

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU PAGAR JARAK JAUH MELALUI INTERNET OF THINGS THINGSPEAK BERBASIS ARDUINO UNO

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

Disusun Oleh

NUQSYAHBANDI

1607220104



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nuqsyahbandi
NPM : 1607220104
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh Melalui *Internet of Things Thingspeak* Berbasis Arduino Uno
Bidang Ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dan dipertahankan dihadapan 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, 26 Juli 2022

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembanding I



Ir. Abdul Aziz Hutasuhut, M.T

Dosen Pembanding II

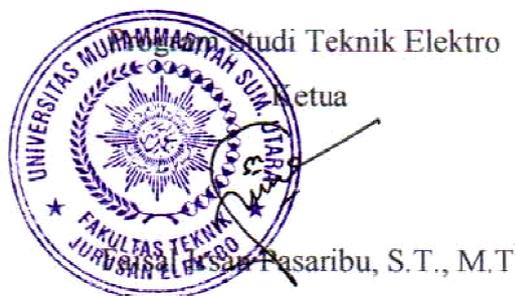


Rimbawati, S.T., M.T

Dosen Pembimbing



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



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Nuqsyahbandi

Tempat/Tanggal Lahir : Cimahi

NPM : 1607220090

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

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

“Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh Melalui *Internet of Things Thingspeak* Berbasis Arduino Uno”,

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 orisinil 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, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 26 Juli 2022

Saya yang menyatakan,



Nuqsyahbandi

ABSTRAK

Pada era digital saat ini, peran dari kemajuan teknologi semakin besar. *Internet of things* sebagai media untuk menghubungkan jarak yang jauh menjadi dekat serta membuat segala hal dalam kehidupan sehari-hari menjadi semakin mudah. Untuk mengetahui perancangan sistem rumah pintar yang difokuskan pada kontrol untuk membuka dan menutup pintu pagar melalui *Internet of things* ini dalam bentuk *prototype*. Rancangan ini menggunakan arduino uno sebagai otak untuk mengendalikan proses membuka dan menutup pagar dan dengan nodemcu esp8266 agar arduino uno terhubung dengan internet. *Thingspeak* sebagai server sekaligus perantara antara *smartphone* dan pintu pagar. *Smartphone* sebagai pengendali akan mengirimkan perintah kepada arduino Uno melalui *thingspeak*. Lalu perintah yang diterima oleh *thingspeak* kemudian diteruskan kembali kepada arduino uno melalui esp8266 yang telah terhubung dengan internet. Sehingga perintah yang awalnya diberikan melalui smartphone android, dapat dijalankan oleh komponen-komponen elektronika yang lain seperti motor dc, limit switch, dan buzzer, sehingga proses membuka dan menutup pintu pagar yang dikendalikan oleh *smartphone* dari jarak yang jauh melalui *Internet of things* dapat dilakukan. Hal ini bertujuan agar dapat mempermudah sekaligus menghemat waktu dalam proses membuka dan menutup pagar. Sehingga proses yang awalnya dilakukan secara manual, dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun secara otomatis dan lebih efektif.

Kata Kunci: *Internet of Things, Thingspeak, Arduino Uno, NodeMCU Esp8266*

ABSTRACT

In today's digital era, the role of technological advances is getting bigger. Internet of things as a medium to connect long distances to be closer and make everything in everyday life easier. To find out the design of a smart home system that is focused on controlling for opening and closing the gate via the Internet of things in the form of a prototype. This design uses arduino uno as the brain to control the process of opening and closing the fence and with nodemcu esp8266 so that arduino uno is connected to the internet. Thingspeak as a server as well as an intermediary between the smartphone and the gate. The smartphone as the controller will send commands to the Arduino Uno via Thingspeak. Then the command received by thingspeak is then forwarded back to the arduino uno via esp8266 which is connected to the internet. So that the commands that were initially given via an android smartphone, can be executed by other electronic components such as dc motors, limit switches, and buzzers, so that the process of opening and closing gates controlled by smartphones remotely via the Internet of things can be carried out. This is intended to make it easier and save time in the process of opening and closing the fence. So that the process which was originally done manually, can be done anywhere and anytime automatically and more effectively.

Keyword: *Internet of Things, Thingspeak, Arduino Uno, NodeMCU Esp8266*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh Melalui Internet of Things Thingspeak Berbasis Arduino Uno” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis, Ibunda Anawiyah, S.Pd, dan Ayahanda Kapten (Purn) Jauhari yang telah membesarkan dan memberikan penulis dukungan berupa moral dan material.
2. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membimbing penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Elvy Sanhur Nasution, S.T., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Penulis dan Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmunya kepada penulis.

6. Seluruh Bapak/Ibu Staf Administrasi Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Sahabat-sahabat penulis baik yang dari akademis maupun non akademis yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.
8. Dan semua pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini ini, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dan dapat menjadi ilmu yang berguna untuk kedepannya.

Medan, 26 Juli 2022

Penulis

Nuqsyahbandi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Landasan Teori Konsep Sistem Kontrol.....	10
2.3 Mikrokontroler	11
2.3.1 Arduino	11
2.3.2 NodeMCU ESP8266	19
2.3.3 Motor DC	20
2.3.4 Limit Switch.....	20
2.3.5 Kabel Jumper	21
2.3.6 ThingSpeak	22
2.3.7 Motor Driver L298N	22
2.3.8 Catu Daya.....	23
2.3.9 Stepdown Buck Boost Converter	24
2.3.10 Buzzer	24

BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.1.1 Waktu	25
3.1.2 Tempat.....	25
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	26
3.2.1 Bahan.....	26
3.2.2 Alat.....	30
3.3 Prosedur Percobaan	30
3.4 Perancangan Perangkat Keras	31
3.4.1 Rangkaian ESP8266.....	32
3.4.2 Rangkaian Driver dan Motor	33
3.4.3 Rangkaian Limit Switch.....	33
3.4.4 Rangkaian Keseluruhan	34
3.3.5 Pembuatan Perangkat keras	34
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	35
3.5 Perancangan <i>Platform</i>	36
3.6 Perancangan Aplikasi <i>Remote</i> Untuk Smartphone Android	39
3.7 Perancangan Program.....	42
3.7.1 Setting Arduino Uno	42
3.7.2 Setting NodeMCU ESP8266.....	47
3.8 <i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Perancangan Sistem Kontrol Pagar Jarak Jauh Dengan Menggunakan Arduino Uno	54
4.2 Cara Kerja Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh.....	55
4.3 Keefektifan Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh.....	57
4.3.1 Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka dan Menutup Pintu Pagar 58	
4.3.2 Pengujian Pengaruh Koneksi Internet Dalam Membuka dan Menutup Pintu Pagar	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Fisik Arduino UNO	12
Gambar 2.2 Bagian-bagian pada Arduino UNO (Bahrin, 2017)	13
Gambar 2.3 Arduino Due	15
Gambar 2.4 Arduino Mega 2560	16
Gambar 2.5 Arduino Leonardo (Pamungkas, Zulkifli, Hadriansyah, & Tappi, 2018).....	17
Gambar 2.6 Arduino Lilypad (Alkandari, 2016)	18
Gambar 2.7 Arduino Nano	19
Gambar 2.8 NodeMCU ESP8266	19
Gambar 2.9 Motor DC	20
Gambar 2.10 Limit Switch.....	21
Gambar 2.11 Kabel Jumper	21
Gambar 2.12 Ilustrasi Thingspeak	22
Gambar 2.13 Motor Driver L298N	23
Gambar 2.14 Catu Daya	23
Gambar 2.15 Stepdown Buck Boost Converter	24
Gambar 2.16 Buzzer.....	24
Gambar 3.1 Arduino Uno.....	26
Gambar 3.2 NodeMCU ESP8266	26
Gambar 3.3 Motor DC	27
Gambar 3.4 Limit switch.....	27
Gambar 3.5 Motor Driver L298N	28
Gambar 3.6 Catu Daya	28
Gambar 3.7 Buck Boost Converter DC-DC.....	29
Gambar 3.8 Buzzer.....	29
Gambar 3.9 Blok Diagram	31
Gambar 3.10 Rangkaian ESP8266.....	32
Gambar 3.11 Rangkaian Driver dan Motor Gearbox.....	33
Gambar 3.12 Rangkaian Limit Switch.....	33
Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3.14 Proses Pengerjaan alat.....	34

Gambar 3.15 Komponen-komponen elektronika.....	35
Gambar 3.16 Channel thingspeak	36
Gambar 3.17 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak	37
Gambar 3.18 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak	37
Gambar 3.19 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak	38
Gambar 3.20 Application Programming Interface.....	38
Gambar 3.21 Tampilan pembuatan aplikasi android	39
Gambar 3.22 Block Based Programming.....	40
Gambar 3.23 Langkah-langkah membuat aplikasi android	41
Gambar 3.24 Tampilan aplikasi pengontrol pada layar smartphone	41
Gambar 3.25 Tampilan program arduino untuk program sistem kontrol pintu pagar jarak jauh.....	42
Gambar 3.26 Tampilan langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266	48
Gambar 3.27 Tampilan <i>Preferences</i> langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266	49
Gambar 3.28 Tampilan langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266	50
Gambar 3.29 Flow Chart Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh.....	53
Gambar 4.1 Hasil Rancangan Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh.....	54
Gambar 4.2 tombol perintah untuk membuka dan menutup pagar.....	55
Gambar 4.3 Pintu Pagar tertutup.....	56
Gambar 4.4 Pintu pagar terbuka.....	56
Gambar 4.5 Pagar berhenti bekerja.....	57
Gambar 4.6 Status pintu pagar dalam keadaan terbuka	59
Gambar 4.7 Status pintu pagar dalam keadaan tertutup.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino UNO (Djuandi, 2011).....	13
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 4.1 Pengujian Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka dan Menutup Pagar.....	58
Tabel 4.1 Pengujian Saat Terhubung Dengan Internet	59
Tabel 5.1 Pengujian Saat Terputus Dengan Internet.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai jenis teknologi telah banyak diciptakan oleh manusia untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan. Pagar yang tadinya masih manual, sekarang sudah banyak yang menggunakan sistem digital. Sehingga kita dapat kemudahan dan kenyamanan melalui pengembangan sistem otomatis pada rumah (*Home Automation*). Sistem otomatis yang dapat diterapkan dirumah adalah sistem yang dapat membuka pintu gerbang secara otomatis. Pengembangan sistem ini diharapkan penghuni rumah dapat membuka pintu pagar tanpa harus berinteraksi dengan pintu pagar tersebut.

Pintu pagar merupakan salah satu keamanan paling terdepan dalam menjaga suatu bangunan. Pintu pagar memiliki berbagai jenis dari zaman dahulu sampai sekarang dengan menggunakan kunci tambahan.

Perkembangan teknologi khususnya bidang elektronika telekomunikasi dan industri, terdapat suatu mikrokontroler yaitu Arduino Uno ESP8266 sebagai pusat kontrol dan sistem IOT berbasis jaringan Wi-fi sebagai media komunikasi antara Smartphone Android dengan sistem alat.

Proses pengendalian pagar pada umumnya secara manual dan menggunakan gembok atau kunci biasa, sehingga banyak pembobolan dilakukan akibat pagar rumah dapat di akses. Pengamanan pintu pagar agar lebih aman sistem tiak hanya melibatkan perangkat keras dari pintu saja, melainkan harus menggunakan aplikasi pengamanan secara perangkat lunak.

Penelitian sistem kontrol pintu pagar jarak jauh sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya “pintu gerbang otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno r3”(Zanofa, Arrahman, Bakri, & Budiman, 2020), perancangan sistem pintu pagar otomatis menggunakan remote kontrol wireless rf 315”(Hanafie, Suradi, Susilawati, & Hasmirawati, 2020), “An Automatic Sliding Doors Using RFID and Arduino”(Kristyawan & Rizhaldi, 2020).

Penelitian yang dilakukan menggabungkan mikrokontroler dengan smartphone android untuk dapat mengontrol pagar berdasarkan perintah IoT, berdasarkan latar

belakang diatas tertarik untuk meneliti dan menyusun sebuah penelitian yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh Melalui Internet Of Things Thingspeak Berbasis Arduino Uno**” dengan ini diharapkan mempermudah dalam membuka pagar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusalan masalah pada penelitian ini adalah;

1. Bagaimana merancang alat sistem pengontrolan pintu pagar jarak jauh melalui *internet of things thingspeak* berbasis arduino uno?
2. Bagaimana prinsip kerja alat sistem pengontrolan pintu pagar jarak jauh melalui *internet of things thingspeak* berbasis arduino uno?
3. Seberapa efektif penggunaan alat sistem dari pengontrolan pintu pagar jarak jauh?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memperjelas masalah yang dibahas dan tidak membuat pembahasan melebar kemana-mana, maka diperlukan ruang lingkup dalam pembahasan ini, yaitu;

1. Perancangan sistem kontrol pagar melalui IoT menggunakan Arduino Uno.
2. Cara kerja sistem pengontrolan pintu pagar jarak jauh dalam pengoperasiannya.
3. Pemanfaatan IoT secara efektif dengan *server thingspeak* yang dikontrol melalui *smartphone*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut;

1. Mengetahui perancangan sistem kontrol pintu pagar jarak jauh.
2. Mengetahui cara kerja pengoperasian sistem kontrol pintu pagar jarak jauh.
3. Mengetahui keefektifan penggunaan alat sistem kontrol pintu pagar

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah;

1. Dapat membuka dan menutup pintu pagar dari jarak jauh.
2. Mempermudah pekerjaan dan menghemat waktu dalam membuka dan tutup pintu pagar.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini agar dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut;

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan, yang mana berisikan tentang teori-teori penunjang keberhasilan didalam masalah pembuatan tugas akhir ini. Ada juga teori dasar yang berisikan tentang penjelasan dari dasar teori dan penjelasan komponen utama yang digunakan dalam perancangan tempat sistem kontrol pintu pagar jarak jauh ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang letak lokasi penelitian, fungsi-fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan, tata cara dalam pengujian, dan struktur dari langkah-langkah pengujian.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari penelitian, serta penyelesaian masalah yang terdapat didalamnya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian dan penulisan tugas akhir saya ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Berbagai penelitian yang terkait dengan sistem kontrol banyak diterapkan pada sistem kendali mulai dari sistem pengendalian lampu menggunakan remote infrared dengan jarak tertentu, kelemahan pada sistem infrared terletak pada jangkauan cahaya yang akan diterima oleh receiver, bila receiver tidak menerima cahaya infrared maka sistem kontrol akan mengalami gangguan. Pengembangan selanjutnya dibidang sistem kendali adalah dengan memanfaatkan teknologi bluetooth, namun Bluetooth memiliki keterbatasan jarak yang hanya dapat diakses maksimal sejauh 10 meter. Perkembangan teknologi yang semakin canggih membawa kepada sistem kendali dengan memanfaatkan teknologi jaringan radio, dimana pada sistem radio menggunakan pemancar transmitter dan receiver serta membutuhkan amplifier sebagai penguatan sinyal, sistem ini banyak digunakan pada pertambangan pada sistem penerangan. Perkembangan teknologi sistem kendali terus berkembang pesat hingga akhirnya semua perangkat elektronik dan peralatan mekanik dapat dikendalikan dari manapun selama wilayah tersebut masi dalam area yang terjangkau denga internet. Oleh karena itu beberapa penelitian sebelumnya dengan masalah terkait yang dapat dijadikan acuan sebagai berikut;

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat, khususnya yaitu perkembangan internet. Oleh karena itu dunia pendidikan pun tidak lepas dari perkembangan internet. Untuk itu dalam pembelajaran perlu adanya media belajar yaitu internet. Dengan berkembangnya Internet of Things (IoT), maka internet pun bisa dimanfaatkan untuk keperluan lain yang mendukung pembelajaran, diantaranya yaitu dengan memanfaatkan internet tersebut untuk kegiatan pembelajaran teori maupun praktikum. Salah satu contohnya yaitu pemanfaatan internet untuk kegiatan pembelajaran mata kuliah mikrokontroller yang diterapkan di program studi Teknik Elektro UNISNU Jepara. Internet tersebut digunakan sebagai sarana untuk sistem kontrol otomatis dengan jarak jauh menggunakan mikrokontroller.(Prihatmoko, 2016)

Kemajuan teknologi yang terjadi dapat dimanfaatkan dalam mempermudah pekerjaan manusia [2], khususnya elektronika juga turut memberikan kontribusi bagi kehidupan manusia. Berbagai jenis peralatan yang telah dibuat oleh manusia untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan dalam menjalankan segala aktivitas, dimana peranan peralatan elektronika cukup penting dalam perkembangan teknologi. Pada saat ini bidang elektronika sangat dibutuhkan sebab didalam bidang ini terdapat beberapa sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia, salah satunya pengendali pintu gerbang dan garasi secara otomatis [3]. Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat sehingga aktivitas dapat dilakukan dengan lebih mudah [4]. Penguasaan ilmu dan teknologi diperlukan untuk kemajuan dalam berbagai bidang yang pada akhirnya dapat dimanfaatkan secara tepat dan berguna setiap aktivitas manusia yang salah satunya dalam pengoperasian pintu gerbang. Permasalahan pada penelitian bahwa pengoperasian pintu gerbang masih dilakukan secara manual dimana membuka dan menutup pintu masih didorong sehingga sistem gerbang belum efektif seperti halnya pada penelitian terdahulu [5]. Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* pengembangan sebuah pintu biasa menjadi sebuah pintu gerbang otomatis yang dapat membuka dan menutup melalui penekanan dari remote kontrol yang dikendalikan oleh manusia, disertai dengan pintu garasi mobil yang bekerja secara otomatis berdasarkan keberadaan mobil yang terdeteksi oleh sensor infrared. Alat yang akan dikembangkan menggunakan sebuah pengendali yaitu Mikrokontroler yang merupakan perangkat sistem komputer yang digunakan untuk pengontrolan sistem [6]. Mikrokontroler merupakan piranti yang sangat efisien memiliki kemampuan mengendalikan alat [7] dengan harga terjangkau dalam mengendalikan pintu gerbang dan pintu garasi yang akan menghasilkan suatu sistem pengendalian jarak jauh yang dapat mengerjakan suatu fungsi secara otomatis.(Zanofa et al., 2020).

Dalam perancangan hardware konsep pengembangan sistem pemantau gas di TPA berbasis IoT dilakukan pengkabelan dan pengaturan tata letak dari semua komponen dan modul. Arduino Uno menjadi pusat pemrosesan informasi dari sensor dan diolah menjadi informasi agar dapat dikirim ke server ThingSpeak sebagai media penyimpanan data sensor. Perancangan dan implementasi

pemrograman di Arduino menggunakan Sketch dan bahasa C. Diagram kerja sistem yang menunjukkan komponen dan alur kerjanya dinyatakan dalam Gambar 2. Masukan sistem berasal dari sensor-sensor gas metana, karbon dioksida, suhu dan kelembaban. Sensor gas metana menggunakan MQ4, sedangkan sensor gas karbon dioksida menggunakan MQ135, masing-masing dengan jangkauan 200-10,000 PPM. Sensor kelembaban dan suhu menggunakan DHT 11. Sensor MQ4 dan MQ135 menggunakan antarmuka analog Arduino di A3 dan A5, sedangkan DHT 11 menggunakan antarmuka digital D5 dan menggunakan format data serial. Antarmuka tampilan ke pengguna menggunakan OLED LCD yang terpasang pada prototipe untuk menampilkan nilai terukur di layar. Dalam prototipe juga terdapat indikator berupa alarm dan lampu tanda bahaya sebagai informasi dini akan gas berbahaya di wilayah TPA. Antarmuka OLED ke Arduino menggunakan serial sinkron I2C. Modul komunikasi menggunakan ESP8266 sebagai media komunikasi melalui WiFi pita 2,4 GHz terhadap server ThingSpeak sehingga data dapat tersedia di Internet dan dapat diakses publik, seperti ditunjukkan dalam Gambar 3. ThingSpeak menyediakan aplikasi IoT untuk mengunggah dan mengunduh data menggunakan HTTP. Aplikasi ThingTweet dan React dapat dikombinasikan di ThingSpeak sehingga bisa dipakai memberikan notifikasi peringatan dini jika level konsentrasi gas mencapai angka tertentu. Akses melalui laman server ThingSpeak dilakukan melalui browser web dan notifikasi informasi disampaikan melalui media sosial Twitter.(Rachman, 2018).

Internet of things (IoT) merupakan sebuah perangkat keras (Raspberry Pi) yang dapat tersambung dengan internet dengan tujuan untuk memperluas jaringan internet yang terhubung secara menyeluruh pada hardware [1]. Internet of things (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer, tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dimanfaatkan, dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari adanya koneksi internet ini bisa mengakses peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dengan cara online melalui mobile. Sehingga, dapat memudahkan pengguna memantau ataupun mengendalikan lampu kapanpun dan

dimanapun dengan catatan di lokasi yang akan diterapkan teknologi kendali jarak jauh mempunyai jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh, memudahkan pengguna dalam mengontrol lampu gedung yang jaraknya cukup jauh lokasinya. Sementara pada penelitian yang lain “Purwa Rupa Internet of things (IoT) Kendali Lampu Gedung” Teknologi sistem kendali ini dilakukannya dari sebuah komputer saja yang didalamnya terdapat sebuah sistem atau fitur software yang telah dibangun dan dirancang untuk melakukan tugas kendali tersebut terhadap lampu ruangan[2]. Dalam pengembangan dan perbaikan terhadap permasalahan diatas, maka pada penelitian ini peneliti menggunakan Raspberry Pi 3 . Raspberry Pi adalah salah satu komponen Internet of things (IoT) yang dapat diaplikasikan sebagai pengendali jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik seperti lampu. Perangkat tersebut dapat diakses dengan layanan internet melalui smartphone android dengan Internet Protokol sehingga tingkat efisiensi tenaga dan waktu jam kerja petugas serta dari segi penghematan energi listrik yang digunakan. Teknologi ini tepat untuk diterapkan karena untuk memudahkan petugas dalam melakukan pekerjaan tersebut. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian untuk merancang prototype dan membuat program aplikasi mobile dan python menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai pengendali lampu jarak jauh dengan jaringan internet yang dapat diterapkan pada peralatan elektronik seperti lampu sehingga tingkat efisiensi tenaga dan waktu jam kerja petugas serta dari segi penghematan energi listrik yang digunakan.(Muzawi & Kurniawan, 2018)

Tanpa perawatan intensif tanaman bisa saja mati.Maka dari itu butuh perhatian khusus untuk mengoptimalkan pertumbuhannya.Tanaman yang sehat harus diikuti dengan kondisi tanah yang baik.Kondisi tersebut adalah nilai kelembapan tanah yang ideal dan seimbang. Terlalu basah atau kering akan kurang baik bagi keberlangsungan hidup tanaman tersebut. Happy Nugrahaning Widhi (2014), dalam penelitiannya “Sistem Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor Kelembaban dengan Program Borland Delphi 7 Berbasis Modul Arduino Uno R3” menyimpulkan mikrokontroler arduino menerima *inputan* data dari sesor kelembaban kemudian mengolahnya dan memberikan *outputan* perintah melalui relay. Penelitian ini membuat sebuah alat penyiram

tanaman secara otomatis dalam penelitian yang berjudul “Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis Internet Of Things”. Alat yang digunakan untuk mengolah data *inputan* dari sensor pada penyiram tanaman berbasis Internet Of Things ini adalah wemos D1. Alat ini disertai dengan wifi sehingga kita bisa menghubungkan alat dengan aplikasi pada smartphone. Dengan adanya aplikasi ini maka kadar kelembaban tanah yang tampil pada layar LCD akan dikirim ke aplikasi pada smartphone. Aplikasi yang digunakan adalah Blynk. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah menghasilkan prototype berupa penyiram tanaman secara otomatis dengan mendeteksi kadar kelembaban tanah. (Ratnawati & Silma, 2017)

Pagar merupakan bagian terdepan dalam melindungi suatu bangunan. Sistem otomatis yang akan dibangun ini membutuhkan pengenalan siapa saja yang dapat mengakses pagar tersebut, bagaimana cara menggerakkan pagar dan bagaimana cara mengunci pagar tersebut. Dengan demikian kita dapat merancang kebutuhan tersebut, misalnya untuk pengenalan salah satunya dengan finger print untuk mengidentifikasi manusia berdasarkan sidik jarinya. Perangkat lain yang bisa digunakan misalnya sensor retina, smart face identification atau sensor suara. Untuk menggerakkan rangka dari pagar, kita dapat menggunakan motor AC atau DC, pneumatics ataupun hidrolis. Sedangkan untuk sistem penguncian beberapa alat yang bisa digunakan seperti solenoid atau kunci magnetik. Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan dengan penelitian ini yaitu [2] prototype pintu pagar otomatis berbasis arduino uno atmega 328p dengan sensor sidik jari. Hasil penelitian yang didapat adalah kecepatan putar optimal dan torsi optimal berada pada tegangan 18,3 – 21,6 Vdc. Dengan spesifikasi prototype, motor DC yang digunakan dapat menggerakkan benda dengan beban pagar hingga maksimal 50 kg. Penelitian ini berfokus pada kinerja motor DC sebagai penggerak pagar, tidak menyajikan sistem penguncian pagar dan kondisi adanya objek di atas rel pada saat pagar akan menutup kembali. Penelitian oleh [3] yang membuat akses kontrol ruangan menggunakan sensor sidik jari berbasis mikrokontroler Atmega328p. Hasilnya adalah sensor sidik jari dan sensor gerak dapat berfungsi untuk membuka dan menutup sebuah pintu. Penelitian ini tidak secara eksplisit menjelaskan bagaimana proses membuka dan menutup pintu. Selanjutnya oleh [4]

dengan penelitian perancangan palang kereta api otomatis berbasis mikrokontroler AT89S51 menggunakan sensor inframerah sebagai sensor halangan. Hasilnya sistem yang dibangun dapat berjalan, akan tetapi yang menjadi kendala penggunaan infra merah tidak efektif karena pembacaannya tidak bisa jauh dari objeknya. Berdasarkan penjelasan di atas tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan membuat suatu pagar yang dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan finger print sebagai pengidentifikasi. Dengan demikian fungsi pagar sebagai sistem pengaman pertama dalam suatu bangunan bisa terpenuhi dan dapat mengefisien dan mengefektifkan kerja manusia.(Usman, Abdul Azis Rahmansyah, & Fajri Apriadi, 2017)

2.2 Landasan Teori Konsep Sistem Kontrol

Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia(otomatis). Konsep dasar pengontrolan sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, Nyquis (1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, Hazem (1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya.Kontrol otomatis mempunyai peran pentingdalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmupengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusiauntuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengancara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secaratidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya. Sedangkan untuk fungsi kendali itu sendiri meliputi :

a. Menerima *input* dan *output* referensi (sesuai dengan tingkah laku sistem yang diinginkan).

b. Menerima informasi *output* melalui elemen baik dan membandingkan dengan *output* mengambil suatu keputusan melalui perhitungan-perhitungan yang cukup rumit. Dilihat dari prinsipnya, fungsi dasar suatu kendali adalah mencakup operasi pengukuran, perbandingan, perhitungan dan koreksi. Dimana pengukuran merupakan operasi otomatisasi penafsiran mengenal suatu proses dikontrol oleh sistem. Perbandingan merupakan pengujian kesetaraan antara nilai yang diukur dengan yang diharapkan. Perhitungan akan memberikan keyakinan yang

menunjukkan seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur dengan nilai yang diharapkan. Sedangkan koreksi merupakan penentu langkah pengaturan untuk mengurangi perbedaan antara hasil yang diukur dengan nilai yang diharapkan kendali dapat disebut sebagai prosedur yang bisa mempunyai pengaruh terhadap hasil akhir suatu proses atau operasi. Kendali terhadap waktu atau respon merupakan variabel yang tergantung jenis aplikasi merupakan faktor yang cukup berarti yang mempunyai pengaruh langsung terhadap keefektifan hasil akhir. Menurut beberapa teori diatas dapat disimpulkan bahwa pengontrolan adalah pengendalian suatu proses sistem kerja yang dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan manusia dalam mengerjakan segala aktivitas. Sistem kontrol berdasarkan cara kerjanya dapat di bagi menjadi dua bagian, yaitu sistem kontrol loop terbuka dan sistem kontrol loop tertutup. Arduino Merupakan papan elektronik berbasis mikrokontroller Atmega yang memenuhi sistem minimum mikrokontroller agar dapat bekerja secara mandiri (standalone controller). Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh Atmel corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe Atmega yang berbeda – beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan Atmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan Atmega2560. Dalam penelitian ini penulis menggunakan papan mikrokontroller arduino tipe arduino uno yang menggunakan chip Atmega 328. (Bahrin, 2017)

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroller adalah suatu rangkaian terintegrasi (IC) yang bekerja untuk aplikasi pengendalian. Untuk mendukung fungsi pengendaliannya suatu mikrokontroller memiliki bagian-bagian seperti *Central Processing Unit (CPU)*, *Read Only Memory (ROM)*, *Random Access Memory (RAM)*, pewaktu/pencacah dan Unit I/O.

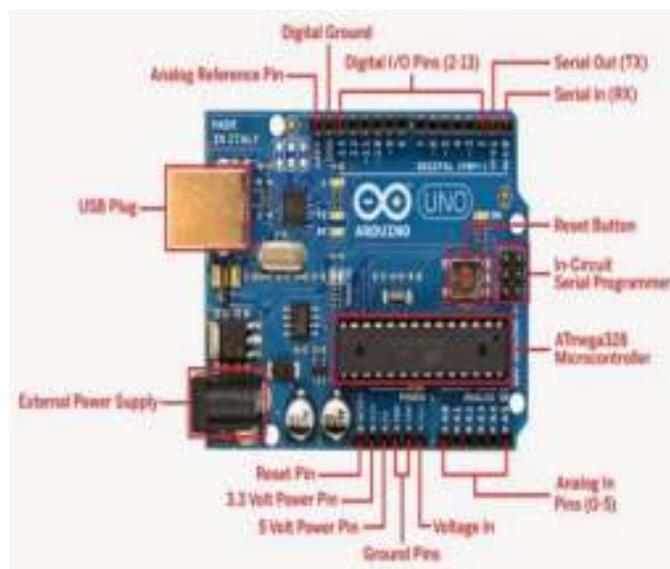
2.3.1 Arduino

Arduino ada salah satu mikrokontroller yang sangat umum digunakan dalam penelitian-penelitian sekarang ini. Adapun jenis- jenis arduino sebagai berikut

1. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah powerjack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. “Uno” berarti

satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versi 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari board Arduino USB dan model referensi untuk papan Arduino, untuk suatu perbandingan dengan versi sebelumnya. (Pasaribu & Reza, 2021). Jenis arduino ini yang nantinya akan digunakan oleh penulis.



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Arduino UNO

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board* arduino sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan *board* mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan

rangkaian *loader* terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk *loader* ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin *input* analog dan 14 pin digital *input/output*. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai *output* digital jika diperlukan *output* digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi *output* digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19, dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin *output* digital 14-16.

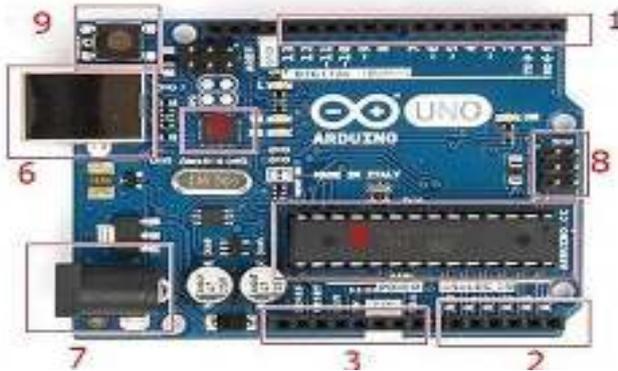
Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat *open source* komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler. (Djuandi, 2011)

Deskripsi Arduino UNO:

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino UNO (Djuandi, 2011)

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
<i>Memori Flash</i>	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz



Gambar 2.2 Bagian-bagian pada Arduino UNO (Bahrin, 2017)

Pada papan arduino uno terdapat bagian – bagian seperti gambar diatas antara lain ialah sebagai berikut:

- a. *Pin input/output digital* (diberi Label “0 sampai 13”)

Secara umum *pin I/O* ini adalah pin digital, yakni *pin* yang bekerja pada level tegangan digital (0V sampai 5V) baik untuk *input* atau *output*.namaun pada beberapa *pin output analog*, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3,5,6,9,10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi khusus sebagai pin komunikasi serial.
- b. *Pin input analog*(diberi Label “A0 sampai A5”).

Pin tersebut dapat memrima *input* tegangan *analog* antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.
- c. Pin untuk sumber tegangan

Kelompok pin ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, missalnya *output 5V*, *Output 3,3V*, GND (2 pin) dan Vref (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal)
- d. IC ATmega328

Seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.
- e. IC ATmega16U

IC ini deprogram untuk menangani komunikasi data dengan PC melalui *port* USB

f. *Jack* USB

Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.

g. *Jack* Power

Merupakan Soket untuk catu daya eksternal antara 9V samai 12V DC.

h. *Port* ICSP (*In-Circuit Serial Programming*)

Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa *bootloader*.

i. Tombol *Reset*

j. Digunakan untuk mereset papan mikrokontroler arduino untuk memulai program dari awal.

2. Arduino Due

Arduino Due sesuai gambar dibawah adalah varian papan pengembang mikrokontroler Arduino yang menggunakan CPU Atmel SAM3X8E ARM Cortex- M3. Dengan demikian, Arduino Due adalah Arduino Development Board pertama yang didasarkan pada mikrokontroler ARM 32-bit. Papan pengembang ini memiliki pin masukan/keluaran digital sebanyak 54 pin (12 di antaranya berkemampuan PWM), 12 pin masukan analog, 4 UART / hardware serial port, pencacah-waktu / clock berfrekuensi 84 MHz, koneksi dengan kemampuan USB OTG, 2 DAC (digital-to-analog converter), 2 TWI (Two Wire Interface, kompatibel dengan protokol I2C dari Phillips), soket jack catu daya standar (5,5/2,1mm), konektor SPI header, konektor JTAG header, tombol reset, dan sebuah tombol hapus (erase button). (Wilutomo & Yuwono, 2017)



Gambar 2.3 Arduino Due

3. Arduino Mega

Arduino adalah sebuah kit atau papan elektronik yang dilengkapi dengan software open source yang menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega dan berfungsi sebagai pengendali mikro single-board yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang yang dirilis oleh Atmel. Dimana Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Selanjutnya Arduino mega 2560 juga merupakan papan mikrokontroler berbasis atmega 2560. Arduino mega 2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 14 pin sebagai UART (Port serial Hardware), selain itu arduino mega ini juga memiliki 16 MHz kristal osilator, tombol reset, header ICSP, koneksi USB dan jack power. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam berbagai pekerjaan. Selanjutnya untuk memulai mengaktifkan perangkat tersebut cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power suplay atau baterai. Terkait dengan hal tersebut Arduino mega 2560 memiliki kecocokan dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimilia. Perlu diketahui juga bahwa Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega. (Pratama & Widyartono, 2020)



Gambar 2.4 Arduino Mega 2560

4. Arduino Leonardo

Arduino Leonardo, Bisa dibilang Leonardo adalah saudara kembar dari Uno. Dari mulai jumlah pin I/O digital dan pin input Analognya sama. Hanya pada Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemogramannya. Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega32u4. Dibawah ini spesifikasi sederhana dari Arduino Leonardo :

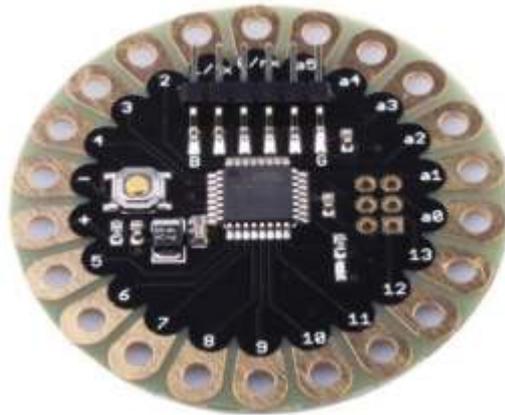
- a. Mikrokontroler ATmega32u4
- b. Tegangan operasi 5 V.
- c. Input voltage yang disarankan 7-12 V dan limit 6-20 V.
- d. Digital I/O 20 pin.
- e. Chanel PMW 7 pin.
- f. Input analog 12 pin.
- g. Arus DC untuk pin I/O 40 mA.
- h. Arus DC untuk pin 3.3 V yaitu 50 mA.
- i. Flash memory 32 KB.
- j. SRAM 2.5 KB.
- k. EEPROM 1 KB.
- l. Clock Speed 16 MHz.



Gambar 2.5 Arduino Leonardo (Pamungkas, Zulkifli, Hadriansyah, & Tappi, 2018)

5. Arduino Lilypad

Arduino adalah mikrokontroler yang cerdas, yang dapat merasakan lingkungan di sekitarnya dengan menerima masukan dari berbagai sensor kemudian mempengaruhi lingkungan dengan mengendalikan motor, lampu dan aktuator. Arduino Lilypad adalah salah satu arduino open source board yang digunakan untuk menjalankan bagian elektronik, itu juga menampilkan dengan biaya rendah sebagai kebebasan Tambahkan bagian elektronik yang terhubung dengan papan Arduino melalui USB untuk menghubungkannya ke komputer untuk memprogramnya dengan pemrograman C++ bahasa. Selain itu, dapat dihubungkan dengan apapun bagian elektronik lainnya menggunakan papan tempat memotong roti listrik dan memiliki port daya dan membutuhkan yang sederhana energi listrik dapat dihemat dengan menggunakan normal baterai.

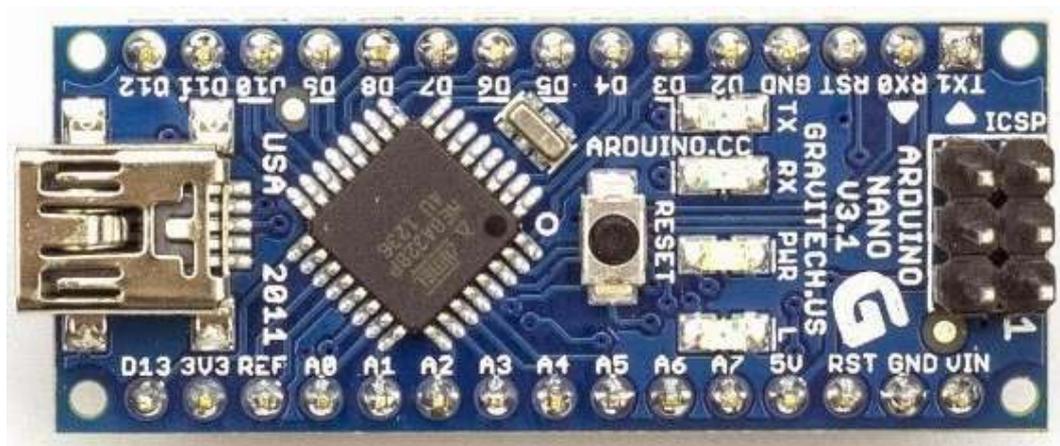


Gambar 2.6 Arduino Lilypad (Alkandari, 2016)

6. Arduino Nano

Sesuai namanya, arduino nano mempunyai ukuran yang kecil dan sederhana. Arduino merupakan sebuah jenis board yang memanfaatkan mikrokontroler yang dengan mudah dapat diberikan sebuah perintah logika atau pemrograman yang mudah dipahami oleh manusia Mikrokontroler merupakan chip atau IC (Integrated Circuit) yang biasa diprogram dengan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar

rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Mikrokontroler berfungsi sebagai 'otak' untuk mengendalikan proses input dan output pada rangkaian elektronik. (Yoga Widian, Raka Agung, & Rahardjo, 2019). Arduini jenis ini sudah menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemograman lewat Micro USB. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input Analog (lebih banyak dari Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328.



Gambar 2.7 Arduino Nano

2.3.2 NodeMCU ESP8266

ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk prosesor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi WiFi secara langsung. Bentuk fisik ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.3 (Maulana, Triyanto, 2019)



Gambar 2.8 NodeMCU ESP8266

Alat ini berfungsi sebagai perangkat tambahan seperti mikrokontroler seperti arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi yang mana nantinya akan menjadi penghubung antara arduino dan smartphone android.

2.3.3 Motor DC

Motor DC adalah sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya generator/starter untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik. (Zanofa et al., 2020)



Gambar 2.9 Motor DC

2.3.4 Limit Switch

Limit switch adalah jenis saklar yang dilengkapi dengan sebuah katup. Katup tersebut berfungsi untuk menggantikan tombol. Cara kerja limit switch sebenarnya tak jauh berbeda dibandingkan dengan saklar push on. Limit switch akan menghubungkan arus listrik pada saat katup ditutup dalam batas tertentu. Dan pada saat katup tersebut tidak ditekan, maka arus listrik juga akan ikut putus. Limit switch dapat diatur dalam dua mode yakni bisa diatur saat katup ditekan

rangkaian akan nyala (NO alias normally open), atau saat katup ditekan rangkaian akan mati (NC atau normally close). Pada umumnya limit switch digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti memutus atau menghubungkan sebuah rangkaian menggunakan objek atau benda yang lain, menghidupkan daya besar dengan sarana yang kecil, serta dapat digunakan pula sebagai sensor posisi untuk melihat kondisi suatu objek. limit switch umumnya digunakan untuk :

1. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
2. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil. ? Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. (Rahmawati & Efendy, 2017)



Gambar 2.10 Limit Switch

2.3.5 Kabel Jumper

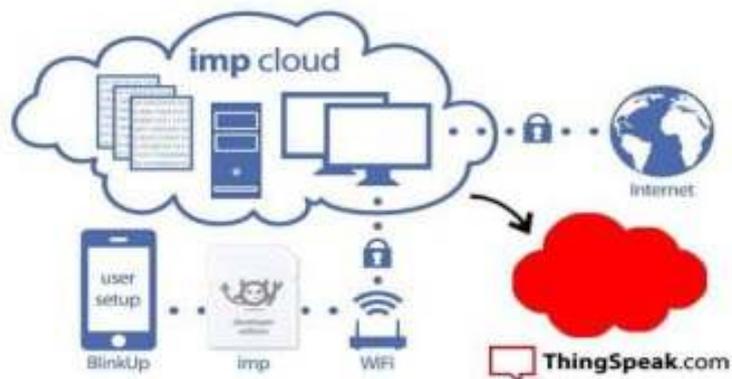
Kabel Jumper adalah kabel elektrik yang nantinya digunakan sebagai penghubung antara komponen-komponen elektrikal sehingga alat dapat berfungsi. Kabel yang digunakan memiliki ukuran kecil yang disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 2.11 Kabel Jumper

2.3.6 ThingSpeak

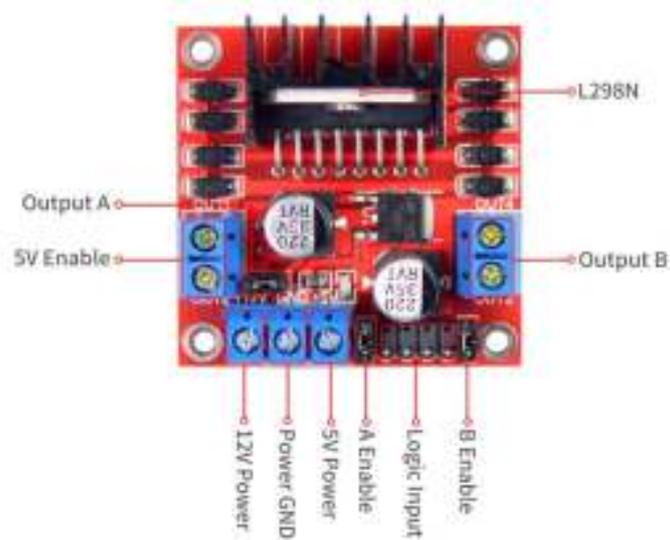
Platform IoT adalah suatu alat atau suatu program yang digunakan sebagai penghubung antara sensor-sensor yang digunakan dalam perangkat IoT dengan jaringan data. ThingSpeak adalah platform open source aplikasi *Internet of things* (IOT) dan *Application Programming Interface* (API) untuk menyimpan dan mengambil data dari sesuatu menggunakan protokol *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP) melalui Internet atau melalui *Local area network*. ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Ilustrasi ThingSpeak dapat dilihat pada gambar dibawah. (Setiawan, Tanudjaja, & Octaviani, 2019)



Gambar 2.12 Ilustrasi Thingspeak

2.3.7 Motor Driver L298N

Motor Driver L298N merupakan sebuah motor driver berbasis IC L298 dual H-bridge. Motor driver ini berfungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan motor DC. Diperlukannya rangkaian motor driver ini karena pada umumnya motor DC akan bekerja dengan membutuhkan arus lebih dari 250 mA. Untuk beberapa IC seperti keluarga ATmega tidak bisa memberikan arus melebihi nilai tersebut. L298N adalah contoh IC yang dapat digunakan sebagai driver motor dc. Tiap H-Bridge dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari output mikrokontroler. L298N dapat mengontrol 2 buah motor dc. (Faris, Purwiyanti, & Herlinawati, 2020)



Gambar 2.13 Motor Driver L298N

2.3.8 Catu Daya

Catu daya (*power supply*) adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronik lainnya. Pada dasarnya power supply atau catu daya ini memerlukan sumber energi listrik arus bolak-balik (alternating current, AC) agar dapat diubah menjadi energi listrik arus searah (direct current, DC), yang dibutuhkan oleh perangkat elektronik lainnya. (Evalina, Pasaribu, H, & Sary, 2022) pada penelitian ini penulis menggunakan catu daya jaring



Gambar 2.14 Catu Daya

2.3.9 Stepdown Buck Boost Converter

Buck boost converter merupakan salah satu jenis DC-DC converter yang mampu menaikkan dan menurunkan tegangan DC dengan pengaturan lebar pulsa PWM. Pemilihan konstanta kendali PID yang tepat akan menghasilkan tegangan keluaran Buck-boost converter sesuai dengan set point serta mendapatkan respon tegangan keluaran yang stabil.(Diusti Dwi Putri, 2020)



Gambar 2.15 Stepdown Buck Boost Converter

2.3.10 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, buzzer biasanya berfungsi sebagai indikator alarm.



Gambar 2.16 Buzzer

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama enam bulan terhitung dari tanggal 12 Oktober 2021 sampai 25 April 2022. Dimulai dari persetujuan proposal sampai dengan selesai penelitian.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No.	Uraian	Bulan Ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Kajian Literatur	■					
2	Penyusunan Proposal Tugas Akhir	■					
3	Penulisan Bab 1 sampai dengan Bab 3	■	■				
4	Pengumpulan data dan survey lokasi untuk pembuatan alat <i>prototype</i>		■				
5	Pembelian Alat dan Bahan dan pembuatan alat		■	■	■		
6	Analisa Data			■	■		
7	Seminar Hasil					■	
8	Sidang Akhir						■

3.1.2 Tempat

Perancangan prototype ini dilakukan di tempat tinggal penulis Jl. Karya Gg. Purwosari No. 3D, Kel. Karang Berombak, Medan Barat, Kota Medan.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Arduino Uno

Arduino Uno pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol program sistem kontrol pintu pagar jarak jauh, yaitu pengontrol program komponen rangkaian esp8266, limit switch, motor dc, motor driver l298n agar bisa beroperasi sesuai yang kita inginkan.



Gambar 3.1 Arduino Uno

2. Esp8266

Esp8266 pada alat ini berfungsi sebagai perangkat agar mikrokontroler terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Dan menggunakan Node MCU esp8266



Gambar 3.2 NodeMCU ESP8266

3. Motor DC

Motor DC pada alat ini berfungsi sebagai penggerak pintu pagar. Motor yang digunakan ialah motor dengan tegangan 7v, 3A, dan 200 rpm



Gambar 3.3 Motor DC

4. *Limit Switch*

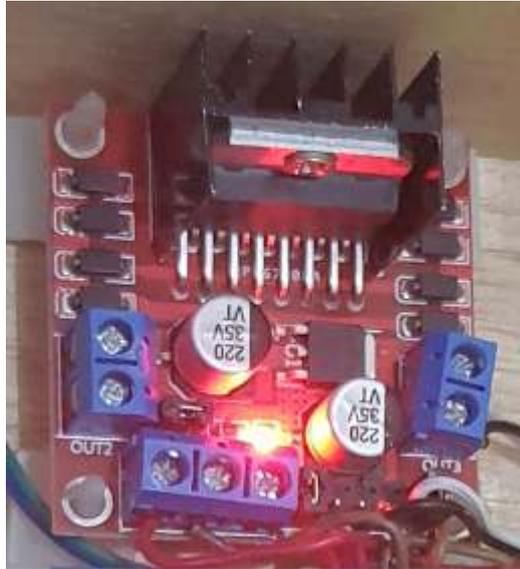
Limit Switch pada alat ini berfungsi sebagai sensor pada pintu pagar yang mana menandakan pintu pagar telah terbuka atau tertutup dengan sempurna.



Gambar 3.4 Limit switch

5. Motor Driver L298N

Motor driver l298n pada alat ini berfungsi sebagai pengontrol kecepatan dan arah pada motor dc.



Gambar 3.5 Motor Driver L298N

6. Catu Daya

Catu daya pada alat ini berfungsi sebagai pengubah arus bolak-balik menjadi arus searah, pengubah tegangan dan sekaligus menjadi pengaman untuk alat elektronik. Catu daya yang digunakan adalah catu daya tipe jaring 10V 12A. Catu daya ini mengubah tegangan AC 220 menjadi DC 10v.



Gambar 3.6 Catu Daya

7. Buck Boost Converter

Buck boost converter pada alat ini berfungsi untuk menurunkan tegangan DC ke level yang lebih rendah agar bisa digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tegangan yang bisa dirubah mulai dari 0.1A hingga ke 9A.



Gambar 3.7 Buck Boost Converter DC-DC

8. Buzzer

Buzzer pada alat ini berfungsi untuk bertindak sebagai alarm untuk memberikan sinyal bahwa alat telah berfungsi dengan baik atau alat terdapat kendala.



Gambar 3.8 Buzzer

3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Solder
2. Timah
3. Desoldering pump
4. Laptop
5. Kabel USB
6. Smartphone Android
7. Obeng
8. Tang Potong

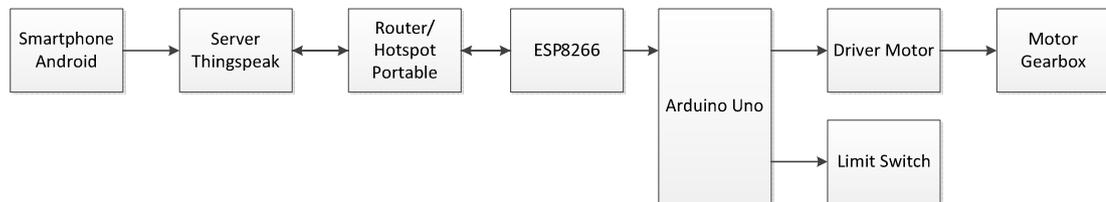
3.3 Prosedur Percobaan

Tahapan prosedur percobaan dapat dilakukan dengan prosedur yang telah dilakukan. Adapun tahap yang dilakukan dalam melaksanakan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Menentukan tema dengan cara melakukan studi literature guna memperoleh berbagai teori dan konsep untuk mendukung penelitian yang akan dilaksanakan.
2. Menyiapkan bahan dan alat penelitian.
3. Melakukan Perancangan alat penelitian dan program pengontrolan arduino.
4. Melakukan uji coba alat penelitian.
5. Menganalisis hasil uji coba dari alat penelitian.
6. Cetak hasil uji coba dari alat penelitian tersebut.
- 7 Selesai.

3.4 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras diawali dengan melakukan perancangan blok diagram dari sistem yang akan dibuat, adapun gambar 3.1 dibawah ini merupakan tampilan dari blok diagram perancangan perangkat keras yang akan dibuat.



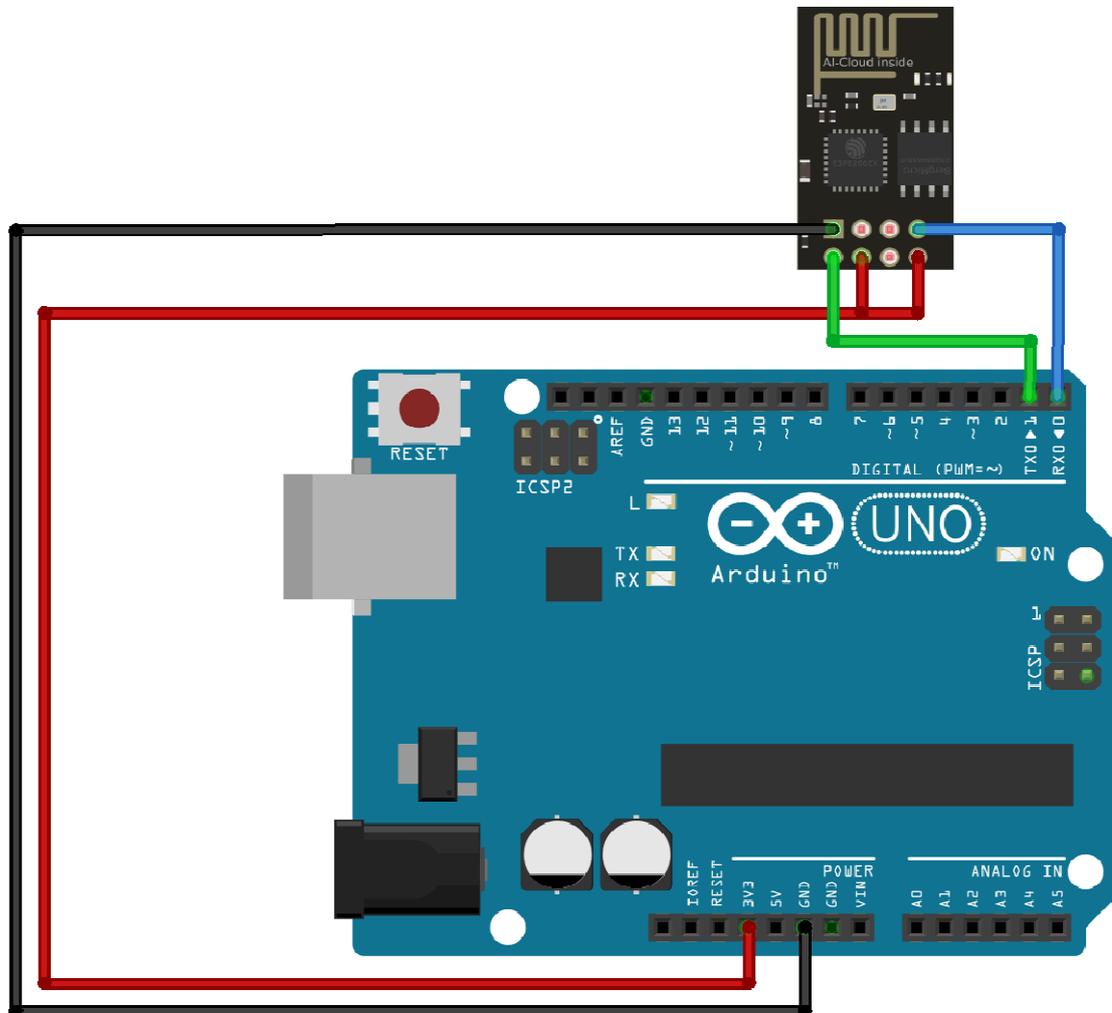
Gambar 3.9 Blok Diagram

Pada blok diagram diatas terlihat bahwa smartphone android difungsikan sebagai pemberi input pada sistem yang akan dibuat. Pada perancangan ini digunakan sebuah server yang akan menghubungkan antara pengendali dan perangkat keras. Adapun server internet of things yang digunakan adalah thingspeak. Perangkat keras akan melakukan update atas perubahan data yang terdapat di server thingspeak. Jika perintah terakhir adalah untuk membuka pagar, maka Arduino uno akan menjalankan perintah untuk membuka pagar sebaliknya jika data terakhir yang diterima adalah untuk menutup pagar, maka Arduino akan melakukan perintah untuk menutup pagar.

Pada perancangan ini digunakan driver motor dan motor gearbox untuk melakukan perintah membuka dan menutup pagar. Pemilihan motor gearbox dimaksudkan agar sistem mendapatkan torsi yang besar sehingga dapat menggerakkan pagar. Driver motor digunakan sebagai pengendali arah putaran motor. Pada perancangan ini juga menggunakan sebuah limit switch dengan fungsi sebagai pembatas putaran motor.

3.4.1 Rangkaian ESP8266

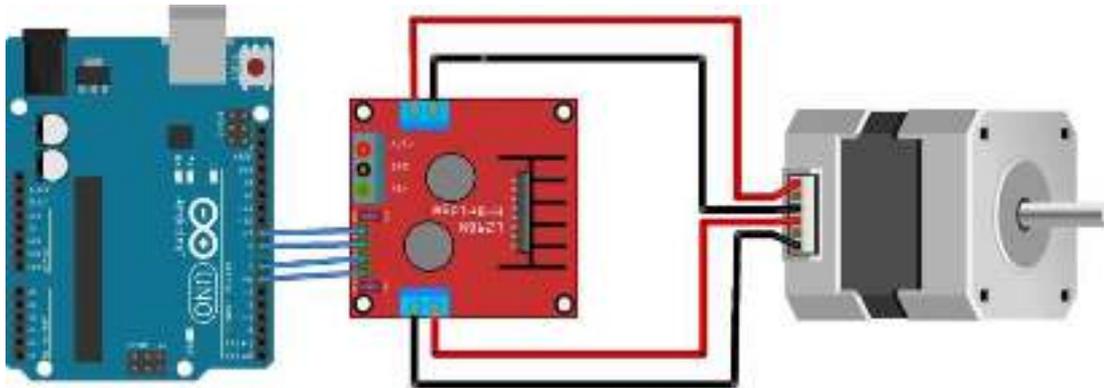
Rangkaian ESP8266 ditampilkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.10 Rangkaian ESP8266

3.4.2 Rangkaian Driver dan Motor

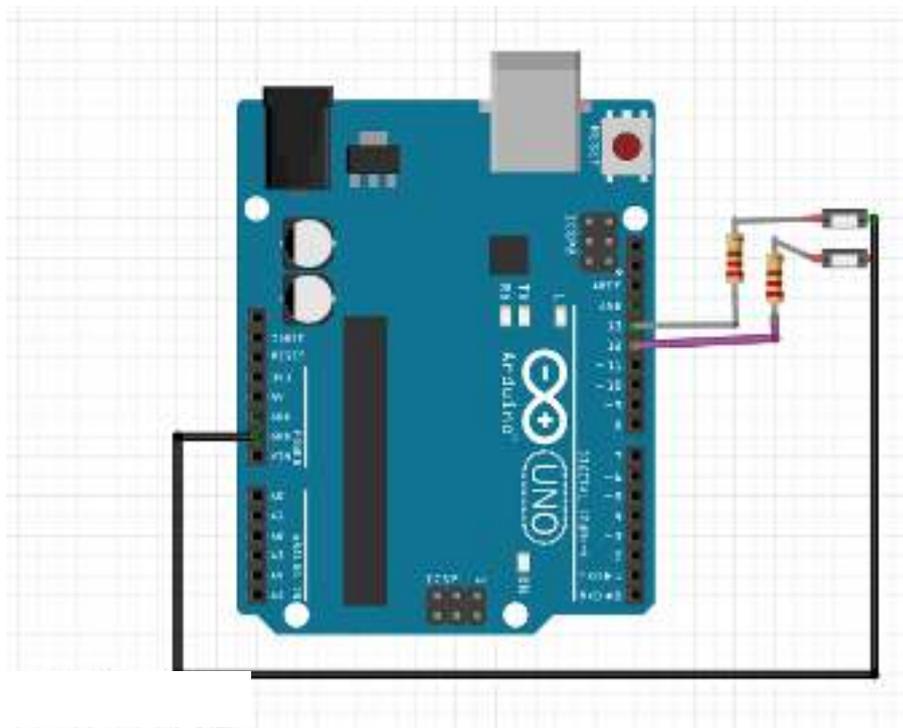
Rangkaian driver dan motor gearbox yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.11 Rangkaian Driver dan Motor Gearbox

3.4.3 Rangkaian Limit Switch

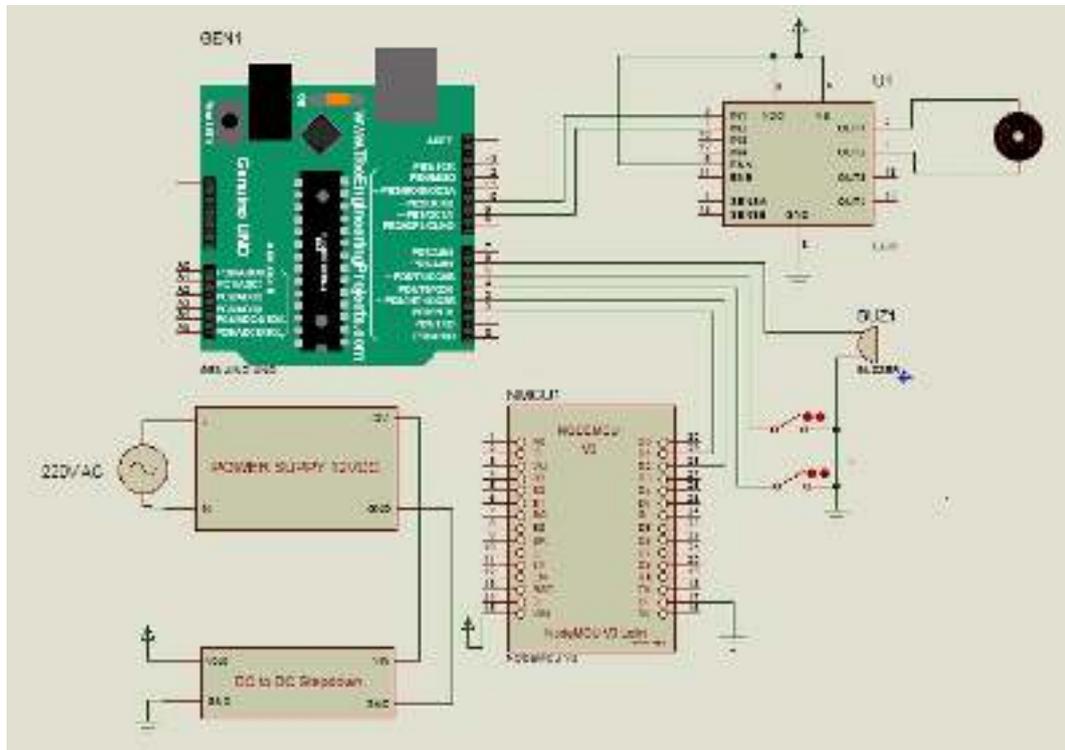
Gambar dibawah ini merupakan tampilan dari rangkaian limit switch.



Gambar 3.12 Rangkaian Limit Switch

3.4.4 Rangkaian Keseluruhan

Gambar dibawah merupakan gambar dari rangkaian keseluruhan



Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan

3.3.5 Pembuatan Perangkat keras

Pembuatan perangkat keras dapat dilakukan dengan penggabungan dari rangkaian-rangkaian tersendiri dan kemudian dijadikan satu dengan bahan-bahan yang lainnya. Proses pengerjaan perangkat tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.14 Proses Pengerjaan alat



Gambar 3.15 Komponen-komponen elektronika

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membangun program yang akan dijalankan untuk melakukan kendali kepada perangkat keras yang digunakan. Pada perancangan ini digunakan software Arduino Ide untuk merancang pemrograman yang akan dibuat.

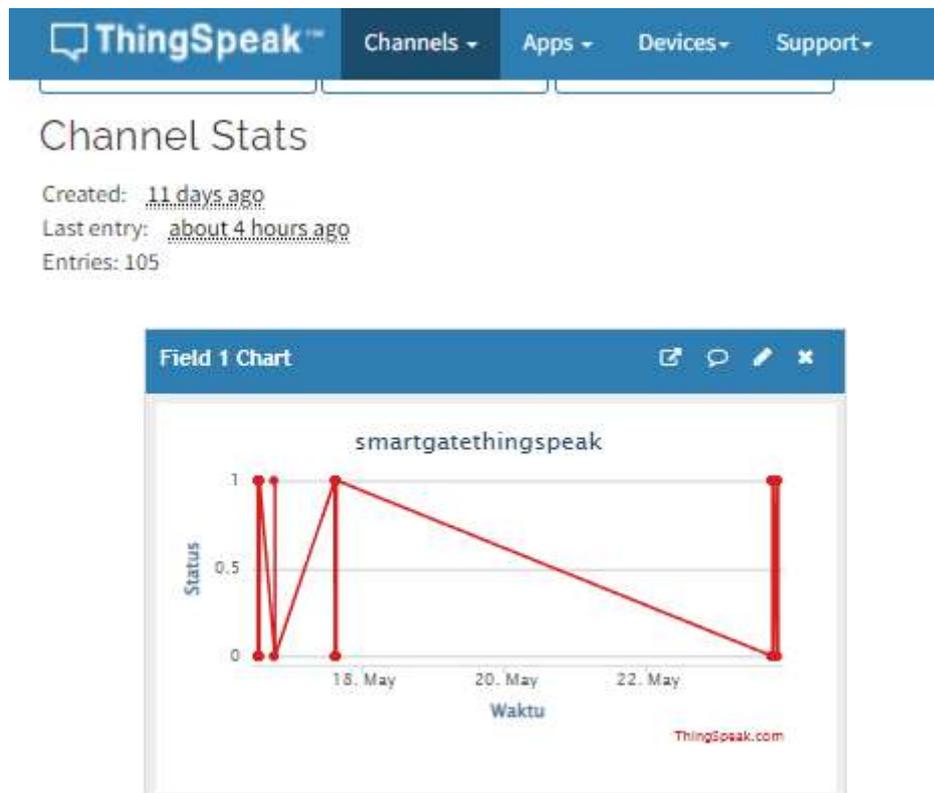
Pada saat pertama kali alat menyala, maka akan ada sebuah proses inisialisasi. Proses ini merupakan tahapan awal dari sebuah program untuk memberikan nilai atau bobot terhadap variabel-variabel yang akan dipakai untuk menjalankan sebuah sistem. Kemudian akan masuk pada sub program perulangan untuk memastikan apakah sistem telah terkoneksi dengan jaringan wifi yang tersedia. Jika sistem belum terkoneksi maka akan muncul tampilan pada serial monitor bahwa wifi belum terkoneksi dan Arduino akan melakukan reset sampai wifi terhubung.

Jika sistem sudah terhubung ke wifi maka perangkat akan melakukan update ke server thingspeak dimana jika pada halaman thingspeak bernilai 1 maka Arduino akan memberikan perintah untuk membuka pagar, sebaliknya jika pada halaman thingspeak bernilai nol maka Arduino akan memerintahkan untuk

menutup pagar. Proses buka dan tutup pagar akan berakhir bila salah satu proses tersebut memberikan nilai satu pada limit switch.

3.5 Perancangan Platform

Dalam perancangan *platform IoT*, penulis menggunakan *server cloud thingspeak* sebagai perantara antara *remote* dan pagar. *Thingspeak* pada alat ini berfungsi sebagai *server* penyimpanan data dan sebagai perantara antara komponen – komponen yang lain antara pemegang kontrol, dan yang dikontrol. Platform *thingspeak* dapat dibuat melalui www.thingspeak.com

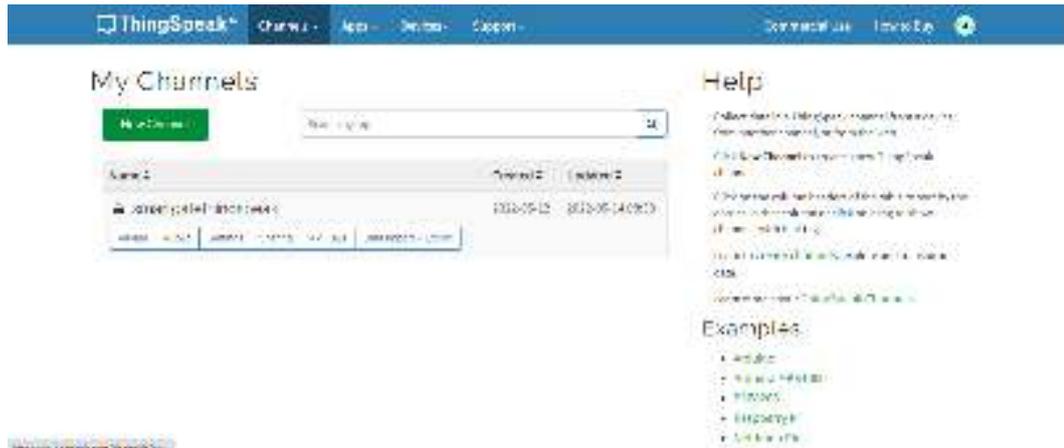


Gambar 3.16 Channel thingspeak

Untuk pembuatan channelnya dapat dilakukan dengan cara berikut ini:

Cara membuat konfigurasi pada server thingspeak :

1. Ketik <https://thingspeak.com/> pada web browser
2. Login dengan akun yang sudah ada atau buat akun baru
3. Maka akan tampil dashboard thingspeak seperti berikut ini



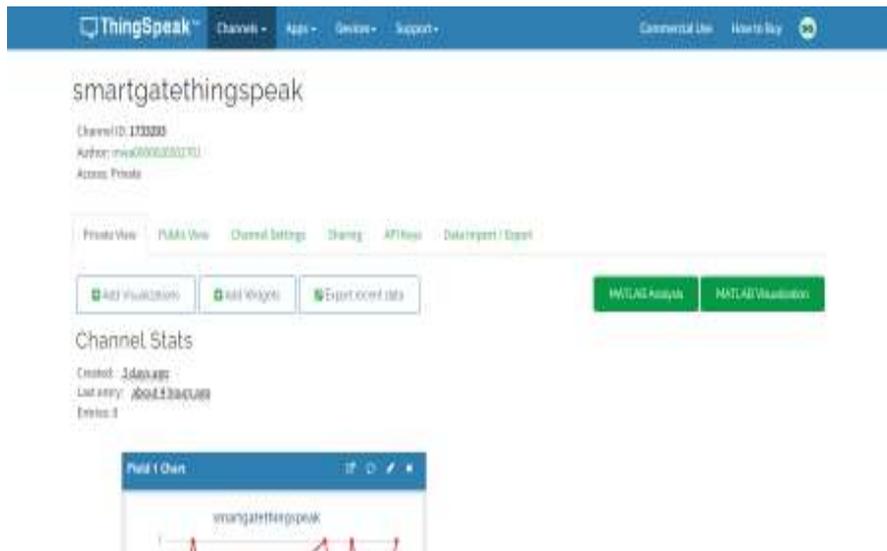
Gambar 3.17 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak

4. Klik New Channel untuk membuat channel baru
5. Lakukan pengaturan seperti berikut ini kemudian klik save channel.



Gambar 3.18 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak

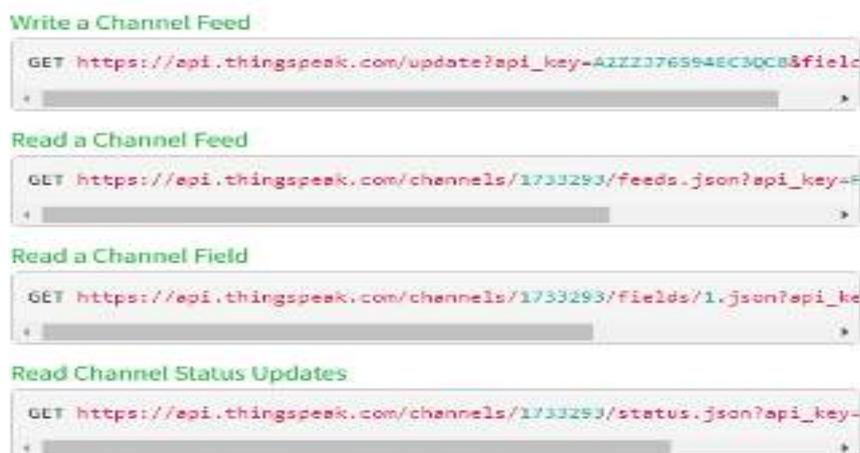
6. Setelah pengaturan kita akan diarahkan pada dashboard channel yang sudah kita buat



Gambar 3.19 Langkah-langkah membuat konfigurasi thingspeak

7. Sampai disini konfigurasi Server Thingspeak kita sudah selesai.
8. Untuk melakukan baca dan tulis data pada server thingspeak kita harus menggunakan api (Application Programming Interface). Untuk melihat api keynya silahkan klik menu API Keys.
9. Setelah klik menu API Keys maka akan tampil menu seperti berikut.

API Requests



Gambar 3.20 Application Programming Interface

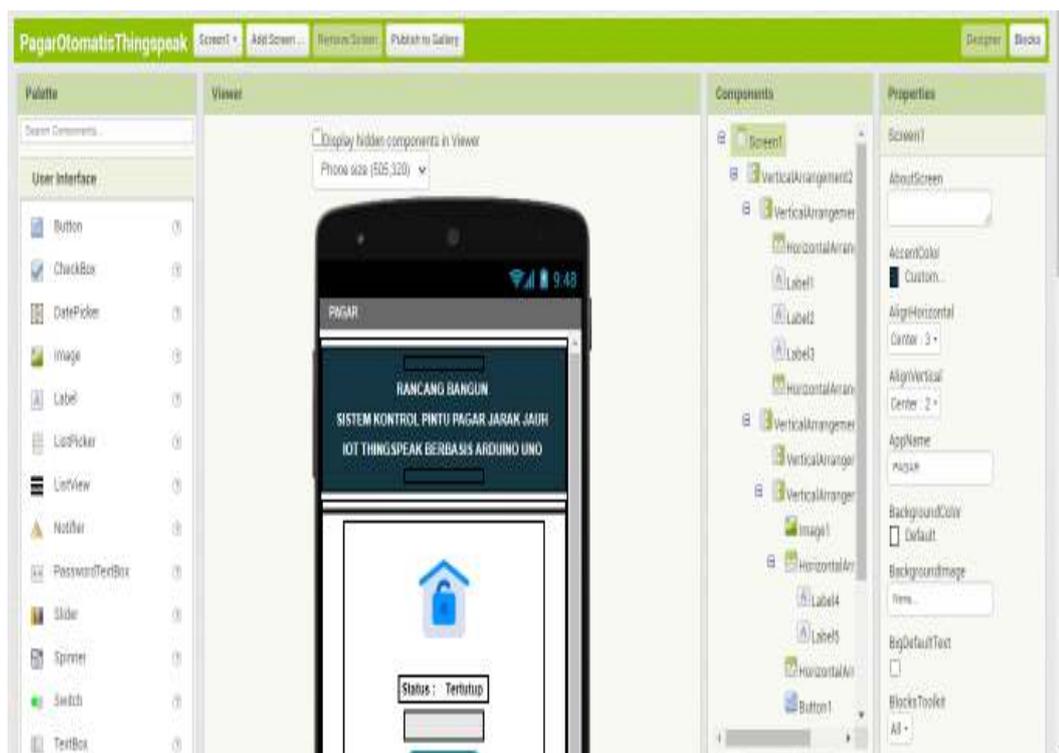
10. Ini merupakan API yang digunakan untuk membaca dan menulis data pada server thingspeak.

11. Proses konfigurasi server thingspeak selesai.

3.6 Perancangan Aplikasi *Remote* Untuk Smartphone Android

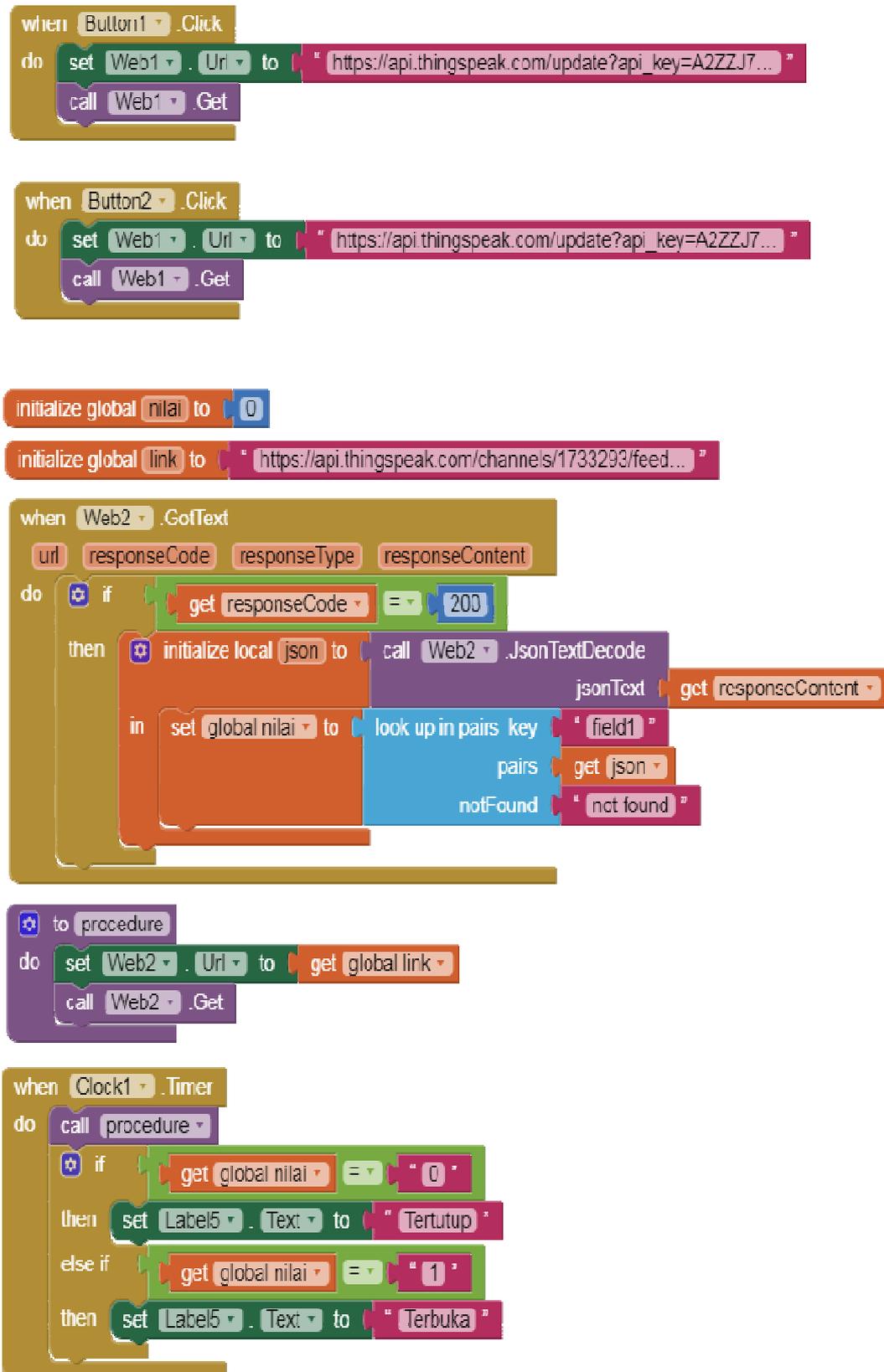
Adapun cara untuk membuat aplikasi pengontrolan untuk smartphone android sebagai berikut:

1. Ketik <https://appinventor.mit.edu/explore/get-started> pada web browser
2. Klik tombol create apps
3. Silahkan login atau buat akun terlebih dahulu.
4. Setelah login akan masuk ke dashboard mitapp inventor seperti gambar berikut.
5. Pada menu desain silahkan desain aplikasi sedemikian rupa menggunakan tools yang tersedia

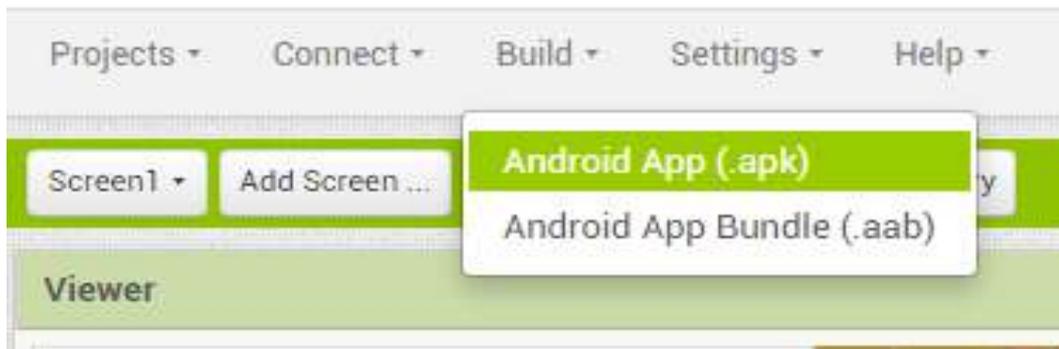


Gambar 3.21 Tampilan pembuatan aplikasi android

6. Setelah selesai silahkan klik menu block untuk membuat program.
7. Susun program untuk aplikasi yang dirancang seperti berikut ini.



Gambar 3.22 Block Based Programming



Gambar 3.23 Langkah-langkah membuat aplikasi android

8. Setelah selesai klik menu Build kemudian klik Android App (.apk)
9. Download aplikasi yang sudah dibuat.
10. Proses pembuatan aplikasi selesai



Gambar 3.24 Tampilan aplikasi pengontrol pada layar smartphone

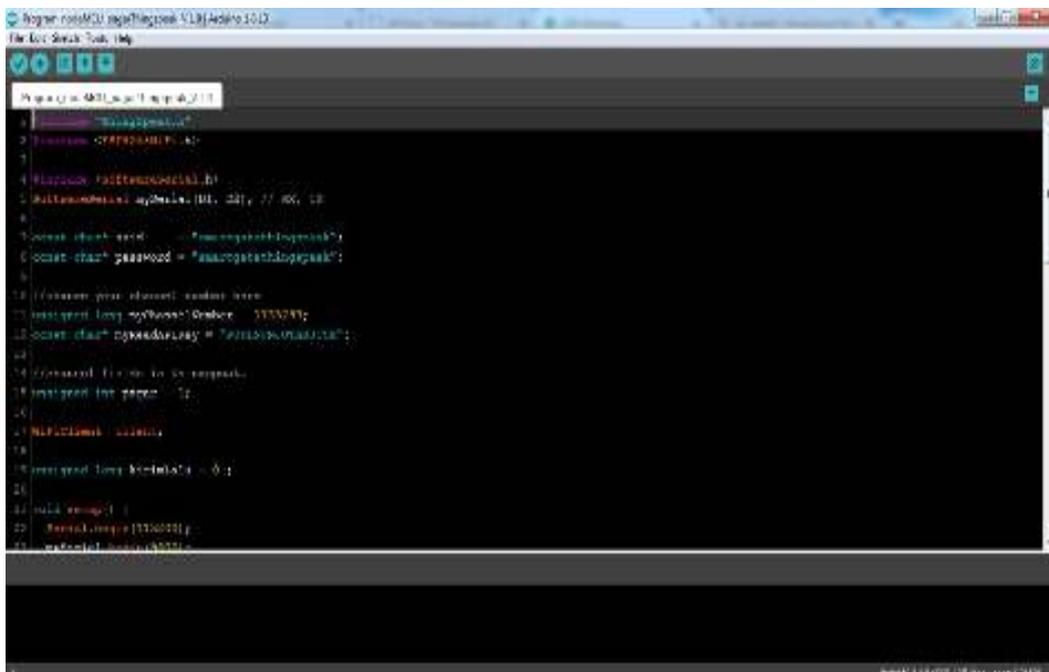
3.7 Perancangan Program

Pada perancangan pemrograman akan dilakukan dengan aplikasi Arduino I.D.E, program ini akan dibuat untuk mikrokontroler arduino uno dan nodemcu esp8266. Adapun cara pemrograman untuk mikrokontroler tersebut dijelaskan sebagai berikut.

3.7.1 Setting Arduino Uno

Adapun langkah-langkah setting arduino uno sebagai berikut :

1. Mempersiapkan kabel penghubung arduino agar bisa terhubung ke laptop.
2. Mempersiapkan laptop sebagai tempat coding program arduino.
3. Menyiapkan aplikasi program arduino di laptop, bisa di download di internet.
4. Membuka aplikasi arduino yang telah di download.
5. Menghubung arduino ke laptop dengan kabel penghubung.
6. Melakukan setting program untuk alat tersebut.
7. Setelah setting program selesai, klik konfirmasi kemudian klik upload, tunggu beberapa saat.
8. sistem bekerja.



Gambar 3.25 Tampilan program arduino untuk program sistem kontrol pintu pagar jarak jauh

Adapun isi setting program untuk alat tersebut, yaitu sebagai berikut :

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial uno(3, 2); //RX,TX

#include <TimerOne.h>

String dataIn;
String sdatPagar;
String dt[6];
int data = 0;
int i;
boolean parsing = false;
boolean timer = true;

int dataPagar;

const int limitA = 4;
const int limitB = 5;
const int buzzer = 6;
const int motorA = 9;
const int motorB = 10;

unsigned long waktuLalu = 4294967290;

void setup() {
  uno.begin(9600);
  Serial.begin(115200);
  pinMode(limitA , INPUT_PULLUP);
  pinMode(limitB , INPUT_PULLUP);
  pinMode(motorA , OUTPUT);
  pinMode(motorB , OUTPUT);
  pinMode(buzzer , OUTPUT);
```

```

digitalWrite(motorA , LOW);
digitalWrite(motorB , LOW);
digitalWrite(buzzer , LOW);
}

void loop() {

    if (uno.available() > 0) {
        delay(10);
        char inChar = (char)uno.read();
        dataIn += inChar;
        if (inChar == '\n') {
            parsing = true;
        }
    }

    if (parsing) {
        parsingData();
        parsing = false;
        dataIn = "";
    }

    if ((dataPagar == 1) && (digitalRead(limitA) == HIGH) && (digitalRead(limitB)
== HIGH)) {
        waktuLalu = millis();
    }

    if ((dataPagar == 0) && (digitalRead(limitA) == LOW) && (digitalRead(limitB)
== LOW)) {
        //TUTUP
        waktuLalu = millis();
    }
}

```

```

/* if ((digitalRead(motorA) == HIGH) || (digitalRead(motorB) == HIGH) &&
timer == true) {
    waktuLalu = millis();
    timer = false;
}*/

if ((dataPagar == 1) && (digitalRead(limitA) == HIGH) &&
(digitalRead(limitB) == HIGH)) {
    //Buka
    delay(500);
    digitalWrite(motorA , LOW);
    digitalWrite(motorB , HIGH);
}
else if ((dataPagar == 1) && (digitalRead(limitA) == LOW) &&
(digitalRead(limitB) == HIGH)) {
    //Buka
    digitalWrite(motorA , LOW);
    digitalWrite(motorB , HIGH);
}
else if ((dataPagar == 1) && (digitalRead(limitA) == LOW) &&
(digitalRead(limitB) == LOW)) {
    //STOP
    digitalWrite(motorA , LOW);
    digitalWrite(motorB , LOW);
}
else if ((dataPagar == 0) && (digitalRead(limitA) == LOW) &&
(digitalRead(limitB) == LOW)) {
    //TUTUP
    delay(500);
    digitalWrite(motorA , HIGH);
    digitalWrite(motorB , LOW);
}

```

```

}
else if ((dataPagar == 0) && (digitalRead(limitA) == LOW) &&
(digitalRead(limitB) == HIGH)) {
    //TUTUP
    digitalWrite(motorA , HIGH);
    digitalWrite(motorB , LOW);
}
else if ((dataPagar == 0) && (digitalRead(limitA) == HIGH) &&
(digitalRead(limitB) == HIGH)) {
    // STOP
    digitalWrite(motorA , LOW);
    digitalWrite(motorB , LOW);
}

if(digitalRead(limitA) == HIGH || digitalRead(limitB) == LOW){
    waktuLalu = 4294967290 ;
    timer = true;
}

if((millis() - waktuLalu >= 10000) && (digitalRead(limitA) == LOW &&
digitalRead(limitB) == HIGH)){
    digitalWrite(motorA , LOW);
    digitalWrite(motorB , LOW);
    digitalWrite(buzzer , HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(buzzer , LOW);
    delay(500);
}
}

void parsingData(){
    int j = 0;

```

```

dt[j] = "";

for (i = 1; i < dataIn.length(); i++) {
  if ((dataIn[i] == '#') || (dataIn[i] == ',')) {
    j++;
    dt[j] = "";
  }
  else {
    dt[j] = dt[j] + dataIn[i];
  }
}

//kirim data hasil parsing
Serial.print("data 1 : ");
Serial.println(dt[0].toInt());
Serial.println(millis());
Serial.println(waktuLalu);
dataPagar = dt[0].toInt();

}

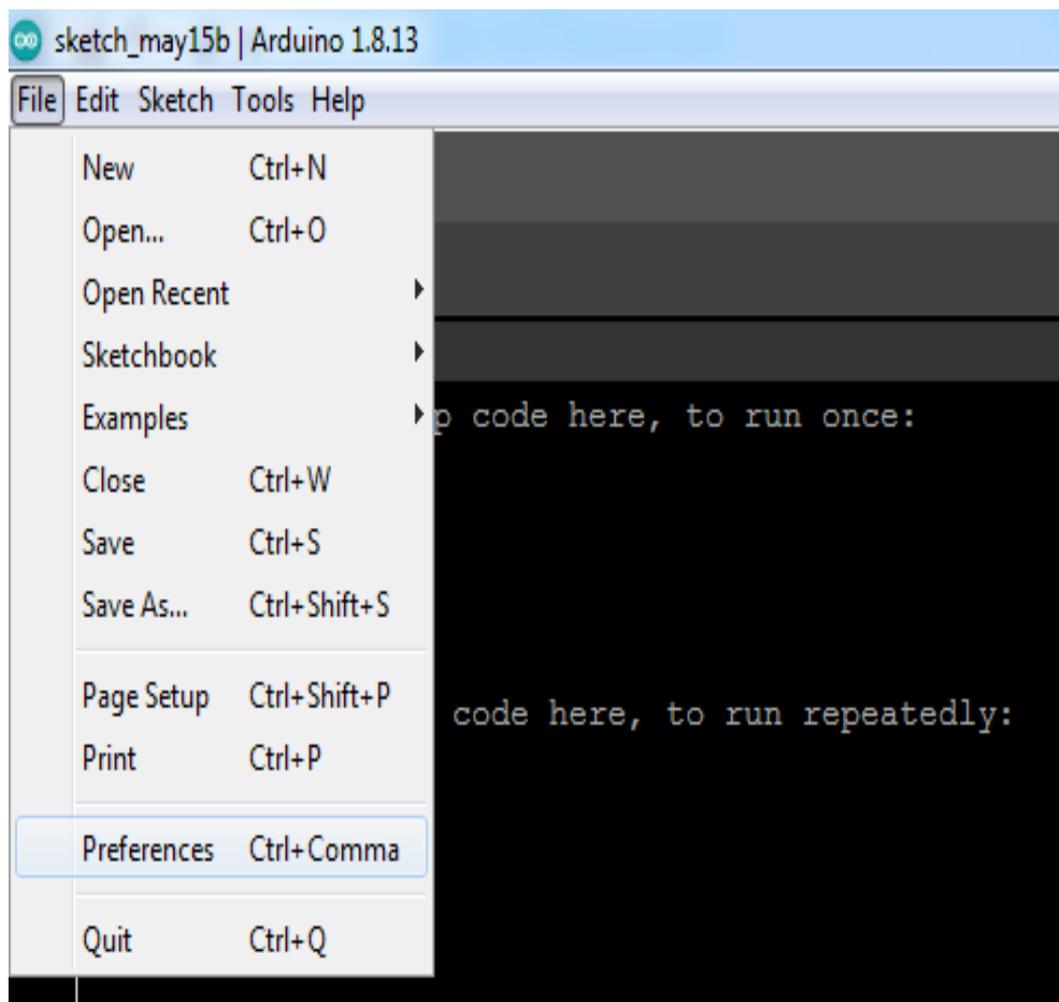
```

3.7.2 Setting NodeMCU ESP8266

Adapun langkah-langkah setting nodemcu esp8266 sebagai berikut:

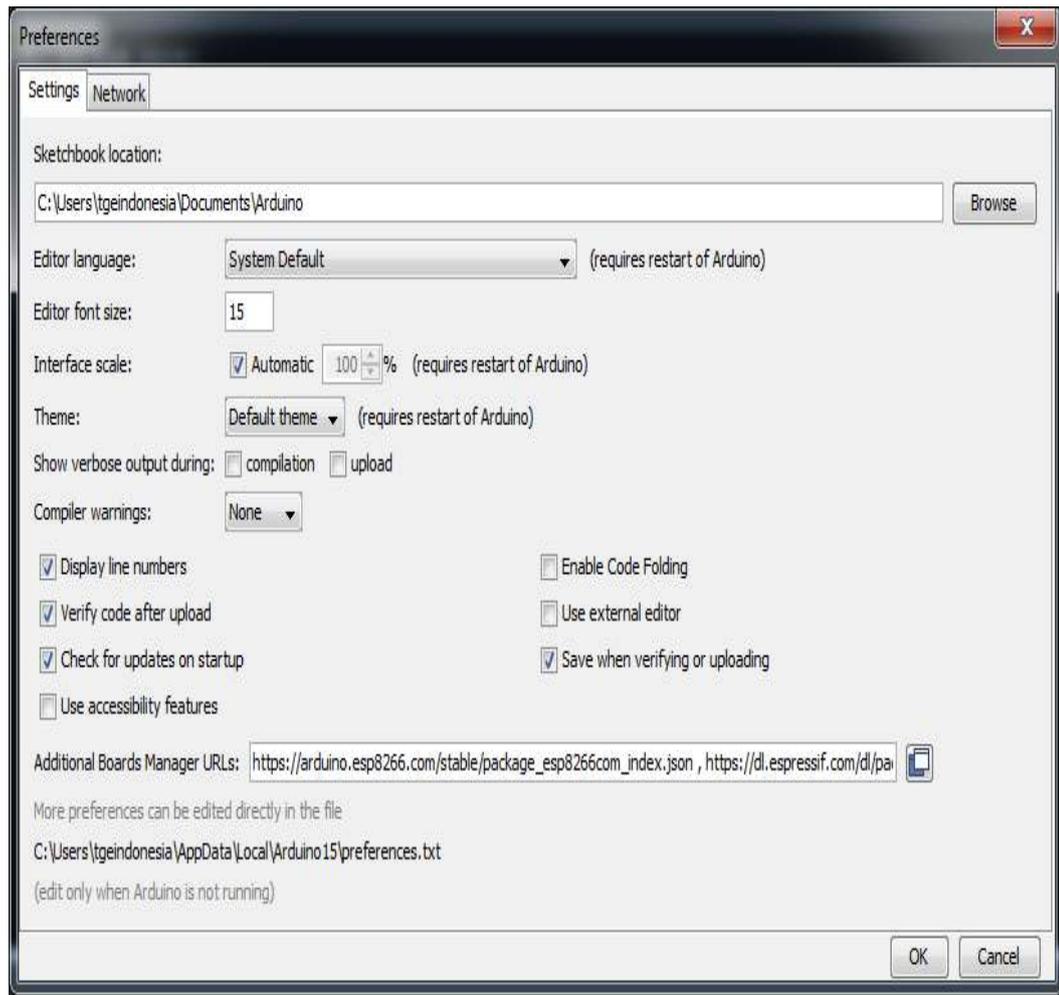
Sebaiknya kita tahu cara menginput program NodeMCU esp8266. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Buka Arduino IDE
2. Klik menu file kemudian klik preferences seperti gambar dibawah ini



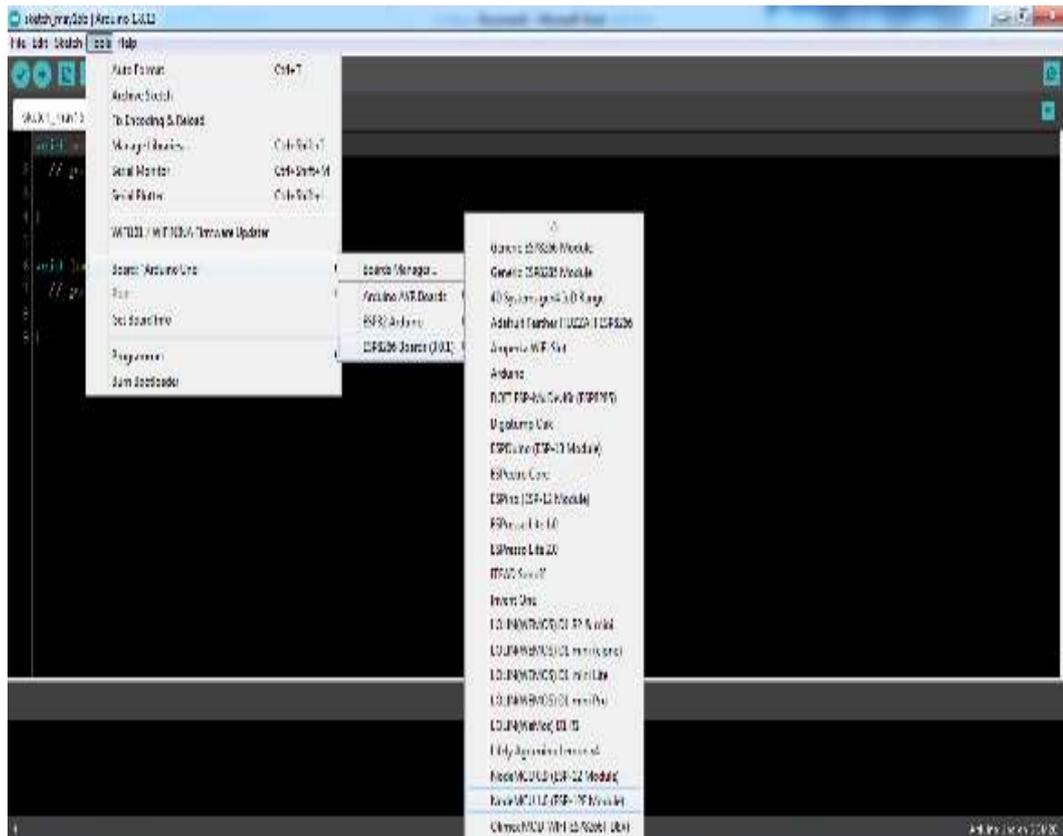
Gambar 3.26 Tampilan langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266

3. Pada additional boards silahkan ketik url berikut
“https://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json”



Gambar 3.37 Tampilan *Preferences* langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266

4. Kemudian klik OK
5. Pilih menu tools kemudian Board dan klik pada board manager
6. Pada board manager silahkan cari ESP8266 dan install
7. Setelah terinstal klik tombol close
8. Silahkan klik menu tools lagi kemudian pilih board seperti gambar berikut.



Gambar 3.28 Tampilan langkah-langkah penginputan program nodeMCU esp8266

9. Pilih NodeMCU 1.0
10. Kemudian ketik program pada text editor.
11. Untuk mengupload program ke board silahkan klik menu Sketch kemudian klik Upload.
12. Tunggu sampai proses upload selesai.

Adapun setting program untuk alat tersebut sebagai berikut:

```
#include "ThingSpeak.h"
#include <ESP8266WiFi.h>

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(D1, D2); // RX, TX
```

```

const char* ssid    = "smartgatethingspeak";
const char* password = "smartgatethingspeak";

//change your channel number here
unsigned long myChannelNumber = 1733293;
const char* myReadAPIKey = "PUFLNUNJOTAMJCSE";

//channel fields in thingspeak.
unsigned int pagar = 1;

WiFiClient client;

unsigned long kirimLalu = 0 ;

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    mySerial.begin(9600);
    delay(100);

    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }

    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");

```

```

Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.print("Netmask: ");
Serial.println(WiFi.subnetMask());
Serial.print("Gateway: ");
Serial.println(WiFi.gatewayIP());
ThingSpeak.begin(client);

}

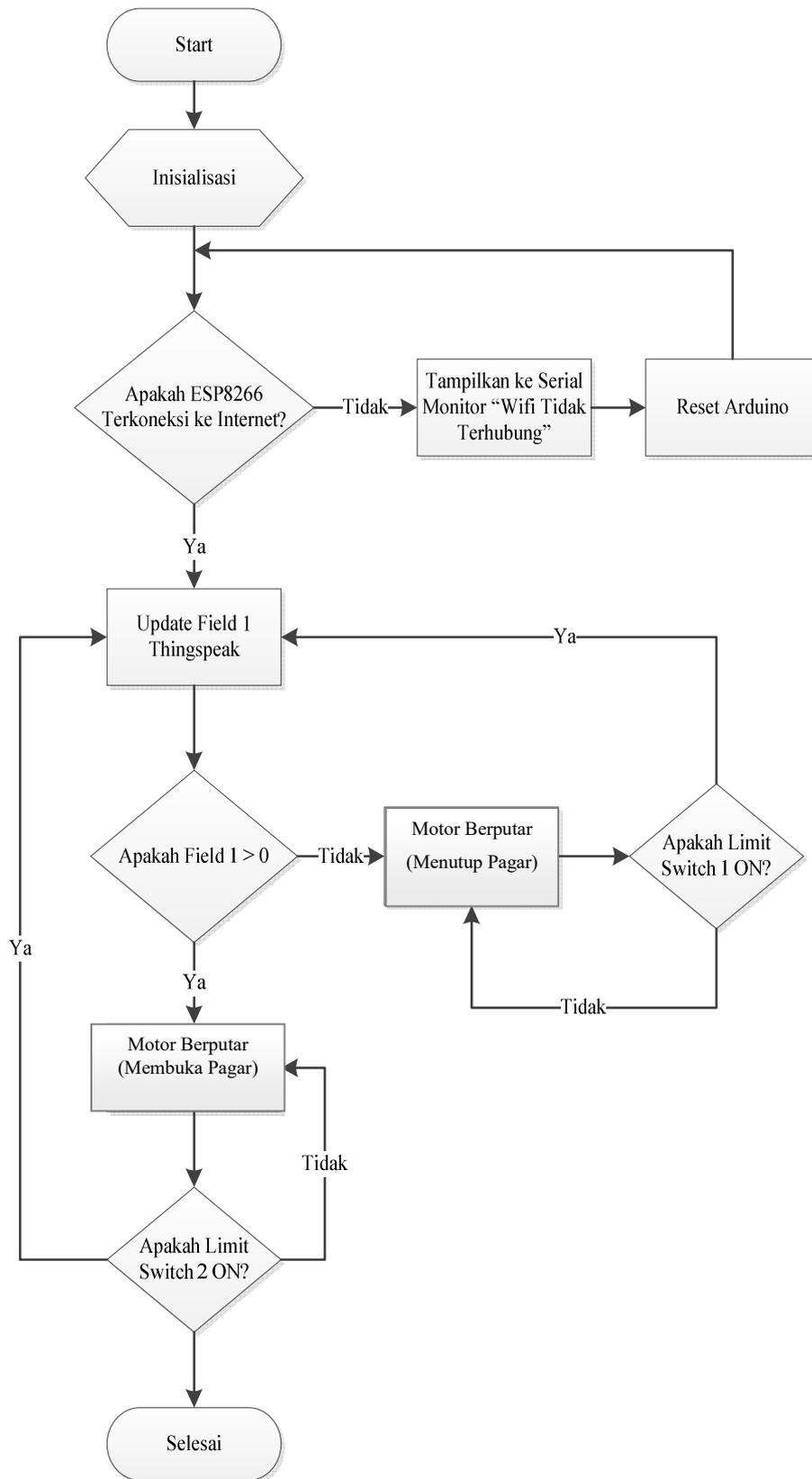
void loop() {
  int datPagar = ThingSpeak.readIntField(myChannelNumber, pagar,
myReadAPIKey);
  if(datPagar == 1){
    Serial.println("Perintah buka pagar");
  }
  else if(datPagar == 0){
    Serial.println("Perintah tutup pagar");
  }

  String sdatPagar = String(datPagar);
  if(millis()- kirimLalu >= 500){
    mySerial.println('*'+sdatPagar+'#');
    Serial.println(sdatPagar);
    kirimLalu = millis();
  }
}

```

3.8 *Flowchart* Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh

Adapun diagram alir dari sistem kontrol pintu pagar jarak jauh dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.29 Flow Chart Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh

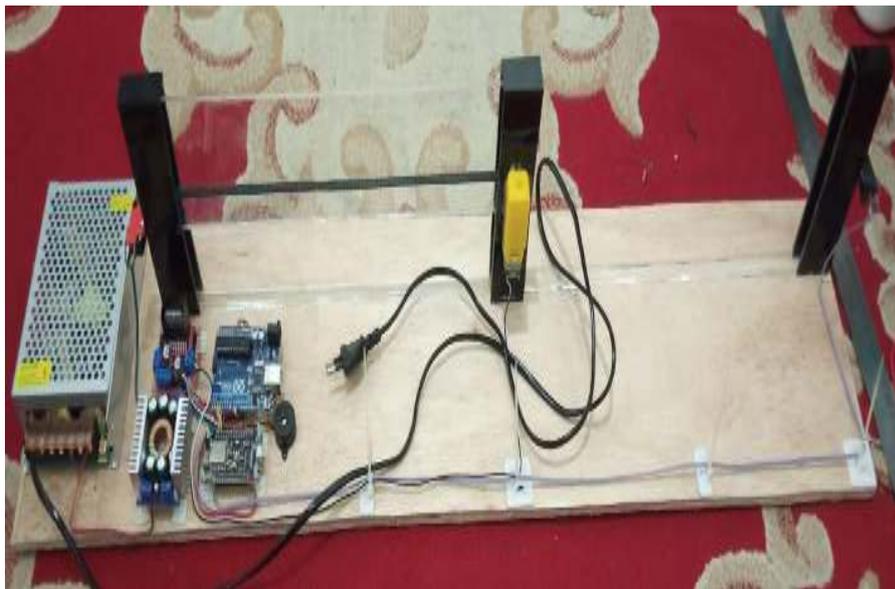
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian dan hasil dari analisa alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai prinsip kerja yang diinginkan atau tidak. Metode yang digunakan dalam pengujian alat ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung pada alat yang telah dibuat dan mengamati respon yang ditunjukkan oleh alat tersebut. Hasil data yang didapat akan di tunjukkan berupa gambar, dan tabel.

4.1 Hasil Perancangan Sistem Kontrol Pagar Jarak Jauh Dengan Menggunakan Arduino Uno

Pada rancangan sistem kontrol pintu pagar jarak jauh ini terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan menjadi satu rangkaian keseluruhan. Rancangan tersebut akan menggunakan arduino uno sebagai otak untuk menggerakkan motor dc. Semua komponen seperti esp8266, motor driver 1982n akan langsung terhubung pada arduino uno. Sehingga hasil gabungan rangkaian ini membentuk suatu alat utuh dan diharapkan dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Adapun hasil rancangan prototype sistem kontrol pintu pagar jarak jauh ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.1 Hasil Rancangan Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh

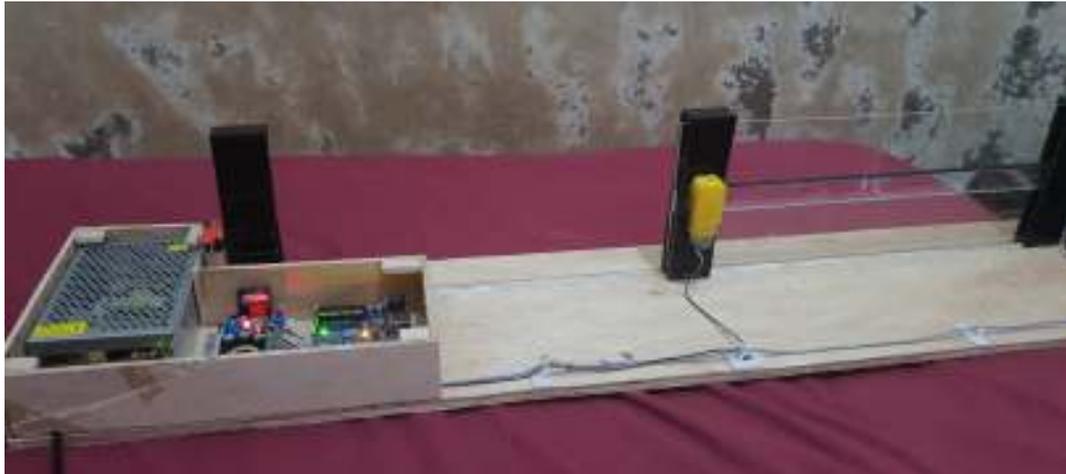
4.2 Cara Kerja Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh

Setelah rancangan alat selesai selanjutnya mengetahui cara kerja alat tersebut, maka cara kerjanya yaitu: pada saat alat menyala, maka secara otomatis melakukan inisiasi apakah sudah alat sudah terhubung dengan internet. Jika belum, maka esp8266 akan menunggu sampai terkoneksi dengan internet. Esp8266 akan terhubung dengan wifi yang SSID dan *Password* yang telah diatur dalam pemrograman nodeMCU. jika sudah maka data dari alat akan diupdate ke server *thingspeak* sesuai dengan kondisi pagar dalam keadaan tertutup atau terbuka dan menunggu perintah selanjutnya. *Thingspeak* mempunyai peran server sekaligus perantara antara pengendali (manusia) dan yang dikendalikan (pagar). untuk memberikan perintahnya, dapat dilakukan menggunakan smartphone android sebagai pengendalinya (*remote*).



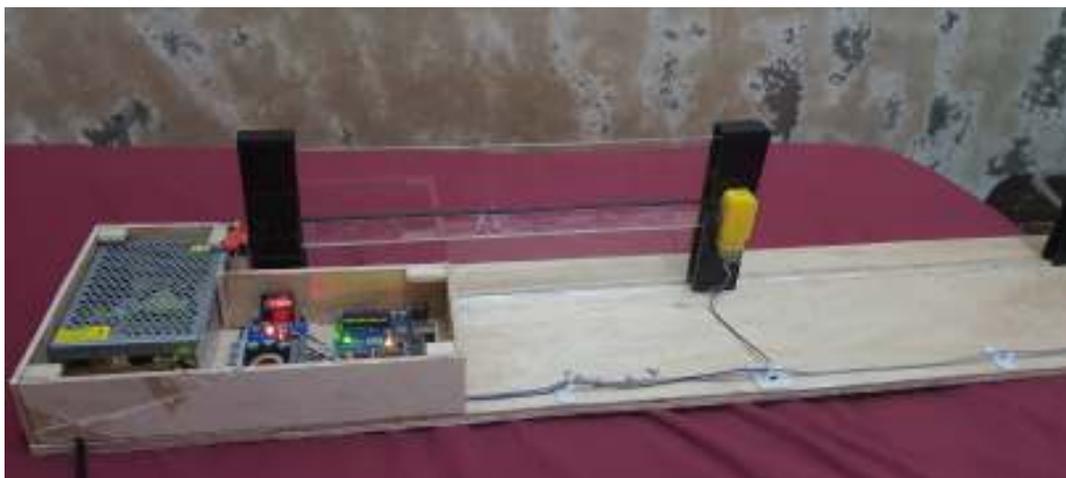
Gambar 4.2 tombol perintah untuk membuka dan menutup pagar

Selanjutnya jika kita mengirimkan perintah untuk menutup pagar, maka *smartphone* akan memberikan data kepada *thingspeak*, lalu diteruskan kepada arduino melalui esp8266 sehingga motor berkerja dan akan terus berputar hingga limit switch 1 on.



Gambar 4.3 Pintu Pagar tertutup

sebaliknya jika kita mengirimkan perintah untuk membuka pagar, maka motor juga akan terus berputar hingga limit switch 2 on. Pada alat ini, penulis juga memberikan waktu toleransi untuk motor terus berputar.



Gambar 4.4 Pintu pagar terbuka

Jika motor terus berputar dalam waktu melebihi normal ketika proses membuka atau proses menutup pagar, dan limit switch 1 atau 2 tetap tidak menyala, maka motor akan berhenti berputar secara otomatis dan buzzer akan aktif bahwa pagar tidak berjalan dengan baik. Pada kondisi ini penulis memberikan waktu toleransi 10 detik. Jika dalam waktu 10 detik pagar tidak tertutup ataupun terbuka secara sempurna yang diakibatkan oleh faktor eksternal seperti, rel pagar macet, ada penghalang yang membuat motor tidak tertutup

ataupun terbuka secara sempurna, maka motor akan berhenti berputar secara otomatis yang di tandai dengan alarm yang akan terus berbunyi. Jika hal ini terjadi, maka pemeriksaan pada kpintu pagar untuk mengetahui apa penyebab dari masalah tersebut. Setelah masalah pada pagar tersebut diatasi, kita dapat menekan tombol reset pada arduino dan pagar akan kembali bekerja.



Gambar 4.5 Pagar berhenti bekerja

4.3 Keefektifan Sistem Kontrol Pintu Pagar Jarak Jauh

Keefektifan sistem kontrol pintu pagar jarak jauh ini dapat di lihat dari waktu yang dihabiskan untuk membuka dan menutup pintu pagar. Yang mana jika kita membuka atau menutup pintu pagar secara manual, waktu yang di butuhkan untuk proses tersebut di pengaruhi oleh jarak kita dan pintu pagar. Hal ini dikarenakan perlunya interaksi langsung antara manusia dan pintu pagar. Untuk mengetahui keefektifan dalam proses membuka dan menutup pintu pagar tersebut, pengujian dilakukan dengan pengujian terhadap perangkat keras (*prototype*), yaitu:

1. Pengujian pengaruh nilai tegangan dalam membuka dan menutup pintu pagar
2. Pengujian Pengaruh koneksi internet dalam membuka dan menutup pintu pagar

4.3.1 Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka dan Menutup Pintu Pagar

Pengujian ini dilakukan terhadap *prototype* dengan memberikan nilai tegangan yang berbeda, sehingga dapat dilihat data dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengujian Pengaruh Nilai Tegangan Dalam Membuka dan Menutup Pagar

Tegangan	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu
3 volt	Tidak	Tidak	-
5 volt	Ya	Ya	± 18 detik
7 volt	Ya	Ya	± 5 detik

Dari Tabel diatas, dapat dilihat pengaruh dari nilai tegangan terhadap kecepatan dan kekuatan motor dalam membuka dan menutup pagar. Pada tegangan 3 volt, motor sama sekali tidak dapat menggerakkan pintu pagar, sehingga pagar tidak terbuka maupun tertutup. Ketika nilai tegangan pada motor dinaikkan, motor dapat menggerakkan pintu pagar, hanya saja membutuhkan waktu yang lumayan lama. Hal ini terjadi dikarenakan tidak sesuainya tenaga yang dibutuhkan terhadap beban yang diberikan. Lalu ketika tegangan dinaikkan ke 7 volt, motor dapat membuka atau menutup pintu pagar dalam waktu yang relatif sama, yaitu ± 5 detik sehingga penulis memilih nilai tegangan 7 volt untuk penelitian ini.

4.3.2 Pengujian Pengaruh Koneksi Internet Dalam Membuka dan Menutup Pintu Pagar

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan jarak yang berbeda-beda saat terhubung dengan koneksi internet dan memberikan jarak yang berbeda-beda saat terputus dengan koneksi internet. Adapun uraiannya sebagai berikut

1. Saat Terhubung Dengan Internet

Tabel 4.2 Pengujian saat terhubung dengan internet

Jarak	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu
1 meter	Ya	Ya	± 5 detik
5 meter	Ya	Ya	± 5 detik
10 meter	Ya	Ya	± 5 detik
20 meter	Ya	Ya	± 5 detik

Tabel 4.3 Pengujian saat terputus dengan internet

Jarak	Apakah Pintu Terbuka (Ya/Tidak)	Apakah Pintu Tertutup (Ya/Tidak)	Waktu
1 meter	Tidak	Tidak	-
5 meter	Tidak	Tidak	-
10 meter	Tidak	Tidak	-
20 meter	Tidak	Tidak	-

Dari uraian diatas, dapat diketahui bahwa selama pintu pagar terhubung dengan internet, maka pagar akan dapat bekerja dalam rentang waktu yang relatif sama dengan jarak global. Namun, ketika pintu pagar atau smartpone tidak terhubung dengan internet, maka pintu pagar tidak akan dapat bekerja, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem kontrol pintu pagar jarak jauh ini sangat bergantung dengan internet untuk beroperasi. Dan juga, ketika pintu pagar dalam proses menutup atau membuka pagar, namun pintu pagar tidak tertutup ataupun terbuka secara sempurna karena faktor eksternal seperti, rel macet, atau ada penghalang dalam jalur buka tutup pagar, maka motor pada pintu pagar akan berhenti secara otomatis dan buzzer akan aktif secara terus menerus.

Dalam pemanfaatan IoT sebagai media penghubung antara manusia dan pintu pagar, tentu saja memiliki nilai keefektifan yang sangat baik. Karena proses manual yang biasanya digunakan manusia untuk membuka dan menutup pagar, sekarang dapat menggunakan IoT dan komponen-komponen yang membantunya dalam proses membuka dan menutup pagar secara otomatis dimanapun dan kapanpun, selama antara subjek dan objek tetap terhubung dengan internet.

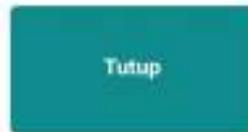
Dalam jarak global tentunya kita tidak dapat melihat secara langsung apakah pintu pagar dalam keadaan terbuka ataupun tertutup. Tapi hal tersebut dapat dilihat pada aplikasi yang sudah terpasang pada smartphone android. Status terbuka ataupun tertutupnya pintu pagar dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 4.6 Status pintu pagar dalam keadaan terbuka



Status : Tertutup



Gambar 4.7 Status pintu pagar dalam keadaan tertutup

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, terdapat beberapa kesimpulan antara lain:

1. Perancangan *prototype* sistem kontrol pintu pagar jarak jauh dibuat dengan arduino uno sebagai otak dari alat tersebut untuk mengendalikan komponen yang lain. Arduino diprogram dengan bahasa C menggunakan perangkat lunak Arduino I.D.E. program kemudian diunggah pada board Arduino Uno. Arduino dikendalikan melalui smartphone android dengan perantara *thingspeak*. NodeMCU esp8266 digunakan agar arduino uno dapat terhubung langsung dengan internet. Hal ini dilakukan agar pintu pagar jarak jauh dapat bekerja.
2. Cara kerja sistem kontrol pintu pagar jarak jauh adalah: perintah diberikan melalui smartphone lalu perintah diteruskan kepada arduino uno melalui perantara *thingspeak*. Lalu arduino akan melanjutkan perintah kepada komponen-komponen elektronik yang lain sehingga pintu pagar akan terbuka atau tertutup sesuai dengan perintah.
3. Keefektifan pada penelitian ini sangat memudahkan manusia dalam menghemat waktu dan tenaga untuk membuka atau menutup pagar. Pengendalian dalam membuka maupun menutup pagar dapat dilakukan dari jarak jauh mempunyai nilai efektif dalam menghemat waktu. Nilai tegangan yang digunakan pada motor dc untuk menggerakkan pintu pagar adalah 7 volt, ini dikarenakan dari pengaruh beban yang ada pada pintu pagar tersebut. Untuk kendali pagar saat alat sudah terkoneksi dengan internet, maka pintu pagar akan dapat terbuka dan tertutup dari jarak global dengan waktu yang relatif sama yaitu sekitar 5 detik. Hal itu menandakan bahwa keefektifan alat ini tidak dapat terpengaruh oleh jarak untuk membuka atau menutup pagar untuk waktu yang relatif sama.

5.2 Saran

Dari penelitian diatas, terdapat beberapa saran antara lain:

1. Dalam penerapan dikehidupan sehari-hari, ketergantungan alat pada sumber daya listrik menjadi kekurangan yang cukup fatal, sehingga penulis menyarankan penambahkan sumber daya listrik cadangan agar alat tetap dapat bekerja dengan baik.
2. *Thingspeak* mempunyai keterbatasan dalam membaca dan menulis perintah. *Thingspeak* tidak dapat menerima perintah ganda, yang menyebabkan pintu pagar harus menyelesaikan perintah yang lama terlebih dahulu, sehingga penulis menyarankan untuk membuat server dengan bentuk fisik agar dapat memaksimalkan kekurangan-kekurangan pada pintu pagar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkandari, A. (2016). Ultrasonic Sensors Gloves for Blind People Using LilyPad Arduino. *International Journal of New Computer Architectures and Their Applications*, 6(1), 16–22. <https://doi.org/10.17781/p002029>
- Bahrin. (2017). Sistem kontrol penerangan menggunakan arduino uno pada universitas ichsan gorontalo. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9, 282–289.
- Diusti Dwi Putri, S. (2020). JTEV (JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL) Rancang Bangun Buck-Boost Converter menggunakan Kendali PID, 6(2), 258–272. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>
- Djuandi, F. (2011). PENGENALAN ARDUINO √ Oleh: Feri Djuandi. *Pengenalan Arduino*, 1–24. Retrieved from <http://www.arobotineveryhome.com>
- Evalina, N., Pasaribu, F. I., H, A. A., & Sary, A. (2022). Penggunaan Arduino Uno Untuk Mengatur Temperatur Pada Oven, 4(2), 122–128.
- Faris, M. Al, Purwiyanti, S., & Herlinawati, H. (2020). Rancang Bangun Prototype Pengering Gabah Otomatis Dengan Pengendali Sensor Kelembaban Dan Suhu Berdasarkan Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega 328. *Electrician*, 14(1), 21–25. <https://doi.org/10.23960/elc.v14n1.2142>
- Hanafie, A., Suradi, S., Susilawati, S., & Hasmirawati, H. (2020). PERANCANGAN SISTEM PINTU PAGAR OTOMATIS MENGGUNAKAN REMOTE CONTROL WIRELESS RF 315. *ILTEK : Jurnal Teknologi*. <https://doi.org/10.47398/iltek.v15i2.525>
- Kristyawan, Y., & Rizhaldi, A. D. (2020). An Automatic Sliding Doors Using RFID and Arduino, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.25139/ijair.v2i1.2706>
- Maulana, I., Triyanto, D., Rekayasa, J., & Komputer, S. (2019). SISTEM RUMAH PINTAR BERBASIS WIRELESS, 7(3), 120–131.

- Muzawi, R., & Kurniawan, W. J. (2018). Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Kendali Lampu Berbasis Mobile. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 2(2), 115. <https://doi.org/10.30645/j-sakti.v2i2.75>
- Pamungkas, M. S., Zulkifli, Z., Hadriansyah, H., & Tappi, J. (2018). Rancang Bangun Perangkat Kendali Pintu Rumah Menggunakan Fingerprint Berbasis Arduino Leonardo. *Journal of Applied Microcontrollers and Autonomous System*, 4(1), 10–15. Retrieved from <https://ejournal.ppkia.ac.id/index.php/jamas/article/view/8>
- Pasaribu, F. I., & Reza, M. (2021). Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *R E L E (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 46–55.
- Pratama, M. A., & Widartono, M. (2020). Rancang Bangun Prototipe Pemantauan Biaya Tagihan Listrik Berbasis Arduino Mega. *Jurornal Teknik Elektro*, 9(2), 385–392.
- Prihatmoko, D. (2016). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) DALAM PEMBELAJARAN DI UNISNU JEPARA. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 567. <https://doi.org/10.24176/simet.v7i2.769>
- Rachman, F. Z. (2018). Sistem Pemantau Gas di Tempat Pembuangan Sampah Akhir Berbasis Internet of Things, 6(3), 100–105. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.6.3.2018.100-105>
- Rahmawati, V., & Efendy, A. (2017). Rahmawati V, A Efendy, 2–9.
- Ratnawati, R., & Silma, S. (2017). Sistem Kendali Penyiram Tanaman Menggunakan Propeller Berbasis Internet Of Things. *Inspiration : Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2). <https://doi.org/10.35585/inspir.v7i2.2449>
- Setiawan, Y., Tanudjaja, H., & Octaviani, S. (2019). Penggunaan Internet of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem Hidroponik.

TESLA: Jurnal Teknik Elektro, 20(2), 175.
<https://doi.org/10.24912/tesla.v20i2.2994>

Usman, U., Abdul Azis Rahmansyah, A., & Fajri Apriadi, N. (2017). Rancang Bangun Pagar Otomatis dengan Finger Print Berbasis Mikrokontroller. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 3(1), 35–40. <https://doi.org/10.31884/jtt.v3i1.3>

Wilutomo, R. M. M., & Yuwono, T. (2017). Rancang Bangun Memonitor Arus Dan Tegangan Serta Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Web Berbasis Arduino Due. *Gema Teknologi*, 19(3), 19. <https://doi.org/10.14710/gt.v19i3.21881>

Yoga Widiana, I. W., Raka Agung, I. G. A. P., & Rahardjo, P. (2019). Rancang Bangun Kendali Otomatis Lampu Dan Pendingin Ruangan Pada Ruang Perkuliahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), 112. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p16>

Zanofa, A. P., Arrahman, R., Bakri, M., & Budiman, A. (2020). PINTU GERBANG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3, 1(1), 22–27.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : Nuqsyahbandi

NPM : 1607220104

Judul Tugas Akhir : "RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU PAGAR
JARAK JAUH MELALUI INTERNET OF THINGS
THINGSPEAK BERBASIS ARDUINO UNO"

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1	Selasa 7/12-2021	Perbaiki Ruang lingkup Penelitian	
2	Kamis 16/12-2021	Lanjut Bab II	
3	Senin 24/1-2022	Rangkaian keseluruhan di Bab III	
4	Rabu 26/1-2022	Tambahkan Eitksi tentang Rangkaian mikrokontroler	
5	Jum'at 28/1-2022	Perbaiki Flow cart	
6	Sabtu 29/1-2022	ACC untk di seminar proposal	

Dosen Pembimbing

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : Nuqsyahbandi

NPM : 1607220104

Judul Tugas Akhir : "RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU PAGAR
JARAK JAUH MELALUI INTERNET OF THINGS
THINGSPEAK BERBASIS ARDUINO UNO"

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1.	Rumit 13-5-2022	Abstraks Tulisan, Pengaturan gambar diperbaiki	
2.	Celaka 17-5-2022	Perbaiki bab 4, Pambaca gambar komponen & hasil pengujian, Cara menggambar epk	
3.	Kamis 19-5-2022	Pengujian, pemanfaatan teknologi harus sesuai ruang lingkup	
4.	Sabtu 21-5-2022	Lanjut Abstrak & kesimpulan	
5.	Selasa 24-5-2022	Perbaiki Abstrak	
6.	Senin 30-5-2022	Rapikan tulisan, Rapikan pustaka - rapikan (mediasi)	
7.	Kamis 2-6-2022	AZE untuk di seminar Hasil kan	

Dosen Pembimbing

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan Sumatera Utara 20238 Indonesia

Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir (Skripsi)

Nama : Nuqsyahbandi

NPM : 1607220104

Judul Tugas Akhir : "RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PINTU PAGAR
JARAK JAUH MELALUI INTERNET OF THINGS
THINGSPEAK BERBASIS ARDUINO UNO"

No	Tanggal	Catatan	Paraf
1	2-7-2022	Revisi paragraf di Bab III dan Bab IV	
2	13-7-2022	ACC untuk disidangkan	

Dosen Pembimbing

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







