintasan-perlintasan yang dijaga oleh petugas penjaga palang pintu kereta api. Karena meski pun telah dijaga namun setiap penjaga bisa saja melakukan kelalaian dan dapat mengakibatkan kecelakaan. Kecelakaan kereta api ditimbulkan oleh bermacam-macam sebab. Misalnya karena kesalahan jadwal, kelalaian petugas penjaga pintu perlintasan kereta api yang tidak menutup pintu perlintasan kereta api, dan kelalaian pengguna jalan lainnya karena menerobos palang pintu (Hukum & Islam, n.d.)

Teknologi yang semakin berkembang, timbul kecenderungan diterapkannya sistem pengendalian secara otomatis dalam proses industri modern. Peralatan-peralatan dalam kehidupan sehari-hari yang bekerja berdasarkan pada posisi atau sudut yang sesuai kebanyakan masih dilakukan secara manual (Lutfi et al., 2019).

Dengan kemajuan teknologi khususnya di bidang jaringan telekomunikasi yang sangat modern ini, internet menjadi kebutuhan primer untuk semua kalangan masyarakat tanpa melihat status sosial yang menjadikan penggunaan internet oleh masyarakat mencapai hampir 24 jam per hari. Dengan kemajuan ini, muncullah sebuah inovasi dimana perangkat

teknologi dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet agar lebih efisien dan menghemat waktu yang disebut dengan Internet of Things atau IoT (Kedoh et al., 2019)

IoT merupakan konsep yang banyak mulai dikembangkan dan digunakan untuk proses otomatisasi. Di Indonesia khususnya mulai membangun dan mengembangkan konsep smart country, ataupun yang batasannya lebih kecil yaitu smart home atau smart room. Berbagai solusi untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari sering ditawarkan seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin hari semakin canggih. Sejalan dengan itu rancangan bangun alat sudah banyak dikembangkan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Komputer, 2013)

Pada alat ini sebagai prototype pengamanan portal kereta api menggunakan sensor gerak, yang mana untuk menggerakkan rancangan prototype tersebut menggunakan panel surya 50wp. Untuk wadah penempatan prototype menggunakan triplek. Rancangan prototype ini juga menggunakan kereta api mainan sebagai kendaraan dan palang pintu kereta api menggunakan mainan berbahan dasar plastik. Pada penelitian ini penulis juga menggunakan sensor gerak sebagai fokus utama untuk menggerakkan palang pintu.

Maka dari itu penulis mengangkat judul “**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN PORTAL KERETA API BERBASIS IoT**“. Alat **ini** ditujukan untuk membantu masyarakat agar terhindar dari kecelakaan kereta api akibat tidak adanya palang pintu di jalan raya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana sistem perancangan prototype portal kereta api dengan sistem kendali jarak jauh?

2. Bagaimana sistem kerja kontrol jarak jauh yang dioperasikan menggunakan sistem IoT ?
3. Bagaimana resiko kecelakaan tidak terjadi pada lintasan kereta api yang tidak memiliki pos penjagaan?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, dapat disimpulkan beberapa tujuan yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui prosedur perancangan prototype pengamanan portal kereta api dengan mengendalikan dari jarak jauh.
2. Dapat mengoperasikan sistem keamanan kontrol jarak jauh yang dioperasikan dengan sistem IoT.
3. Dengan cara mengimplementasikan konsep portal otomatis pada palang pintu untuk mengurangi resiko kecelakaan pada lintasan kereta api.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam hal ruang lingkup penelitian, dapat dilihat sebagai berikut :

1. Perancangan prototype pengamanan portal kereta api berbasis kendali jarak jauh IoT.
2. Penggunaan sistem IoT sebagai kontrol jarak jauh pengamanan portal kereta api menggunakan sensor gerak (PIR Sensor).
3. Membuat prototype sistem pengamanan portal kereta api tanpa penjaga pintu berbasis IoT.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis adalah :

1. Dapat mengurangi angka resiko kecelakaan akibat pelanggaran kereta api.
2. Dapat membantu penjaga pintu kereta api memantau daerah yang tidak ada penjaga dan palang pintu.

3. Dapat digunakan sebagai pembelajaran dan penambahan wawasan tentang miniatur palang pintu kereta api otomatis serta sebagai kajian untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Pintu perlintasan kereta api merupakan salah satu teknologi yang terdapat dalam sistem pengamanan perlintasan keretaapi. Perlintasan kereta api dibagi dalam dua macam, yaitu perlintasan sebidang dan perlintasan tidak sebidang. Perlintasan sebidang yang diartikan sebagai elevasi jalan rel dan jalan raya ada pada satu bidang. Perlintasan tidak sebidang yang diartikan sebagai elevasi jalan rel dan jalan raya tidak berada pada satu bidang. Kecelakaan kereta api pada palang pintu perlintasan sebidang merupakan salah satu peristiwa transportasi yang sering terjadi di Indonesia (Supriyadi et al., 2018)

Penyebab terjadinya kecelakaan tersebut akibat tidak adanya pintu perlintasan atau kelalaian petugas palang pintu perlintasan untuk memerintahkan penutupan pintu perlintasan (human error) atau sikap dari para pengendara yang tidak disiplin (Pratama et al., 2019)

Teknologi membuat segala sesuatu yang kita lakukan menjadi lebih mudah. Kebutuhan manusia terhadap peralatan yang cerdas dan dapat bekerja secara otomatis semakin meningkat, sehingga peralatan-peralatan otomatis ini sedikit demi sedikit mulai menggantikan peralatan manual. Selain sistem kerjanya yang sama, peralatan otomatis dapat melakukan pekerjaannya sendiri tanpa harus dikendalikan oleh pengguna. Hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia dalam suatu fungsi tertentu (Berutu, 2016)

Untuk itu dibutuhkan suatu perangkat sistem otomatis palang pintu yang dapat bekerja full time dengan tujuan untuk mempermudah petugas untuk membuka palang pintu pada perusahaan. Setiap kendaraan yang datang mendekati pintu akses akan diketahui petugas keamanan pintu akses yang dideteksi (Pratama et al., 2019)

2.2 Kereta Api

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kereta api adalah kereta yang terdiri atas rangkaian gerbong (kereta) yang ditarik oleh lokomotif, dijalankan dengan tenaga uap (atau listrik), berjalan di atas rel (rentangan baja dan sebagainya), digunakan untuk kendaraan umum. Gaya gerak disediakan oleh lokomotif yang terpisah atau motor individu dalam beberapa unit. Meski pun propulsi historis mesin uap mendominasi, bentuk-bentuk modern yang paling umum adalah mesin diesel dan listrik lokomotif, yang disediakan oleh kabel overhead atau rel tambahan. Kereta api umumnya dimanfaatkan untuk alat transportasi massal dan juga sebagai pengangkutan penumpang dan barang.



Gambar 2.1. Kereta Api

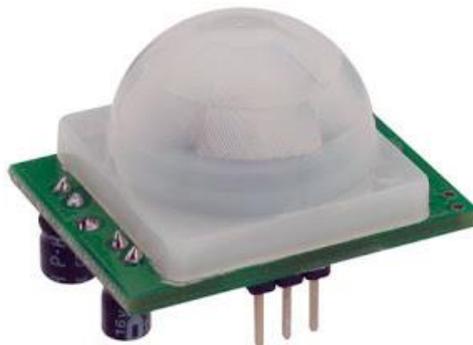
Di Indonesia, pelayanan transportasi Kereta api untuk publik dinaungi oleh PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) merupakan Badan Usaha Milik Negara yang menyelenggarakan jasa angkutan kereta api. Layanan PT KAI meliputi angkutan penumpang dan barang.

Kereta api penumpang adalah satu rangkaian kereta penumpang dan lokomotif yang digunakan untuk mengangkut manusia. Selain itu biasanya

digunakan kereta khusus untuk makan, kereta pembangkit, dan kereta bagasi. Untuk wilayah Sumatera Utara, Kereta Api penumpang melayani rute Medan - Binjai, Medan - Pematang Siantar, Medan - Tanjung Balai, dan Medan - Rantau Prapat. Selain itu ada beberapa jenis kereta api yang beroperasi di wilayah Sumatera Utara yaitu kereta api ketel Pertamina, kereta Api Cargo tujuan Belawan, Kereta api CPO dan lateks yang dimiliki PTPN III dan PTPN IV.

2.3 Sensor Gerak (PIR Sensor)

Sensor berasal dari kata *Sense* (merasakan atau mengindra), adalah mendefinisikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Lebih jauh fraden mendefinisikan stimulus, atau rangsangan, sebagai kuantitas, sifat atau kondisi tertentu yang dapat dirasakan dan diubah menjadi sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran *output* dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energy (*energy converter*). Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian. (Atmega et al., 2015)



Gambar 2.2. Sensor Gerak (PIR Sensor)

Karakteristik sensor dilakukan adalah untuk mengetahui *Performance* dari sensor yang telah dirancang. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan (Atmega et al., 2015). Karakteristik statis sebuah sensor dapat dicirikan sebagai berikut:

1. Akurasi

Akurasi pada kenyataannya dapat diketahui dari ketidak akuratan sensor. Ketidak akuratannya dapat diukur dari deviasi terbesar yang dihasilkan sensor dalam pengukuran. Deviasi dapat diartikan sebagai perbedaan antara nilai perhitungan dengan nilai eksperimen.

2. Nonlinearitas

Nonlinearity error dikhususkan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dengan pendekatan linier. Nonlinearitas merupakan deviasi maksimum fungsi transfer dari pendekatan garis linier. Dapat dilakukan pendekatan linier untuk sensor dengan fungsi transfer nonlinier. Di antaranya dengan menggunakan metode *terminal point* dan metode *least square*. Metode terminal point dilakukan dengan cara menarik garis lurus dua titik output, yaitu output dengan input terkecil dan terbesar.

3. Saturasi

Setiap sensor memiliki batasan operasi. Peningkatan nilai input tidak selalu menghasilkan output yang diinginkan. Dengan kata lain setiap sensor meski pun memiliki fungsi transfer linier, tetapi pada input tertentu memiliki kondisi nonlinear atau saturasi.

4. Resolusi

Resolusi didefinisikan sebagai kemampuan sensor untuk mendeteksi sinyal input minimum. Ketika sensor diberikan input secara kontinyu, sinyal output pada beberapa jenis sensor tidak akan memberikan output yang sempurna bahkan dalam kondisi tidak ada gangguan sama sekali. Pada kondisi demikian, biasanya terjadi sedikit perubahan output. Jika pada sebuah sensor tidak terjadi demikian, maka sensor tersebut dapat dikatakan bersifat kontinyu atau memiliki resolusi yang sangat kecil

5. Repeatabilitas

Repeatability (reproducibility error) disebabkan karena ketidakmampuan sensor untuk menghasilkan nilai yang sama pada kondisi yang sama. Kesalahan ini dapat disebabkan karena sifat material, gangguan temperatur, dan kondisi lingkungan lainnya (Atmega et al., 2015)

2.4 Smartphone (Ponsel Pintar)

Smartphone adalah sebuah telepon genggam ‘cerdas’ yang memiliki kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang tidak jauh berbeda dengan komputer pada umumnya. Mengenai standar pasti dari definisi ‘smartphone’ tersebut, masih belum dipastikan dengan sangat jelas oleh pabrikan yang memproduksi gadget tersebut. Hingga saat ini, kepastian dari definisi smartphone yang sebenarnya pun masih belum dipastikan secara resmi. Banyak pihak industri yang beranggapan bahwa smartphone tersebut memiliki definisi yang akan terus berubah seiring dengan perkembangan waktu. Menurut David Wood, Wakil Presiden Eksekutif PT Symbian OS, “Ponsel cerdas dapat dibedakan dengan telepon genggam biasa dengan dua cara fundamental, yakni bagaimana mereka dibuat dan apa yang mereka bisa lakukan.” (Khafizurrahman, 2020)



Gambar 2.3. Smartphone

Smartphone merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan mobile device yang menggabungkan fungsi cellphone, PDA, audio player, digital camera, camcorder, Global

Positioning System (GPS) receiver, dan Personal Computer. Saat ini smartphone tidak hanya berfungsi sebagai sarana telekomunikasi, namun telah beralih menjadi gadget yang mampu melakukan banyak hal. Generasi tersebut dimulai semenjak adanya PDA (Personal Digital Assistant) yang memiliki kemampuan seperti membaca dan mengirim email serta menjalankan berbagai macam aplikasi. Seiring berkembangnya waktu smartphone dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi pengendali smart home. Saat ini sudah banyak dikembangkan aplikasi kontrol smart home menggunakan smartphone. (Mayasari et al., 2017)

2.5 Power Supply / Catu Daya

Catudaya (Power Supply) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya power supply ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan keperangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk keperangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. (Ely P. Sitohang, Dringhuzen J. Mamahit, 2018)



Gambar 2.4.Catudaya (Power Supply)

2.6 NODEMCU ESP8266

NodeMcu adalah Open-source firmware dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IOT (Internet of Things) dalam beberapa baris skrip Lua NodeMcu adalah sebuah platform open source IOT (Internet Of Things). NodeMcu menggunakan Lua sebagai bahasa scripting. Hal ini didasarkan pada proyek Elua, dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4. Menggunakan banyak proyek open source, seperti lua-cjson. Ini mencakup firmware yang berjalan pada Wi-Fi SoC ESP8266, dan perangkat keras yang di dasarkan pada ESP-12 modul [6]. Spesifikasi yang disediakan oleh Node Mcu adalah Open source, Interaktif, Telah diprogram, biaya rendah, sederhana, Smart, WI-FI diaktifkan.(Hakim et al., 2019)



Gambar 2.5. NODEMCU ESP8266

Node MCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266. NodeMCU berukuran panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firm warenya yang bersifat open source.(Hall, 2002).

2.6.1 Spesifikasi NODEMCU ESP8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan on board USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk kedalam slave, sccmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk kedalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.6. GPIO NodeMCU ESP8266 v3

1. RST : berfungsi mereset modul

2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skupnilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catudaya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

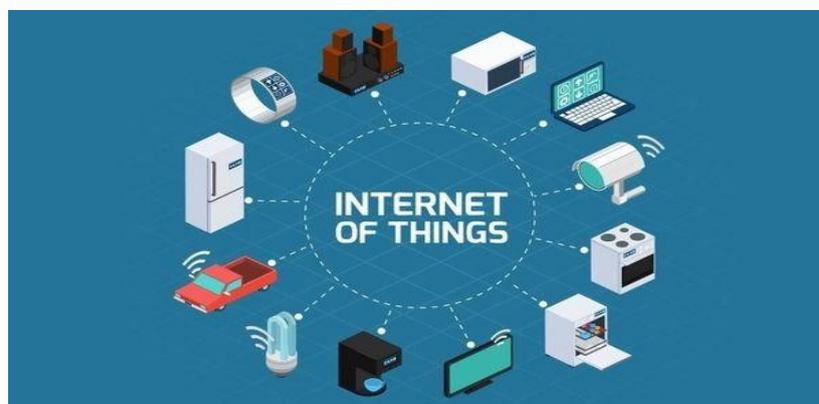
2.7 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk

berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. atau sebuah rumah cerdas yang dapat dimanage lewat smartphone dengan bantuan koneksi internet. pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami Internet of Things sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh Internet of Things adalah “ the next big thing ” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari Internet of Things misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distoklagi.(Efendi, 2018)



Gambar 2.7. Internet Of Things (IoT)

2.8 Blynk Apps

Blynk App adalah sebuah aplikasi yang didesain untuk Internet of Things. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Ada 3 platform blynk yang disediakan, yaitu: a. Blynk App, berfungsi untuk membuat project aplikasi menggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore. b. Blynk server, berfungsi untuk meng-handle project pada blynk app dan berkomunikasi antara smartphone dengan hardware yang dibuat. Blynk server (Blynk Cloud) dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat open source. c. Blynk libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output(Annoni, 2000). Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh blynk: API dan UI yang sama untuk mendukung hardware dan devices

- Koneksi dengan cloud menggunakan: wifi, bluetooth, ethernet, USB
- (serial), dan GSM Penggunaan widget yang mudah
- Pemanipulasian pin tanpa kode program
- Integrasi yang mudah menggunakan pin virtua
- Riwayat monitoring data
- Komunikasi device-to-device menggunakan Bridge Widget
- Dapat mengirimkan email, tweet, dan push notification



Gambar 2. 8. Logo Aplikasi Blynk

2.9 Motor Servo

Motor servo ialah berupa motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana letak dari motor segera diinformasikan kembali kerangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Di antaranya berupa motor stepper, motor servo berkerja secara close loop. Poros motor dikaitkan dengan rangkaian kendali, selanjutnya bila putaran poros belum sampai pada tempat yang di inginkan maka rangkaian kendali akan terus mencari tempat hingga mencapai tempat yang diinginkan. Motor servo banyak dipakai pada peranti R/C (remote control) seperti mobil, pesawat, helikopter, dan kapal, serta sebagai aktuator robot maupun penggerak pada kamera(Martin et al., 2015)



Gambar 2. 9. Motor Servo

2.9.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Pada motor servo yang sangat sederhana hanya menggunakan posisi penginderaan melalui potensio meter dan bang-bang kontrol pada motor, motor selalu berputar pada kecepatan penuh (atau dihentikan). Jenis motor servo tidak banyak digunakan dalam kontrol gerak industri, tetapi mereka membentuk dasar dari servo yang sederhana dan murah yang digunakan untuk radio control model. Servo motor yang lebih canggih mengukur baik posisi dan juga kecepatan poros output. Mereka juga dapat mengontrol kecepatan motor mereka, dari pada selalu berjalan dengan kecepatan penuh. Kedua perangkat tambahan, biasanya dalam kombinasi dengan algoritma control PID, memungkinkan servo motor yang akan

dibawa keposisinya memerintahkan lebih cepat dan lebih tepat, dengan overshoot kurang(Martin et al., 2015)

2.10 HTTP

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah sebuah protokol jaringan lapisan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan hiper media. HTTP bersifat request – response, yaitu HTTP client mengirimkan permintaan ke HTTP server dan server merespons sesuai request tersebut. Pada protokol HTTP terdapat 3 jenis hubungan dengan perantara proxy, gateway, dan tunnel. Proxy bertindak sebagai penerus, menerima request dalam bentuk Uniform Resource Identifier (URI) absolut, mengubah format request dan mengirimkan request ke server yang ditunjukkan oleh URI.(Hall, 2002)

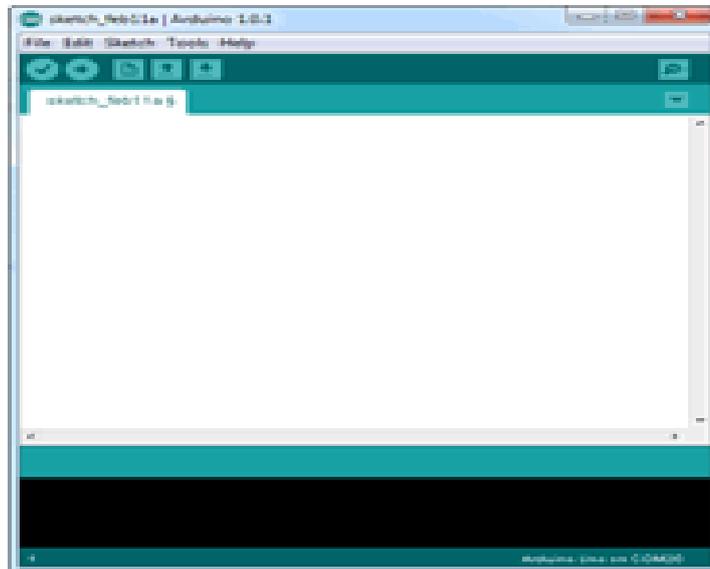


Gambar 2.10. HTTP

2.11 IDE ARDUINO

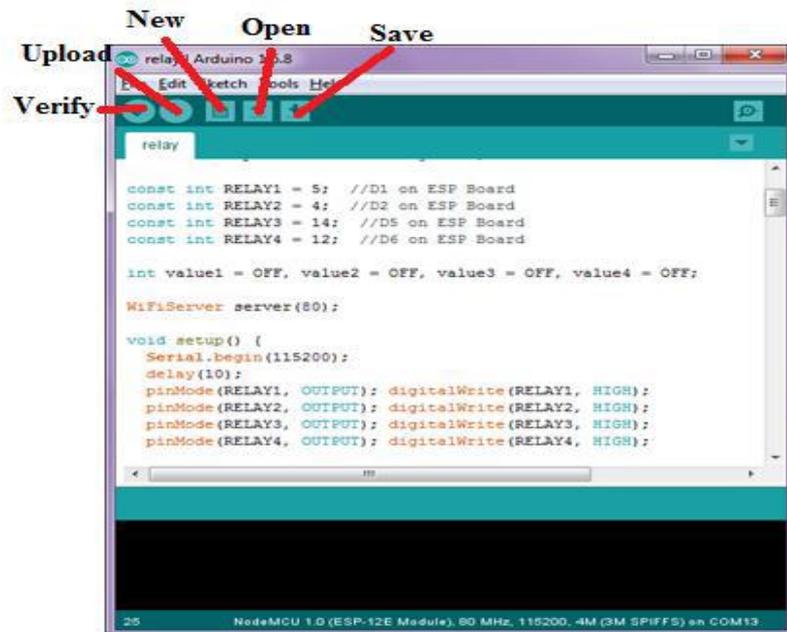
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya

kesebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya



Gambar 2.11. IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja adruino melalui serial monitor.(Hall, 2002)



Gambar 2.12. IDE ARDUINO

Pada Gambar 2.12, Arduino IDE memiliki toolbars IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :

1. Tombol Verify, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
2. Tombol Upload, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino atau di NodeMCU.
3. Tombol New, menciptakan lembar kerja baru.
4. Tombol Open, untuk membuka program yang ada di file sistem.
5. Tombol Save, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
6. Tombol Stop, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu

Waktu pelaksanaan ini dilakukan dalam waktu 6 bulan. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian. Penelitian ini diawali dengan kajian awal (tinjauan pustaka), pengumpulan data jadwal keberangkatan kereta api, survei tempat lokasi untuk ilustrasi dengan prototype pembuatan alat, pembelian alat, analisa data, dan terakhir kesimpulan dan saran. Rincian dari penelitian ini seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

No	Uraian	Bulan Ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Kajian literature	■					
2	Penyusunan proposal penelitian	■					
3	Penulisan Bab 1 sampai Bab 3	■	■				
4	Pengumpulan data jadwal keberangkatan kereta api		■				
5	Surveitempat lokasi untuk ilustrasi dengan prototype pembuatan alat		■				
6	Pembelian alat			■			
7	Analisa data				■		
8	Seminar Hasil					■	
9	Sidang Akhir						■

3.1.2 Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

3.2 Bahan dan Alat

Untuk melakukan penelitian ini bahan dan alat yang digunakan adalah :

3.2.1 Adaptor

Pada penelitian ini adaptor berguna untuk mengubah tegangan arus AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah.



Gambar 3.1. Adaptor

3.2.2 NODEMCU ESP8266

NODEMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.



Gambar 3.2. NODEMCU ESP8266

3.2.3 Motor Servo

Motor servo berfungsi untuk menurunkan dan menaikkan palang pintu kereta api.



Gambar 3.3. Motor Servo

3.2.4 Kabel

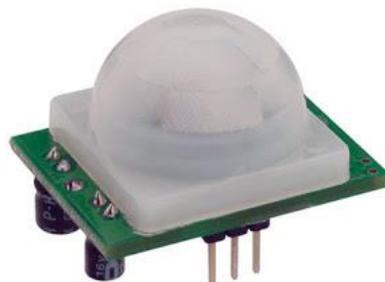
Kabel berfungsi menghubungkan komponen satu dengan yang lainnya.



Gambar 3.4. Kabel

3.2.5 Sensor Gerak (PIR Sensor)

Sensor Gerak (PIR Sensor) berfungsi mendeteksi kereta api lewat.



Gambar 3.5. Sensor Gerak (PIR Sensor)

3.2.6 Multimeter

Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacu pada besaran hambatan, Arus, dan Tegangan.



Gambar 3.6. Multimeter

3.2.7 Stick kayu

Pada penelitian ini Stick kayu dirangkai membentuk sebuah portal yang berfungsi sebagai prototype palang pintu kereta api.



Gambar 3.7. Stick Kayu

3.2.8 Kereta Api Mainan

Fungsi kereta api mainan pada penelitian ini sebagai suatu alat transportasi kereta api untuk prototype.



Gambar 3.8. Kereta Api Mainan

3.2.9 Triplek

Fungsi utama triplek dalam percobaan penelitian ini adalah sebagai wadah atau tempat menampung segala macam alat prototype dan tempat perangkaian alat.



Gambar 3.9. Triplek

3.2.10 Kabel Jumper

Jenis kabel jumper ini adalah kabel female to female. Kabel ini sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki header male.



Gambar 3.10. Kabel Jumper

3.2.11 Buzzer

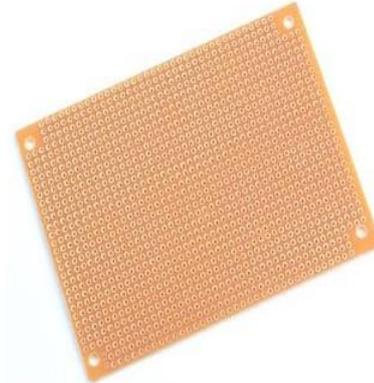
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 3.11. Buzzer

3.2.12 Papan Pcb

PCB atau printed circuit board untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya.



3.2.13 SmartPhone

Pada penelitian ini smartphone berfungsi sebagai alat komunikasi antara sistem sensor dengan palang pintu berbasis IoT.



Gambar 3.10. SmartPhone

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini ada 3 tahapan, yaitu :

1. Pengumpulan data ini menargetkan pada awalnya adalah proses perancangan berbasis IoT, rancangan alat ini terdiri dari Mikrokontroler yang disambungkan dengan NODEMCU sebagai modul Internet of Things

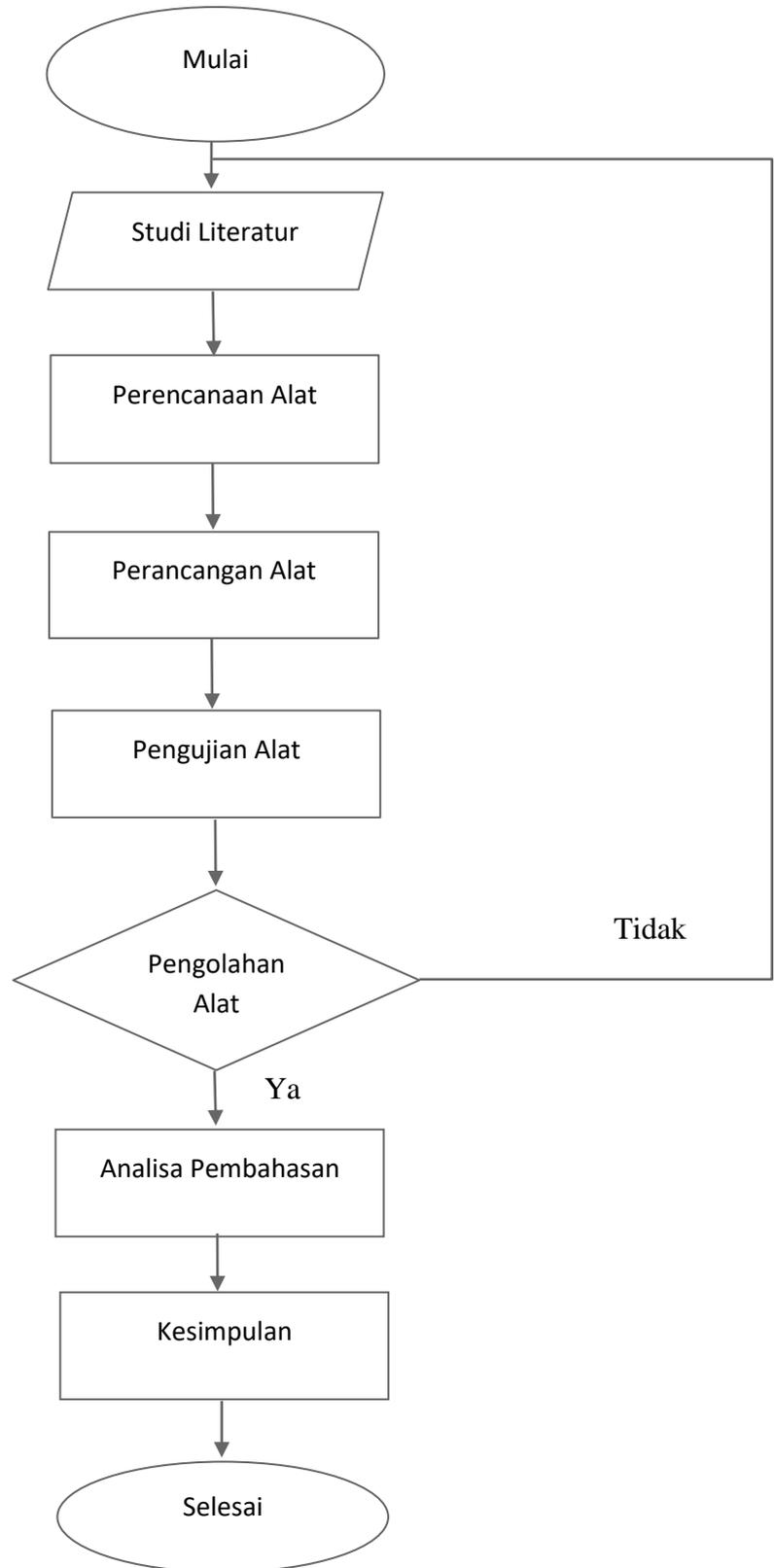
yang dapat dioperasikan dengan smartphone dengan bantuan software Blynk.

2. Pengumpulan data selanjutnya adalah setelah perancangan alat sudah selesai, kemudian dihubungkan dengan beban yaitu sensor gerak yang mengirim sinyal kepada motor servo untuk menggerakkan palang pintu.
3. Kemudian Pengambilan data selanjutnya adalah mengaitkan jadwal kereta api pada prototype ini dilakukan ketika percobaan dengan cara memperhitungkan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api sesuai jadwal dari PT.KAI selama 1 hari penuh yang dimulai dari pukul 00:00 WIB sampai 23:59 WIB.

3.3.2 Metode Pengolahan Data

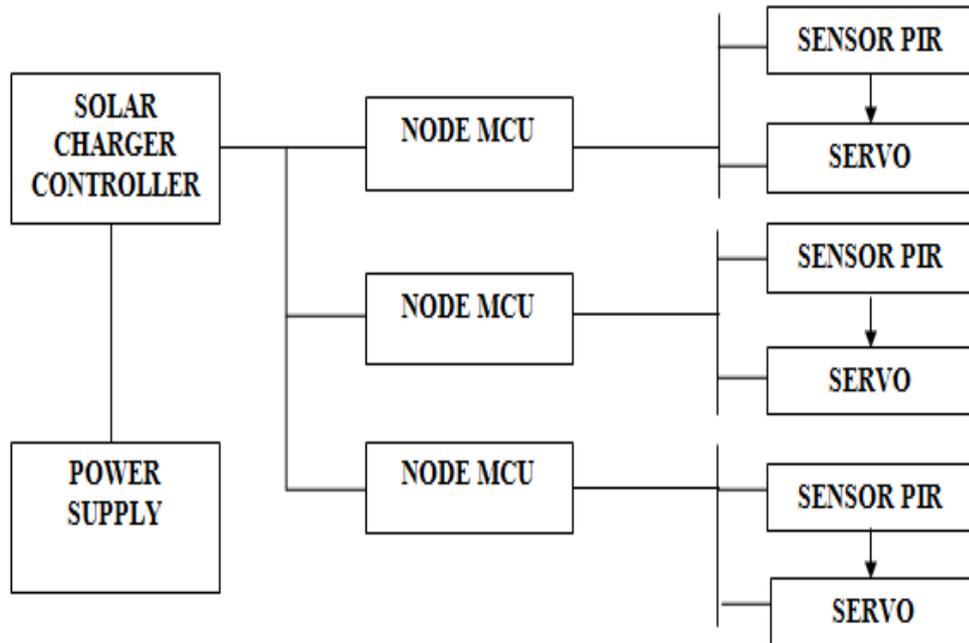
Metode pengolahan data yang dilakukan adalah dengan cara mengkaitkan data jadwal kedatangan dan keberangkatan kereta api selama 1 hari mulai pukul 00:00 WIB sampai 23:59 WIB dengan alat kontrol palang pintu berbasis IoT dengan jarak jauh. Pengolahan data yang dilakukan adalah mencari tingkat keefektifan alat untuk palang pintu keretaapi tanpa tenaga manusia agar mengurangi tingkat kecelakaan karena kereta api. daya yang harus dikeluarkan untuk menghidupkan portal selama 1 hari penuh.

3.4 Flowchart Sistem



Gambar 3.11. Flowchart Sistem Kerja Alat

3.5 Bagan Rangkaian



Gambar 3.12. Bagan Rangkaian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

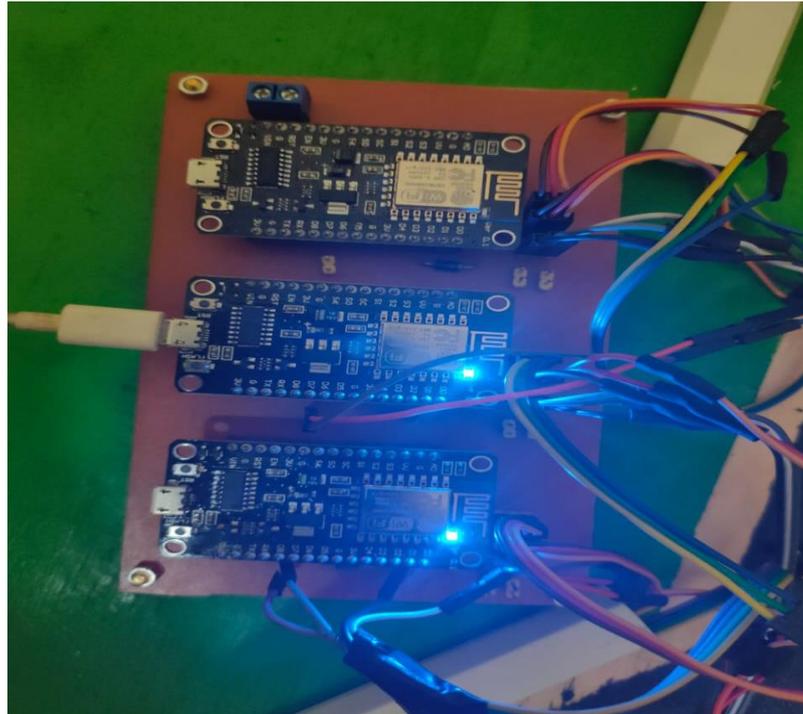
Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan, dalam setiap pengujian dilakukan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa hardware dan software serta komponen– komponen pendukung lainnya.

4.1. Miniatur Palang Pintu Kereta Api

Penerapan system pengaman portal kereta api berbasis IoT menghasilkan sebuah miniatur palang pintu kereta otomatis. Perangkat keras / hardware yang digunakan pada miniatur terdiri dari sensor pir, nodemcu esp8266, motor servo, buzzer. Gambar miniatur palang KA dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Perangkat hardware tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1. Miniatur Palang Pintu



Gambar 4.2. Perangkat Hardware

Keterangan:

a = Sensor PIR

b = Nodemcu Esp8266

c = Palang Pintu dengan penggerak Motor Servo

d = Rangkaian Reset

e = Kabel USB

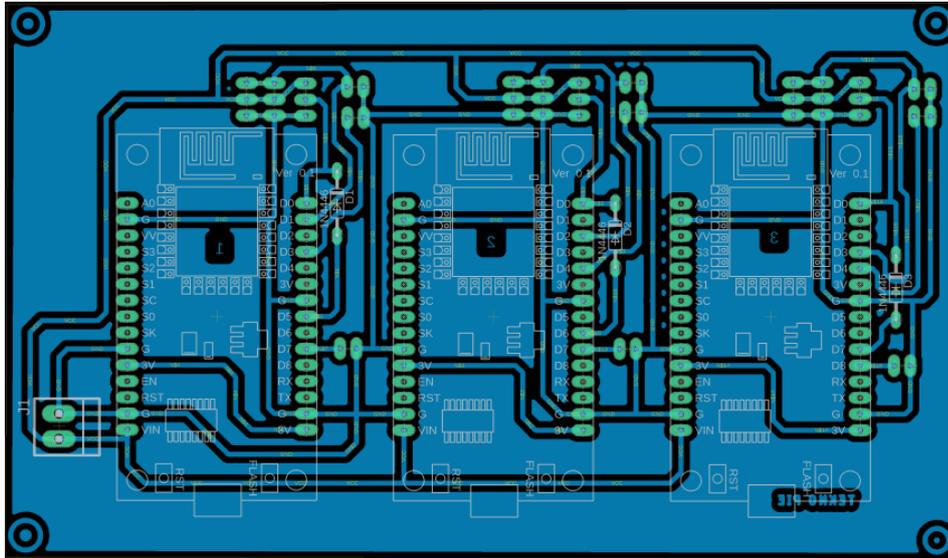
Miniatur yang telah dibuat seperti gambar 4.1., dirancang untuk dapat mengendalikan palang pintu kereta secara otomatis atau manual. Dengan di aplikasikannya Blynk pada miniature palang pintu ini maka alat dapat dioperasikan dari jarak jauh secara otomatis.

4.2. Pengujian dan pembahasan hasil uji miniatur

Setelah kebutuhan sistem yang telah disiapkan telah terpenuhi, maka tahap selanjutnya adalah merancang dan membangun sistem yang akan dibuat.

4.2.1 Rangkaian NODEMCU ESP8266

Nodemcu ESP8266 pada perancangan alat ini merupakan bagian awal sebagai sistem kembali masukan sensor PIR dan keluaran motor servo yang terhubung ke Nodemcu ESP8266.



Gambar. 4.3. Diagram Rangkaian NODEMCU ESP8266

Pada gambar 4.3 terlihat bahwa sistem Nodemcu ESP8266 terhubung dengan bagian yang lain seperti Sensor PIR, Motor Servo. Pada sistem Nodemcu ESP8266, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkain bekerja atau tidak.

4.2.2 Rangkaian Sistem Nodemcu ESP8266

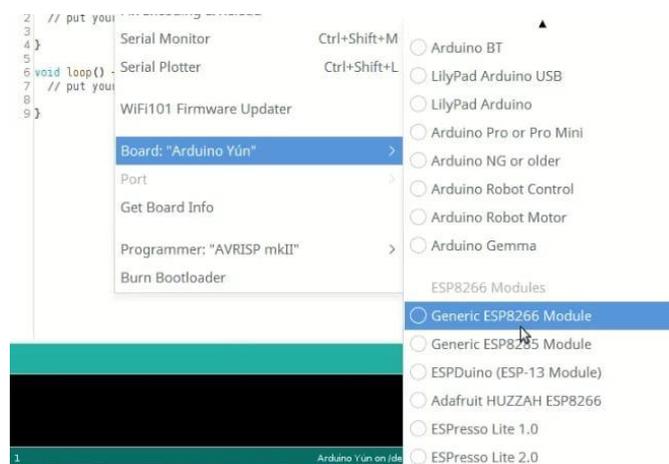
Modul Nodemcu ESP8266 pada penelitian ini berfungsi sebagai control dari semua sistem pada mengatur pengamanan lalu lintas dari kemacatan saat kereta api melintas. Adapun Nodemcu yang dipakai pada penelitian ini adalah Nodemcu ESP8266.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu:

1. Sistem NODEMCU ESP8266
2. Kabel data USB
3. Software Arduino IDE

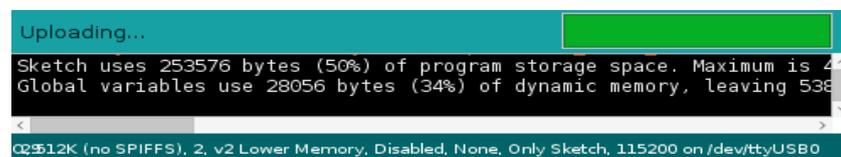
Langkah - langkah melakukan pengujian rangkaian NODEMCU

1. Buka aplikasi Arduino
2. Setelah membuka selanjutnya adalah menginstall board ESP8266 pada arduino IDE.
3. Selanjutnya hubungkan NodeMCU kekomputer maupun laptop.
4. Sebelum melakukan upload program, pastikan bahwa pengaturan board berada pada Generic ESP8266.



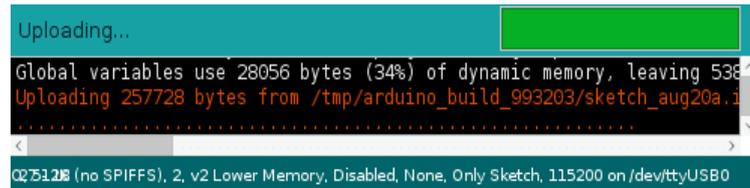
Gambar 4.4 Board Generic ESP8266

5. Selanjutnya upload program pada NodeMCU, tunggu hingga muncul tampilan seperti ini pada log Ardiono IDE.



Gambar 4.5 Proses Upload Program ESP8266

6. Pada saat masuk ke proses tersebut, tekan dan tahan tombol flash yang ada pada modul Nodemcu tersebut selama beberapa detik agar modul masuk kedalam mode flash, tunggu hingga muncul tampilan titik-titik pada log.



Gambar 4.6 Proses Upload Program Berjalan

7. Setelah muncul 100% berarti program sudah berhasil di upload

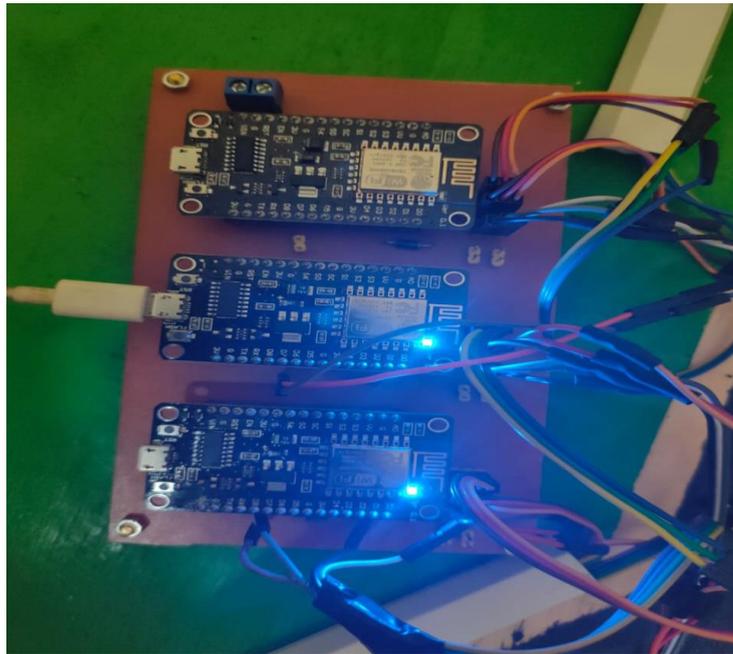
Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian Nodemcu, tidak memerlukan menambahkan rangkaian lainnya, hanya cukup memakai led built in yang ada pada Nodemcu tersebut. Dalam penulisan programnya hanya program untuk menghidupkan dan mematikan led secara otomatis dengan delay (waktu). Berikut listing program pengujian Nodemcu ini.

```
void setup () {  
  
pin Mode (2, OUT PUT);  
  
}  
  
void loop() {  
  
digital Write (2, HIGH);  
  
delay (1000);  
  
digital Write (2, LOW);  
  
delay (1000);  
  
}
```

Pada listing program diatas, fungsi void set up () adalah sebuah program Nodemcu perintah yang akan dibaca sekali. void loop () adalah fungsi perintah yang akan dibaca berulang-ulang. Segera setelah proses upload selesai, LED internal pada board NodeMCU akan berkedip nyala dan mati dengan jeda waktu 1 detik.

Secara keseluruhan hasil keluaran listing program yang ditunjukkan pada gambar4.5.



Gambar 4.7 Hasil Pengujian NODEMCU ESP8266

4.2.3 Pengujian Motor Servo DC

Secara prinsip, semua servo memiliki kaki dan fungsi yang sama. Namun ada dua jenis servo yang umum dipasaran, ada yang putarannya terbatas, ada yang berputar hingga 360 derajat namun juga motor servo dapat berputar hingga 180 derajat. Motor servo terdiri dari tiga buah kabel, kabel VCC (merah), GND (coklat), dan PWM (jingga). Fungsi kabel VCC dan GND sudah jelas sebagai jalur power supply. Sedangkan kabel PWM untuk mengatur arah putaran servo.

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian motor servo menggunakan nodemcu.

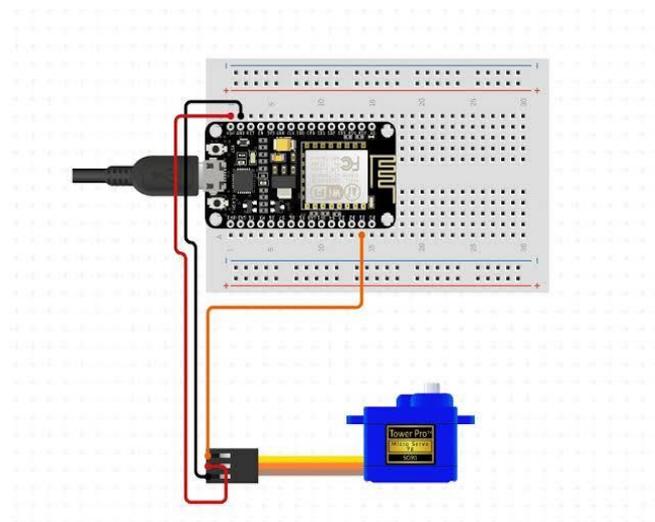
1. Nodemcu ESP8266
2. Motor Servo
3. DC Power Supplay
4. Kabel USB
5. Software Arduino IDE

1. Langkah - langkah Pengujian Rangkaian Servo Menggunakan Nodemcu ESP8266

Sambungan pin Nodemcu dan Servo adalah :

Gambar Tabel 4.1 Tabel Sambungan Pin Nodemcu dan Servo DC

Nodemcu ESP8266	Servo DC
Pin D4	PWM
3.3V	VCC
GND	GND



Gambar 4.8 Pengujian Motor Servo DC

2. Menampilkan Pengujian Coding Program Motor Servo

Pada pengujian motor servo ini ada dua posisi utama, maka dibuat secara khusus untuk mengatur motor servo tersebut, dengan cara memberikan pulsa digital dengan lebar yang berbeda-beda. Dua posisi utama tersebut adalah membuat motor servo berada pada posisi 180° dan

0°. Berikut adalah programnya :

```
#include <Servo.h>

Servo servo;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  servo.attach(5);
  pinMode(led1,OUTPUT);
  pinMode(buz,OUTPUT);
}

void servo_via_button1() {
  int pos;
  //sudut 0 - 180 derajat
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    servo.write(pos);
    // delay(15);
  }
}

void servo_via_button2() {
  int pos1;
  //sudut 180 - 0 derajat
  for (pos1 = 180; pos1 >= 0; pos1 -= 1) {
    servo.write(pos1);
    // delay(15);
  }
}
```

}



Gambar 4.9.Rangkaian Palang Tertutup

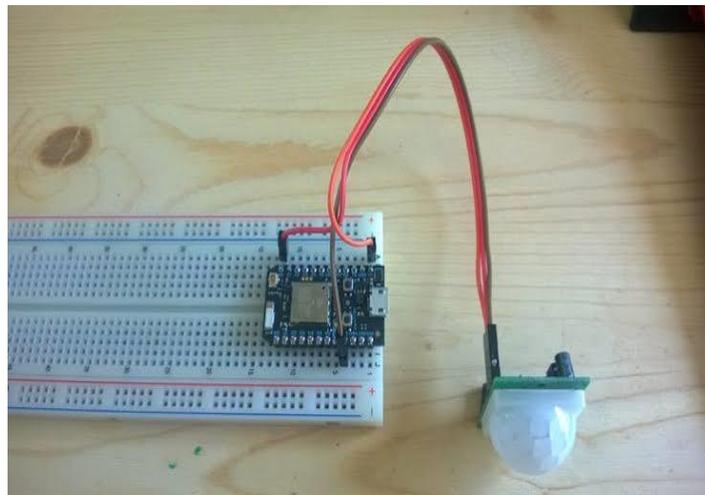


Gambar 4.10.Rangkaian Palang Terbuka

4.2.4 Pengujian Sensor PIR

Pada umumnya Sensor PIR dibuat dengan sebuah sensor pyroelectric sensor yang dapat mendeteksi tingkat radiasi infrared. Segala sesuatu mengeluarkan radiasi dalam jumlah sedikit, tapi semakin panas benda/ mahluk tersebut maka tingkat radiasi yang dikeluarkan akan semakin besar. Sensor PIR adalah sensor utama yang digunakan pada miniatur palang pintu kereta otomatis. Sensor ini berperan sebagai indra

pendeteksi bagi miniatur. Pengujian terhadap sensor dilakukan untuk mengetahui tingkat ketelitian dan keakuratan dari sensor tersebut.



Gambar 4.11. Rangkaian Sensor PIR

Tabel 4.2 Pengujian Sensor PIR

NO.	Jarak Sensor (cm)	Sudut Sensor Pir				
		0°	30°(Atas)	30°(Bawah)	30°(Kanan)	30°(Kiri)
1.	7 cm	High	Low	High	High	High
2.	5 cm	High	Low	High	High	Low
3.	3 cm	High	High	High	High	High

Pada pengujian Sensor PIR ini bertujuan untuk memastikan sensor bekerja dan memiliki sensitifitas yang bagus agar dapat digunakan secara maksimal. Dalam pengujian ini high dimaksud adalah sensor aktif dan sensitifitas tinggi sedangkan low adalah sensor tidak aktif dan sensitifitas lemah. Sensor diuji sebanyak 3 kali dengan percobaan dan hasil yang berbeda, yaitu:

1. Pengujian yang pertama dengan jarak sensor 7 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor tidak aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri aktif.
2. Pengujian yang kedua dengan jarak sensor 5 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor tidak aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri tidak aktif.

3. Pengujian yang kedua dengan jarak sensor 3 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri aktif.

Kesimpulan dari 3 percobaan dari Sensor PIR di atas adalah semakin jauh jarak sensor akan semakin melemah sensitifitas sensor tersebut, begitu pula sebaliknya.

1. Menampilkan Pengujian Coding Program Sensor PIR

```
void loop() {
  now = millis();
  if(waktumulai && (now - TriggerAkhir > (waktutunda*1000))) {
    Serial.println("Tidak ada gerakan!");
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    waktumulai = false;
  }
}

void deteksigerakan() {
  Serial.println("GERAKAN TERDETEKSI");
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  waktumulai = true;
  TriggerAkhir = millis();
}
```

Done compiling.

BSS : 25952) - zeroed variables (global, static) in RAM/HEAP
Sketch uses 266681 bytes (25%) of program storage space. Maximum is 1044464 bytes.
Global variables use 28392 bytes (34%) of dynamic memory, leaving 53528 bytes for local variables. Maximum is 81920 bytes.

Gambar 4.12 Proses Upload Program

```
void loop()
{ Blynk.run();
  int val = digitalRead(pir);
  Serial.println(val);
  if (val==1) {
    bu();
    servo.write(0);
  }

  else{
    servo.write(180);
  }
}
```

Gambar 4.13 Proses Upload Program Berjalan

Tabel 4.3 Pengujian Sensor

Nomor Percobaan	Jarak baca Sensor(cm)	Waktu baca sensor(s)	Waktu Delay(s)	Kondisi Servo Terbuka	Jarak Kereta Api ke Palang Pintu
1	7 cm	3 detik	5 detik	Tertutup	14 cm
2	5 cm	4 detik	3 detik	Tertutup	12 cm
3	3 cm	3 detik	3 detik	Tertutup	10 cm

Pada pengujian sensor ini dilakukan bertujuan untuk melihat sensor dapat bekerja secara maksimal atau tidak. Dengan beberapa percobaan seperti jarak baca sensor, waktu baca sensor, waktu delay, kondisi servo terbuka. Percobaan sebagai berikut:

1. Percobaan pertama dengan jarak baca sensor 7 cm, waktu baca sensor 3 detik, waktu delay sensor selama 5 detik, dan kondisi servo tertutup dari posisi awal terbuka.
2. Percobaan kedua dengan jarak baca sensor 5 cm, waktu baca sensor 4 detik, waktu delay sensor selama 3 detik, dan kondisi servo tertutup dari posisi awal terbuka.
3. Percobaan ketiga dengan jarak baca sensor 3 cm, waktu baca sensor 3 detik, waktu delay sensor selama 3 detik, dan kondisi servo tertutup dari posisi awal terbuka.

Hasil dari pengujian sensor dengan 3 percobaan yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa semua sensor aktif. Adapun sensitifitas dari setiap sensor terhadap pembacaan gerak cukup bagus.

4.2.5 Pengujian Blynk

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet. Dengan adanya Blynk dimaksudkan untuk mempermudah kinerja dari miniature palang pintu kereta dan dapat dioperasikan dari jarak jauh.

Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja Blynk dalam tampilan manual dan tampilan otomatis. Berikut pengujiannya:

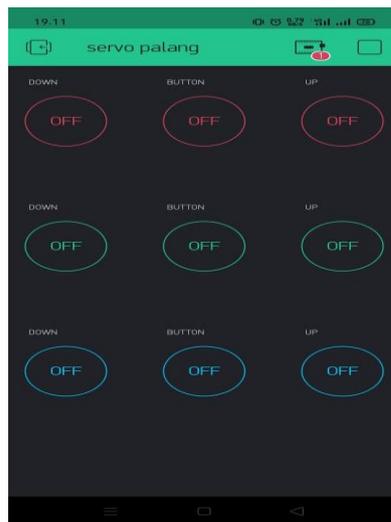
1. Menampilkan Pengujian Coding Program Blynk

```
char auth[] = "1Rd5eczFsNmBOGw64nqxIoGoLTyiEFpf";  
  
char ssid[] = "Hospot2";  
  
char pass[] = "12345679";  
  
Servo servo;  
  
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);  
  servo.attach(5);  
  pinMode(led1, OUTPUT);  
  pinMode(buz, OUTPUT);  
}
```

4.14 Proses Upload Program Blynk

2. Tampilan Blynk Sistem Otomatis & Manual

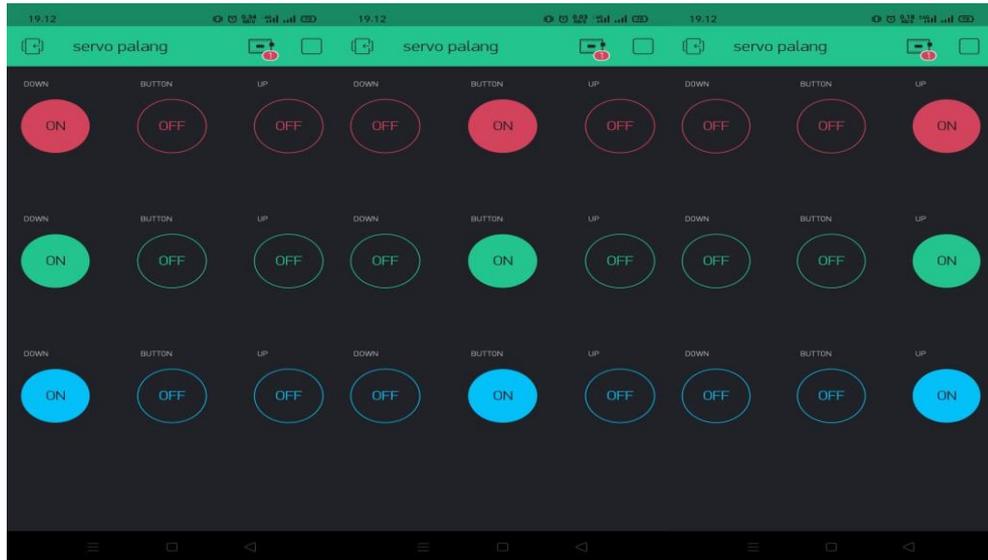
- Tampilan Blynk Sistem Otomatis



Gambar 4.15. Sistem Blynk Otomatis

Gambar 4.15 system otomatis dari blynk yang bekerja dengan cara menutup dan membuka palang secara otomatis. Aplikasi Blynk berfungsi untuk memprogram nodemcu untuk memerintah disaat gerak kereta api telah terbaca oleh sensor pir lalu motor servo bergerak otomatis menutup, dari posisi normal.

- **Tampilan Blynk Sistem Manual**



(a)

(b)

(c)

Gambar 4.16.Sistem Blynk Manual

Gambar 4.16 menampilkan system manual dari blynk yang akan memberi perintah pada kepada motor servo untuk menutup dan membuka palang yaitu;

- a) Jika ditekan palang akan tertutup
- b) Jika ditekan palang akan tertutup lalu terbuka
- c) Jika ditekan palang akan terbuka

Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui system blynk bekerja pada nodemcu. Adapun nodemcu sebagai otak dari miniature palang pintu kereta api. Berikut table percobaannya :

Tabel 4.4 Pengujian Blynk Pada Nodemcu

System IoT	Koneksi Internet	Koneksi Blynk	Indicator Led	Kondisi Alat
Nodemcu1	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
Nodemcu2	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
Nodemcu3	Aktif	Aktif	Tidakaktif	Aktif

Dalam pengujian Blynk pada Nodemcu bertujuan untuk melihat Nodemcu berhasil bekerja atas perintah Blynk dan dapat memerintah motor servo untuk membuka dan menutup palang pintu kereta. Untuk menghubungkan nodemcu pada blynk harus menggunakan jaringan internet maka dalam pengujian ini kami menggunakan hotspot. Pengujian dilakukan ke 3 buah Nodemcu, berikut pengujiannya:

1. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu aktif, kondisi alat aktif.
2. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu aktif, kondisi alat aktif.
3. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu tidak aktif, kondisi alat aktif.

Hasil dari pengujian ini 3 nodemcu yang diprogram blynk berfungsi untuk memerintah motor servo agar dapat secara otomatis menutup palang pintu disaat sensor pir telah membaca gerak dari kereta api semua berhasil hidup. Dan disimpulkan bahwa tercapainya tujuan penelitian kali ini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan alat sistem pengamanan perlintasan kereta api terhadap jalur lalu lintas jalan raya berbasis Nodemcu, kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada pengujian alat ketika sensor PIR bekerja maka program akan bekerja untuk menaikkan palang, miniatur ini dibuat untuk mengurangi angka kecelakaan saat kereta api melintas.
2. Perancangan system sesuai dengan struktur dan berfungsi dengan baik, sensor PIR membaca gerak kereta api lalu nodemcu esp8266 berhasil mengirim perintah ke motor servo untuk menutup palang pintu sebelum kereta api melintas di jalan raya.
3. Penerapan system Internet Of Things (IoT) menggunakan Blynk pada pengamanan palang pintu kereta api, Blynk menerima sinyal dari sensor PIR yang telah membaca gerak kereta api lalu memprogram nodemcu esp8266 untuk memberi perintah kepada motor servo agar langsung bergerak menutup palang pintu secara otomatis atau pun manual.
4. Pada penerapan pengamanan perlintasan kereta api terhadap jalur lalu lintas jalan raya berbasis IoT dapat diterapkan oleh PT.KAI, karena alat ini sangat sederhana dan bisa diterapkan oleh PT. KAI.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan alat ini masih sangat memungkinkan dan dapat disempurnakan dengan adanya penambahan-penambahan sensor dan wifi agar bisa memantau dari jarak jauh.
2. Perlunya ditambahkan pengamanan disetiap kereta api melintas agar masyarakat lebih berhati-hati dalam melewati lintasan kereta api dan mengurangi angka kecelakaan.

3. Sistem palang yang naik saat kereta api melintas, disitu bisa ditambahkan lagi dengan sensor yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Annoni, F. (2000). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Journal of Petrology*, 369(1), 1689–1699.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Atmega, M., Yuliza, E., & Kalsum, T. U. (2015). *Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Passoword Digital Dengan Menggunakan*. 11(1), 1–10.
- Berutu, W. (2016). Perancangan Aplikasi Palang Pintu Otomatis Menggunakan Motion Sensor Berbasis Mikrokontroler At89S51. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(1), 96–101.
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27.
<https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Ely P. Sitohang, Dringhuzen J. Mamahit, N. S. T. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 135–142.
- Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A., & Widjanarko, B. (2019). Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID. *Jurnal IPTEK*, 22(2), 9–18.
<https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.259>
- Hall, J. A. (2002). ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM (Buku 1 Edisi 4). ウイルス, 52(1), 1–5.
- Hukum, F., & Islam, U. (n.d.). *PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API (Studi Kasus di Daop 8 Surabaya)*. 1156–1166.
- Kedoh, A. R., Nursalim, N., Djahi, H. J., & Pollo, D. E. D. G. (2019). Sistem Kontrol Rumah Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Media Elektro*, 1–6. <https://doi.org/10.35508/jme.v8i1.1403>
- Komputer, J. (2013). *Fakultas ilmu komputer*.
- Lutfi, S. B., Kabib, M., & Hidayat, T. (2019). Desain Dan Implementasi Sistem Kontrol Putaran Rol Penarik Dan Pengepres Plastik Pada Mesin Pengemas Jahe Bubuk. *Jurnal Crankshaft*, 2(2), 41–50. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v2i2.3864>
- Martin, R., Despa, D., & Mardiana, E. (2015). Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis

- Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 3(2), 9.
- Mayasari, T. O., Widasari, E. R., & Fitriyah, H. (2017). Desain Interaksi Aplikasi Pengendali Smart Home Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 1(2), 139–147.
- Pratama, S., Taqwa, A., & Salamah, I. (2019). Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 3(2), 173.
<https://doi.org/10.30645/j-sakti.v3i2.137>
- Studi, M., Simpang, K., Bersinyal, T. A. K., Supriadi, J. L. S., & Tubun, J. L. S. (2020). TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL DI KOTA. 02(02), 45–53.
- Supriyadi, E., Hermanto, A., Studi, P., Elektro, T., & Industri, F. T. (2018). Kecepatan Kereta Api Dengan Metode Kendali Logika Fuzzy. *XX(2)*, 73–84.
- Yogyakarta, M. B. (2020). HUBUNGAN ANTARA KEPERIBADIAN INTROVERT DAN KESEPIAN DENGAN SMARTPHONE ADDICTION PADA MAHASISWA NASKAH PUBLIKASI
Disusun oleh : Khafizurrahman.

RIWAYAT HIDUP



Nama : Muhammad Azmi Hidayat
NPM : 1707220083
Alamat : Jalan Karya Tani Gang Dulur No. 28 Pangkalan Mansyur
Medan Johor
Agama : Islam
Email : mhdazmi0622@gmail.com
No HP / WA : 0898 8062 341

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun

SDS Eria	: 2005 - 2011
SMPN 2 Medan	: 2011 - 2014
SMAN 13 Medan	: 2014 - 2017
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	: 2017 - 2021

Perancangan Prototype Sistem Pengamanan Portal Kereta Api Berbasis IoT

Muhammad Azmi Hidayat¹, Faisal Irsan Pasaribu ,S.T ., S.Pd ., M.T²

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapt. Muchtar Basri No. 110-112, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
e-mail: : fais.irsan@umsu.ac.id

Abstrak— Kereta Api merupakan sarana transportasi modern dengan tenaga gerak baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kereta api lainnya yang bergerak di jalan rel yang terkait dengan jadwal perjalanan Kereta Api. Di dalam perjalanan kereta api melewati perlintasan-perlintasan yang dijaga oleh petugas penjaga palang pintu kereta api. Karena meskipun telah dijaga namun setiap penjaga bisa saja melakukan kelalaian dan dapat mengakibatkan kecelakaan. Kecelakaan kereta api ditimbulkan oleh bermacam-macam sebab. Misalnya karena kesalahan jadwal, kelalaian petugas penjaga pintu perlintasan kereta api yang tidak menutup pintu perlintasan kereta api, dan kelalaian pengguna jalan lainnya karena menerobos palang pintu. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah dengan membuat prosedur perancangan prototype pengamanan portal kereta api yang dapat dioperasikan oleh sistem kontrol berbasis IoT agar bisa mengurangi resiko kecelakaan pada lintasan kereta api akibat tidak adanya perlintasan kereta api sehingga dapat menyebabkan korban jiwa. Dalam metode penelitian ini menargetkan pada perancangan sistem kontrol berbasis Internet of Things, kemudian menghubungkan sistem kontrol Internet of Things kepada perangkat lain yaitu sensor gerak (PIR Sensor) dan motor servo untuk menggerakkan palang pintu kemudian mengatikan jadwal kereta api pada prototype ini. Untuk penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan bantuan kereta api mainan sebagai alat simulasi. Dari hasil simulasi didapati hasil bahwasanya ada beberapa perangkat yang tidak bekerja dengan baik, seperti motor servo yang lama untuk menaik dan menurunkan portal, sensor gerak PIR lama merespon dan juga ada beberapa buzzer yang tidak hidup.

Kata kunci : Palang Kereta Api Otomatis, Internet Of Things, Kontrol Jarak Jauh Nodemcu ESP8266

Abstract — The Train is one means of modern transportation with power to walking alone or assambled with the other trains when move in one rail related with schedule of Train. On the way, The Train will be to pass of crossing was safe by the safeman of the train portal. Even though was safe by the safeman, every safeman can make an error and it will be accident. The general accident of the Train caused by error schedule, fault by the safeman who does not to close the portal, and error of another users to breach the portal. Therefore the title in this research is making a procedure of designing prototype for safety train portal can operated by control system based Internet Of Things to reduce of risk accident at the cross train result not any by cross train so as can caused fatalities. In methode of this research targeting for designing of control system with another device as PIR Sensor and servo motor for stir the portal then connect train schedule in this prototype. This Research was conducted at Muhammadiyah University of North Sumatera with support toys train as simulation tool. From the simulation result several of device had not working, like servo motor long time to go up and down the portal, PIR Sensor long time to respons and also of buzzer can't on.

Keywords : Automatic railroad, Internet of things, remote control, Nodemcu esp8266

I. Pendahuluan

Transportasi memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia yang berguna

untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Kereta Api merupakan sarana transportasi modern dengan tenaga gerak baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kereta

api lainnya yang bergerak di jalanrel yang terkait dengan jadwal perjalanan Kereta Api.

Teknologi yang semakin berkembang, timbul kecenderungan diterapkannya sistem pengendalian secara otomatis dalam proses industri modern. Peralatan-peralatan dalam kehidupan sehari-hari yang bekerja berdasarkan pada posisi atau sudut yang sesuai kebanyakan masih dilakukan secara manual.

Dengan kemajuan teknologi khususnya di bidang jaringan telekomunikasi yang sangat modern ini, internet menjadi kebutuhan primer untuk semua kalangan masyarakat. Dengan kemajuan ini, muncullah sebuah inovasi dimana perangkat teknologi dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet agar lebih efisien dan menghemat waktu yang disebut dengan Internet of Things atau IoT.

Rancangan prototype ini juga menggunakan kereta api mainan sebagai kendaraan dan palang pintu kereta api menggunakan mainan bahan dasar plastik. Pada penelitian ini penulis juga menggunakan sensor gerak sebagai fokus utama untuk menggerakkan palang pintu.

Maka dari itu penulis mengangkat judul "PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN PORTAL KERETA API BERBASIS IoT". Alat ini ditujukan untuk membantu masyarakat agar terhindar dari kecelakaan kereta api akibat tidak adanya palang pintu di jalan raya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan

dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen.

Ide awal Internet of Things pertama kali dimunculkan oleh *Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya*. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami Internet of Things sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh Internet of Things adalah "the next big thing" di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari Internet of Things misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

B. *Blynk Apps*

Blynk App adalah sebuah aplikasi yang didesain untuk Internet of Things. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Ada 3 platform blynk yang disediakan, yaitu: a. Blynk App, berfungsi untuk membuat project aplikasi menggunakan bermacam variasi widget yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 energy. Energy tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui playstore. b. Blynk server, berfungsi untuk meng-handle project pada blynk app dan berkomunikasi antara smartphone dengan hardware yang dibuat. Blynk server (Blynk Cloud) dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat open source. c. Blynk libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output (Annoni, 2000). Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh blynk: API dan UI

yang sama untuk mendukung hardware dan devices:

- Koneksi dengan cloud menggunakan: wifi, bluetooth, ethernet, USB
- (serial), dan GSM Penggunaan widget yang mudah
- Pemanipulasian pin tanpa kodeprogram
- Integrasi yang mudah menggunakan pin virtua
- Riwayat monitoring data
- Komunikasi device-to-device menggunakan Bridge Widget
- Dapat mengirimkan email, tweet, dan push notification.

C. NodeMcu ESP8266

NodeMcu adalah Open-source firmware dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IOT (Internet of Things) dalam beberapa baris skrip Lua NodeMcu adalah sebuah platform open source IOT (Internet Of Things). NodeMcu menggunakan Lua sebagai bahasa scripting. Hal ini didasarkan pada proyek Elua, dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4. Menggunakan banyak proyek open source, seperti lua-cjson. Ini mencakup firmware yang berjalan pada Wi-Fi SoC ESP8266, dan perangkat keras yang di dasarkan pada ESP-12 modul. Spesifikasi yang disediakan oleh Node Mcu adalah Open source, Interaktif, Telah diprogram, biaya rendah, sederhana, Smart, WI-FI diaktifkan.

Node MCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266. NodeMCU

berukuran panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firm warnya yang bersifat open source.

1. Spesifikasi NODEMCU ESP8266

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

- Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan on board USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
- tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
- 3.3v LDO regulator.
- *Blue led sebagai indikator.*
- *Cp2102 usb to UARTbridge.*
- *Tombol reset, port usb, dan tombol flash.*
- *Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX*
- *3 pin ground.*
- *S3 dan S2 sebagai pin GPIO*
- *S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk kedalam slave, sccmd/sc.*
- *S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk kedalam master.*
- *SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.*
- *Pin Vin sebagai masuk tegangan.*
- *Built in 32-bit MCU.*

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266

- *RST : berfungsi mereset modul*
- *ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024*
- *EN: Chip Enable, Active High*
- *IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep.*
- *IO14 : GPIO14; HSPI_CLK*
- *IO12 : GPIO12; HSPI_MISO*

- IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
- VCC: Catudaya 3.3V(VDD)
- CS0 :Chip selection
- MISO : Slave output, Main input
- IO9 : GPIO9
- IO10 GBIO10
- MOSI: Main output slave input
- SCLK: Clock
- GND: Ground
- IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
- IO2: GPIO2; UART1_TXD
- IO0 : GPIO0
- IO4 : GPIO4
- IO5 : GPIO5
- RXD : UART0_RXD; GPIO3
- TXD : UART0_TXD; GPIO1

D. Motor servo

Motor servo ialah berupa motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana letak dari motor segera diinformasikan kembali kerangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Di antaranya berupa motor stepper, motor servo berkerja secara close loop. Poros motor dikaitkan dengan rangkaian kendali, selanjutnya bila putaran poros belum sampai pada tempat yang di inginkan maka rangkaian kendali akan terus mencari tempat hingga mencapai tempat yang diinginkan. Motor servo banyak dipakai pada peranti R/C (remote control) seperti mobil, pesawat, helikopter, dan kapal, serta sebagai aktuator robot maupun penggerak pada kamera.



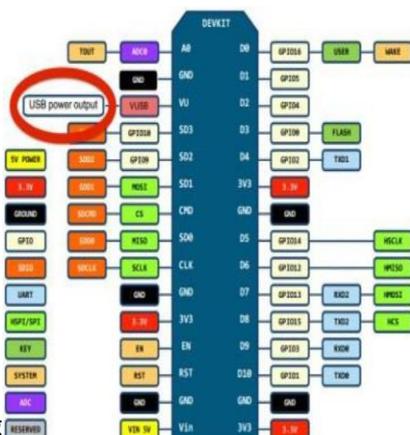
Gambar 2.2 Motot Servo

1. Prinsip Kerja Motor Servo

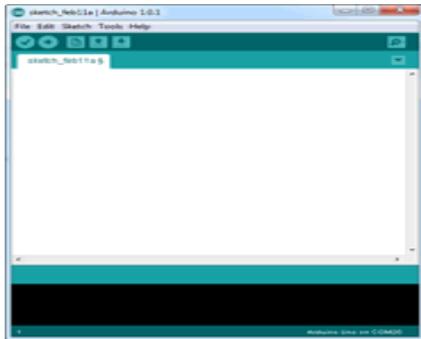
Pada motor servo yang sangat sederhana hanya menggunakan posisi penginderaan melalui potensio meter dan bang- bang kontrol pada motor, motor selalu berputar pada kecepatan penuh (atau dihentikan). Jenis motor servo tidak banyak digunakan dalam kontrol gerak industri, tetapi mereka membentuk dasar dari servo yang sederhana dan murah yang digunakan untuk radio control model. Servo motor yang lebih canggih mengukur baik posisi dan juga kecepatan poros output. Mereka juga dapat mengontrol kecepatan motor mereka, dari pada selalu berjalan dengan kecepatan penuh. Kedua perangkat tambahan, biasanya dalam kombinasi dengan algoritma control PID, memungkinkan servo motor yang akan dibawa keposisinya memerintahkan lebih cepat dan lebih tepat, dengan over shoot kurang.

E. IDE Arduino

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang

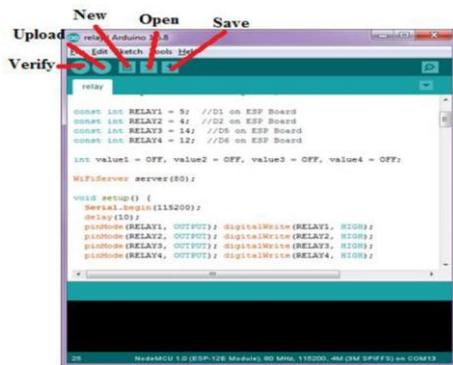


mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya



Gambar 2.3 IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja adruino melalui serial monitor.



Gambar 2.4 IDE Arduino

Pada Gambar 2.4, Aduino IDE memiliki toolbars IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :

- Tombol Upload, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan arduino atau di NodeMCU.
- Tombol News, menciptakan lembar kerja baru.
- Tombol Open, untuk membuka program yang ada di file sistem.
- Tombol Save, untuk menyimpan program

yang dikerjakan.

- Tombol Stop, untuk menghentikan serial monitor yang sedang dijalankan.

F. Sensor Gerak (PIR Sensor)

Sensor berasal dari kata *Sense* (merasakan atau mengindera), adalah mendefinisikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Lebih jauh fraden mendefinisikan stimulus, atau rangsangan, sebagai kuantitas, sifat atau kondisi tertentu yang dapat dirasakan dan diubah menjadi sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran *output* dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energy (*energy converter*). Sensor adalah jenis tranduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian.



Gambar 2.5 Sensor Gerak (PIR Sensor)

Karakteristik sensor dilakukan adalah untuk mengetahui *Performance* dari sensor yang telah dirancang. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan. Karakteristik statis sebuah sensor dapat dicirikan sebagai berikut:

1. Akurasi

Akurasi pada kenyataannya dapat diketahui dari ketidak akuratan sensor. Ketidak akuratannya dapat diukur dari deviasi terbesar yang dihasilkan sensor dalam pengukuran. Deviasi dapat diartikan sebagai perbedaan antara nilai perhitungan dengan nilai eksperimen.

2. Nonlinearitas

Nonlinearity error dikhususkan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dengan pendekatan linier. Nonlinearitas merupakan deviasi maksimum fungsi transfer dari pendekatan garis linier. Dapat dilakukan pendekatan linier untuk sensor dengan fungsi transfer nonlinier. Di antaranya dengan menggunakan metode *terminal point* dan metode *least square*. Metode terminal point dilakukan dengan cara menarik garis lurus dua titik output, yaitu output dengan input terkecil dan terbesar.

3. Saturasi

Setiap sensor memiliki batasan operasi. Peningkatan nilai input tidak selalu

menghasilkan output yang diinginkan. Dengan kata lain setiap sensor meski pun memiliki fungsi transfer linier, tetapi pada input tertentu memiliki kondisi nonlinear atau saturasi.

4. Resolusi

Resolusi didefinisikan sebagai kemampuan sensor untuk mendeteksi sinyal input minimum. Ketika sensor diberikan input secara kontinu, sinyal output pada beberapa jenis sensor tidak akan memberikan output yang sempurna bahkan dalam kondisi tidak ada gangguan sama sekali. Pada kondisi demikian, biasanya terjadi sedikit perubahan output. Jika pada sebuah sensor tidak terjadi demikian, maka sensor tersebut dapat dikatakan bersifat kontinu atau memiliki resolusi yang sangat kecil.

5. Repeatabilitas

Repeatability (*reproducibility error*) disebabkan karena ketidak mampuan sensor untuk menghasilkan nilai yang sama pada kondisi yang sama. Kesalahan ini dapat disebabkan karena sifat material, gangguan temperatur, dan kondisi lingkungan lainnya.

G. Smartphone (*Ponsel Pintar*)

Smartphone adalah sebuah telepon genggam 'cerdas' yang memiliki kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang tidak jauh berbeda dengan komputer pada umumnya. Mengenai standar pasti dari definisi 'smartphone' tersebut, masih belum dipastikan dengan sangat jelas oleh pabrikan yang

memproduksi gadget tersebut. Hingga saat ini, kepastian dari definisi smartphone yang sebenarnya pun masih belum dipastikan secara resmi. Banyak pihak industri yang beranggapan bahwa smartphone tersebut memiliki definisi yang akan terus berubah seiring dengan perkembangan waktu. Menurut David Wood, Wakil Presiden Eksekutif PT Symbian OS, "Ponsel cerdas dapat dibedakan dengan telepon genggam biasa dengan dua cara fundamental, yakni bagaimana mereka dibuat dan apa yang mereka bisa lakukan.



Gambar 2.6 Smartphone

Smartphone merupakan istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan mobile device yang menggabungkan fungsi cellphone, PDA, audio player, digital camera, camcorder, Global Positioning System (GPS) receiver, dan Personal Computer. Saat ini smartphone tidak hanya berfungsi sebagai sarana telekomunikasi, namun telah beralih menjadi gadget yang mampu melakukan banyak hal. Generasi tersebut dimulai semenjak adanya PDA (Personal Digital Assistant) yang memiliki kemampuan seperti membaca dan mengirim email serta menjalankan berbagai macam aplikasi. Seiring berkembangnya waktu smartphone dapat dimanfaatkan sebagai aplikasi pengendali smart home. Saat ini sudah banyak

dikembangkan aplikasi kontrol smart home menggunakan smartphone.

III. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

2. Alat dan Bahan

- a. Adaptor
- b. NODEMCU ESP8266
- c. Motor Servo
- d. Kabel
- e. Sensor Gerak (PIR Sensor)
- f. Multimeter
- g. Stick kayu
- h. Kereta api mainan
- i. Triplek
- j. kabel jumper
- k. Buzzer
- l. Pcb Papan
- m. SmartPhone

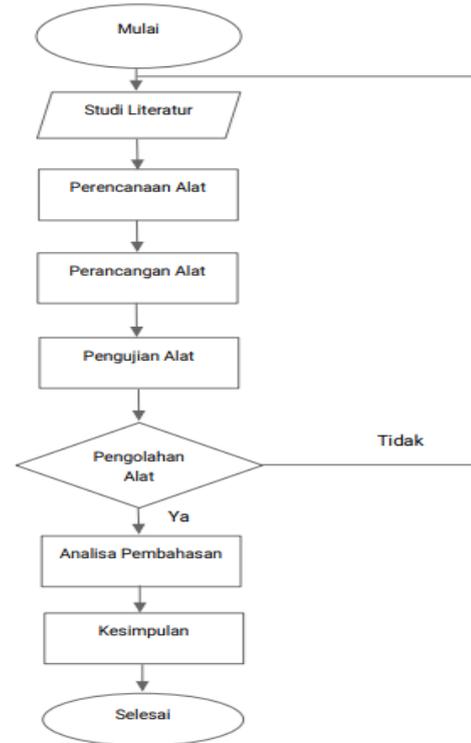
3. Prosedur Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian ini ada 3 tahapan, yaitu :

- 1) Pengumpulan data ini menargetkan pada awalnya adalah proses perancangan berbasis IoT, rancangan alat ini terdiri dari Mikrokontroler yang disambungkan dengan NODEMCU sebagai modul Internet of Things yang dapat dioperasikan dengan smartphone dengan bantuan software Blynk.
- 2) Pengumpulan data selanjutnya adalah setelah perancangan alat sudah selesai, kemudian dihubungkan dengan beban yaitu sensor gerak yang mengirim sinyal kepada motor servo untuk menggerakkan palang pintu.

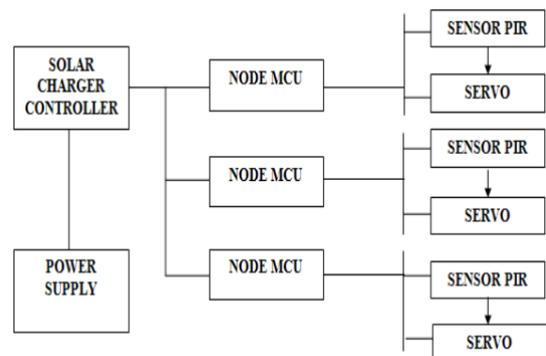
- 3) Kemudian Pengambilan data selanjutnya adalah mengaitkan jadwal kereta api pada prototype ini dilakukan ketika percobaan dengan cara memperhitungkan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api sesuai jadwal dari PT.KAI selama 1 hari penuh yang dimulai dari pukul 00:00 WIB sampai 23:59 WIB.
- 4) Metode pengolahan data yang dilakukan adalah dengan cara mengkaitkan data jadwal kedatangan dan keberangkatan kereta api selama 1 hari mulai pukul 00:00 WIB sampai 23:59 WIB dengan alat kontrol palang pintu berbasis IoT dengan jarak jauh. Pengolahan data yang dilakukan adalah mencari tingkat keefektifan alat untuk palang pintu keretaapi tanpa tenaga manusia agar mengurangi tingkat kecelakaan karena kereta api.day yang harus dikeluarkan untuk menghidupkan portal selama 1 hari penuh.

4. Flowchart



Gambar 3.1 Flowchart

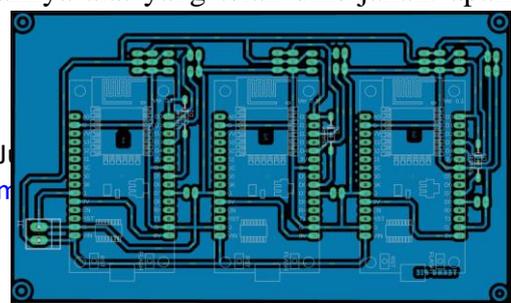
5. Bagan Rangkaian



Gambar 3.2 Bagan Rangkaian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. apakah



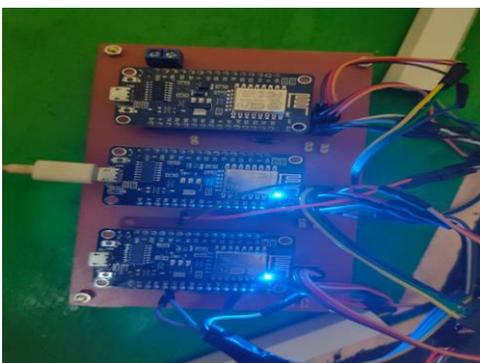
alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan, dalam setiap pengujian dilakukan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa hardware dan software serta komponen– komponen pendukung lainnya.

A. Implementasi Palang Pintu Otomatis

Penerapan system pengaman portal kereta api berbasis IoT menghasilkan sebuah miniatur palang pintu kereta otomatis. Perangkat keras / hardware yang digunakan pada miniatur terdiri dari sensorpir, nodemcu esp8266, motor servo, buzzer. Gambar miniatur palang KA dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Perangkat hardware tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Miniatur Palang Pintu Otomatis



Gambar 4.2 Perangkat Hardware

Keterangan:

a = Sensor PIR

b = NodemcuEsp8266

c = Palang Pintu dengan penggerak Motor Servo

d = Rangkaian Reset

e = Kabel USB

Miniatur yang telah dibuat seperti gambar 4.1., dirancang untuk dapat mengendalikan palang pintu kereta secara otomatis atau manual. Dengan di aplikasikannya Blynk pada miniature palang pintu ini maka alat dapat dioperasikan dari jarak jauh secara otomatis.

Gambar 4.3 Diagram Rangkaian NODEMCU ESP8266

B. Pengujian NODEMCU ESP8266

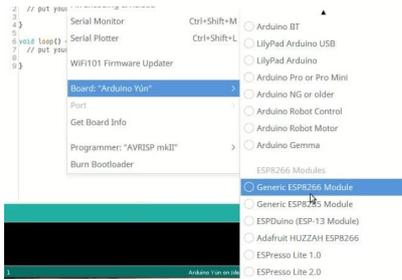
Modul Nodemcu ESP8266 pada penelitian ini berfungsi sebagai control dari semua sistem pada mengatur pengaman lalu lintas dari kemacetan saat kereta api melintas. Adapun Nodemcu yang dipakai pada penelitian ini adalah Nodemcu ESP8266.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu:

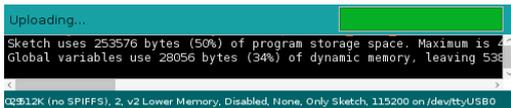
1. Sistem NODEMCU ESP8266
2. Kabel data USB
3. Software Arduino IDE

Langkah - langkah melakukan pengujian rangkaian NODEMCU:

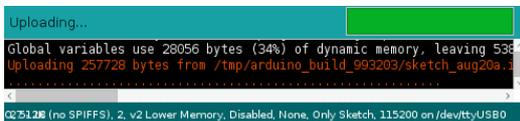
- 1) Buka aplikasi Arduino
- 2) Setelah membuka selanjutnya adalah menginstall board ESP8266 pada arduino IDE.
- 3) Selanjutnya hubungkan NodeMCU kekomputer maupun laptop.
- 4) Sebelum melakukan upload program, pastikan bahwa pengaturan board berada pada Generic ESP8266.



Gambar 4.4 Board Generic ESP8266



Gambar 4.5 Proses Upload Program ESP8266



Gambar 4.6 Proses Upload Program Berjalan

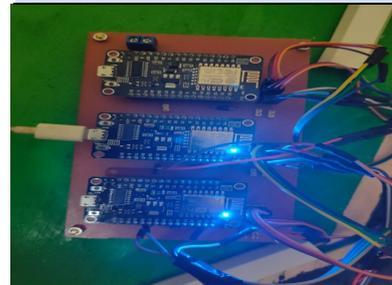
5) Berikut listing program pengujian Nodemcu ini:

```
void setup () {
  pin Mode (2, OUT PUT);
}

void loop() {
  digital Write (2, HIGH);
  delay (1000);
  digital Write (2, LOW);
  delay (1000);
```

}

Nodemcu ESP8266	Servo DC
Pin D4	PWM
3.3V	VCC
GND	GND



Gambar 4.7 Hasil Pengujian NODEMCU ESP8266

C. Pengujian Motor Servo

Sambungan pin Nodemcu dan Servo adalah :

Gambar Tabel 4.1 Tabel Sambungan Pin Nodemcu dan Servo DC

Dua posisi utama adalah membuat motor servo berada pada posisi 180° dan 0°. Berikut adalah programnya :

```
#include <Servo.h>

Servo servo;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
  servo.attach(5);
```

```
pinMode(led1,OUTPUT);
pinMode(buz,OUTPUT);
}

void servo_via_button1() {
    int pos;
    //sudut 0 - 180 derajat
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
        servo.write(pos);
        // delay(15);
    }
}

void servo_via_button2() {
    int pos1;
    //sudut 180 - 0 derajat
    for (pos1 = 180; pos1 >= 0; pos1 -= 1) {
        servo.write(pos1);
        // delay(15);
    }
}
```

NO.	Jarak Sensor (cm)	Sudut Sensor Pir				
		0°	30°(Atas)	30°(Bawah)	30°(Kanan)	30°(Kiri)
1.	7 cm	High	Low	High	High	High
2.	5 cm	High	Low	High	High	Low
3.	3 cm	High	High	High	High	High

Pengujian Sensor PIR ini bertujuan Pada untuk memastikan sensor bekerja dan memiliki sensitifitas yang bagus agar dapat digunakan secara maksimal. Dalam pengujian ini high dimaksud adalah sensor aktif dan sensitifitas tinggi sedangkan low adalah sensor tidak aktif dan sensitifitas lemah. Sensor diuji sebanyak 3 kali dengan percobaan dan hasil yang berbeda, yaitu:

- 1) Pengujian yang pertama dengan jarak sensor 7 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor tidak aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri aktif.
- 2) Pengujian yang kedua dengan jarak sensor 5 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor tidak aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri tidak aktif.
- 3) Pengujian yang kedua dengan jarak sensor 3 cm dan sudut 30° disetiap sudutnya. Pada bagian atas sensor aktif, bawah aktif, kanan aktif, kiri aktif.

Kesimpulan dari 3 percobaan dari Sensor PIR di atas adalah semakin jauh jarak sensor akan semakin melemah sensitifitas sensor tersebut, begitu pula sebaliknya.

D. Pengujian Sensor Gerak (PIR Sensor)

Tabel 4.2 Pengujian Sensor PIR

Tabel 4.3 Pengujian Sensor

Nomor Percobaan	Jarak baca Sensor(cm)	Waktu baca sensor(s)	Waktu Delay(s)	Kondisi Servo Terbuka	Jarak Kereta Api ke Palang Pintu
1	7 cm	3 detik	5 detik	Tertutup	14 cm
2	5 cm	4 detik	3 detik	Tertutup	12 cm
3	3 cm	3 detik	3 detik	Tertutup	10 cm

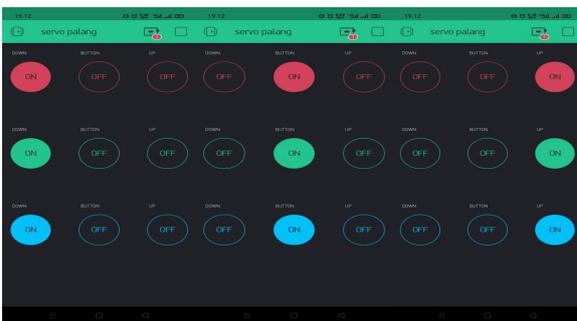
E. Pengujian Blynk

Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja Blynk dalam tampilan manual dan tampilan otomatis. Berikut pengujiannya:



Gambar 4.7. Sistem Blynk Otomatis

Gambar 4.7 system otomatis dari blynk yang bekerja dengan cara menutup dan membuka palang secara otomatis.



(A) (B) (C)

Gambar 4.8. Sistem Blynk Manual

Gambar 4.8 system manual dari blynk yang akan menutup dan membuka palang secara manual yaitu;

- d) Jika ditekan palang akan tertutup
- e) Jika ditekan palang akan tertutup lalu terbuka
- f) Jika ditekan palang akan terbuka

Tabel 4.4 Pengujian Blynk Pada Nodemcu

System IoT	Koneksi Internet	Koneksi Blynk	Indicator Led	Kondisi Alat
Nodemcu1	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
Nodemcu2	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
Nodemcu3	Aktif	Aktif	Tidakaktif	Aktif

Pengujian dilakukan ke 3 buah Nodemcu, berikut pengujiannya:

- 4. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu aktif, kondisi alat aktif.
- 5. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu aktif, kondisi alat aktif.
- 6. Nodemcu pertama koneksi internet aktif, koneksi blynk aktif, indicator led pada nodemcu tidak aktif, kondisi alat aktif.

Hasil dari pengujian ini 3 nodemcu yang diprogram blynk berfungsi untuk memerintah motor servo agar dapat secara otomatis menutup palang pintu disaat sensor pir telah membaca gerak dari kereta api semua berhasil hidup. Dan disimpulkan bahwa tercapainya tujuan penelitian kali ini.

V. KESIMPULAN

Dari perancangan alat sistem pengamanan perlintasan kereta api terhadap jalur lalu lintas jalan raya berbasis IOT, kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan bahwa perancangan system sesuai dengan struktur dan berfungsi dengan baik, sensor PIR membaca gerak kereta api lalu nodemcu esp8266 berhasil mengirim perintah ke motor servo untuk menutup palang pintu sebelum kereta api melintas di jalan raya. Lalu penerapan system Internet Of Things (IoT) menggunakan Blynk pada pengamanan palang pintu kereta api, Blynk menerima sinyal dari sensor PIR yang telah membaca gerak kereta api lalu memprogram nodemcu esp8266 untuk memberi perintah kepada motor servo agar langsung bergerak menutup palang pintu secara otomatis atau pun manual. Pengembangan alat ini masih sangat memungkinkan dan dapat disempurnakan dengan adanya penambahan-penambahan sensor dan wifi agar bisa memantau dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annoni, F. (2000). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Journal of Petrology*, 369(1), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [2] Atmega, M., Yuliza, E., & Kalsum, T. U. (2015). *Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan*. 11(1), 1–10.
- [3] Berutu, W. (2016). Perancangan Aplikasi Palang Pintu Otomatis Menggunakan Motion Sensor Berbasis Mikrokontroler At89S51. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(1), 96–101.
- [4] Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(2), 21–27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- [5] Ely P. Sitohang, Dringhuzen J. Mamahit, N. S. T. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 135–142.
- [6] Hakim, D. P. A. R., Budijanto, A., & Widjanarko, B. (2019). Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID. *Jurnal IPTEK*, 22(2), 9–18. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.259>
- [7] Hall, J. A. (2002). ACCOUNTING INFORMATION SYSTEM (Buku 1 Edisi 4). ウイルス, 52(1), 1–5.
- [8] Hukum, F., & Islam, U. (n.d.). *PALANG PINTU PERLINTASAN KERETA API (Studi Kasus di Daop 8 Surabaya)*. 1156–1166.
- [9] Kedoh, A. R., Nursalim, N., Djahi, H. J., & Pollo, D. E. D. G. (2019). Sistem Kontrol Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Media Elektro*, 1–6. <https://doi.org/10.35508/jme.v8i1.1403>
- [10] Komputer, J. (2013). *Fakultas ilmu komputer*.
- [11] Lutfi, S. B., Kabib, M., & Hidayat, T. (2019). Desain Dan Implementasi Sistem Kontrol Putaran Rol Penarik Dan Pengepres Plastik Pada Mesin Pengemas Jahe Bubuk. *Jurnal Crankshaft*, 2(2), 41–50. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v2i2.3864>
- [12] Martin, R., Despa, D., & Mardiana, E. (2015). Sistem Kendali Palang Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p-Pu Pada Pintu Masuk Perpustakaan Unila. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 3(2), 9.
- [13] Mayasari, T. O., Widasari, E. R., & Fitriyah, H. (2017). Desain Interaksi Aplikasi Pengendali Smart Home Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 1(2), 139–147.
- [14] Pratama, S., Taqwa, A., & Salamah, I. (2019). Palang Pintu Kereta Api Otomatis Berbasis Arduino. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 3(2), 173. <https://doi.org/10.30645/j-sakti.v3i2.137>
- [15] Studi, M., Simpang, K., Bersinyal, T. A. K., Supriadi, J. L. S., & Tubun, J. L. S. (2020). TERHADAP KINERJA LALU LINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL DI KOTA. 02(02), 45–53.
- [16] Supriyadi, E., Hermanto, A., Studi, P., Elektro, T., & Industri, F. T. (2018). *Kecepatan Kereta Api Dengan Metode Kendali Logika Fuzzy*. XX(2), 73–84.
- [17] Yogyakarta, M. B. (2020). *HUBUNGAN ANTARA KEPERIBADIAN INTROVERT DAN KESEPIAN DENGAN SMARTPHONE ADDICTION PADA MAHASISWA NASKAH PUBLIKASI Disusun oleh : Khafizurrahman*.

