

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE SISTEM SMART CLASSROOM BERBASIS INTERNET OF
THINGS PADA SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS MARET**



DIMAS ABIAN IHSAN

M31119031

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE SISTEM SMART CLASSROOM BERBASIS INTERNET OF
THINGS PADA SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

Disusun Oleh :

DIMAS ABIAN IHSAN

M3119031

Disetujui untuk dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tugas Akhir

Program Studi Diploma III Teknik Informatika

Sekolah Vokasi

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Surakarta, 23 Juli 2024

Pembimbing,

Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs.

NIP. 198104132005011001

HALAMAN PENGESAHAN
PROTOTYPE SISTEM SMART CLASSROOM BERBASIS INTERNET
OF THINGS PADA SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS
MARET

Tugas Akhir ini telah diuji dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Informatika
Sekolah Vokasi
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari : Senin
Tanggal : 29 Juli 2024

Disusun Oleh :
DIMAS ABIAN IHSAN
M3119031

Panitia Ujian Tugas Akhir	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Rudi Hartono, S.Si., M. Eng. NIK. 1984122620160601
2. Sekretaris	Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs. NIP. 198104132005011001
3. Penguji	Fiddin Yusfida A'la, S.T., M.Eng. NIK. 1993091920200801

Mengetahui,

Dekan Sekolah Vokasi

Plt. Kepala Program Studi
D3 Teknik Informatika

Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak.
NIP 196909241994021001

Eko Harry Pratisto, S.T., M.Info.Tech., Ph.D.
NIK 1981112420130201

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Surakarta, 29 Juli 2024

DIMAS ABIAN IHSAN

M3119031

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai bagian dari sivitas akademika Universitas Sebelas Maret, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DIMAS ABIAN IHSAN

NIM : M3119031

Program Studi : Diploma 3 Teknik Informatika

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) kepada Universitas Sebelas Maret atas karya Tugas Akhir saya yang berjudul

**PROTOTYPE SISTEM SMART CLASSROOM BERBASIS INTERNET
OF THINGS PADA SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS SEBELAS
MARET**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Sebelas Maret berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 29 Juli 2024

Materei Rp. 10.000

DIMAS ABIAN IHSAN

M3119031

HALAMAN MOTTO

“Belajarlal mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu. Belajarlal menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu”

-Bj.Habibie

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat, dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Diploma. Meskipun masih jauh dari kata sempurna, penulis sangat bersyukur dapat menyelesaikannya. Adapun dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis sangat dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu , tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu , Irfan Chandrasusila dan Widiastutie . Terima kasih atas segala doa,,kesabaran terhadap tingkah laku penulis. Terus memberi pertolongan, pengorabanan, nasehat, dan kasih sayang yang tiada henti sampai saat ini.
2. Adik , Rifqi Ahmad Fauzan , terima kasih telah bersabar dan menyemangati selama penulis mengerjakan tugas akhir.
3. Dosen pembimbing Tugas akhir pak Abdul Aziz yang bersabar dalam menghadapi penulis yang lalai. Namun, masih memberikan pertolongan dalam studi penulis hingga penyelesaian tugas Akhir.
4. Dosen pembimbing Akademik Pak Taufiqurrakhman Nur Hidayat yang memberikan dorongan bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
5. Semua pihak yang berperan dalam membantu selama penulis kuliah , Terima kasih. banyak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir tanpa ada suatu halangan apapun walaupun sedang dalam kondisi pandemi seperti saat ini.

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata kuliah Tugas Akhir. Selama proses penyusunan laporan tidak lepas dari bantuan, arahan, masukan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua terima kasih atas kesabarannya dalam membimbing , menjaga , menasehati, dan memberikan support dan doanya kepada penulis.
2. Bapak Eko Harry Pratisto, S.T., M.Info.Tech., Ph.D.. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Informatika
3. Bapak Abdul Aziz, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing magang.
4. Bapak Taufiqurrakhman Nur Hidayat, S.Kom., M.Cs. selaku dosen Pembimbing Akademik
5. Teman-teman penulis yang sudah membantu selama proses magang.

Meski demikian, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan magang ini, sehingga penulis secara terbuka menerima saran dan kritik positif dari pembaca agar hasil laporan magang yang didapat mencapai kesempurnaan dan bisa menjadi referensi yang baik bagi pembaca. Demikian apa yang dapat saya sampaikan. Semoga laporan magang ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang baik bagi pembaca khususnya mahasiswa yang hendak melaksanakan mata kuliah magang baik di instansi yang sama maupun instansi yang berbeda. Terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI.....	1
ABSTRACT.....	2
BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Produk.....	4
1.4 Metode Pengembangan	4
1.5 Definisi dan Istilah	6
1.6 Referensi	7
BAB II DESKRIPSI PRODUK	9

2.1 Deskripsi Produk.....	9
2.2 Fungsional Produk	10
2.3 Penggolongan dan karakteristik Pengguna	13
2.4 Lingkungan Operasi.....	13
2.5 Batasan desain dan implementasi	15
2.6 Dokumentasi Pengguna.....	15
BAB III PERANCANGAN PRODUK.....	16
3.1 Spesifikasi Hardware	16
3.2 Schematic Diagram	22
3.3 Flowchart	23
3.4 Use Case Diagram.....	25
3.5 Activity Diagram.....	26
BAB IV IMPLEMENTASI	29
4.1 Konfigurasi Blynk.....	29
4.1.1 Konfigurasi Template	29
4.1.2 Konfigurasi konektivitas device dengan Program Arduino.....	33
4.2 Konfigurasi Hardware.....	37
4.2.1 Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan RFID MFRC 522 ...	38
4.2.2 Rangkaian Relay dengan Solenoid Doorlock	39
4.2.3 Rangkaian Arduino dengan Push Button.....	39
4.2.4 Rangkaian Arduino dengan LED.....	40
4.2.5 Rangkaian Arduino dengan PIR	40
4.2.6 Rangkaian Relay dengan Lampu	42
4.2.7 Rangkaian Relay dengan Pengharum Ruangan	42
4.3 Konfigurasi Arduino	43
4.3.1 Konfigurasi Library dan Deklarasi Blynk	43
4.3.2 Deklarasi PIN.....	45
4.3.3 Konfigurasi koneksi Blynk	46

4.3.4 Konfigurasi Doorlock	46
4.3.5 Konfigurasi LED.h	48
4.3.6 Konfigurasi PIR	48
4.3.7 Konfigurasi Lampu	49
4.3.8 Konfigurasi Pengharum Ruangan	50
4.3.9 Konfigurasi Debugging	51
4.3.10 Konfigurasi Setup	52
4.3.11 Konfigurasi Loop	54
BAB V PENGUJIAN, HASIL, KESIMPULAN	55
5.1 Metode Pengujian	55
5.2 Lingkungan Pengujian	55
5.3 Prosedur Pengujian	56
5.4 Hasil Uji dan Kesimpulan	58
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan fungsional sistem.....	11
Tabel 2. 2 Penggolongan dan Karakteristik Pengguna	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Arduino Atmega2560 Esp8266	17
Tabel 3. 2 Spesifikasi Relay	18
Tabel 3. 3 Spesifikasi Sensor PIR HC-SR501	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi MFRC-522.....	20
Tabel 3. 5 Spesifikasi Solenoid Doorlock.....	22
Tabel 4. 1 PIN Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan MFRC 522	38
Tabel 4. 2 PIN Rangkaian Relay dengan Solenoid doorlock.....	39
Tabel 4. 3 Rangkaian Arduino dengan push button.....	39
Tabel 4. 4 Rangkaian arduino dengan LED	40
Tabel 4. 5 Rangkaian Arduino dengan PIR	41
Tabel 4. 6 Rangkaian Relay dengan Lampu	42
Tabel 4. 7 Rangkaian relay dengan pengharum ruangan	42
Tabel 5. 1 Prosedur Pengujian	56
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian ke-1	58
Tabel 5. 3 Hasil pengujian ke-2	59
Tabel 5. 4 Hasil pengujian Ke-3	60
Tabel 5. 5 Hasil pengujian ke-4	62
Tabel 5. 6 Hasil pengujian ke-5	64
Tabel 5. 7 Hasil pengujian ke-6	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Bisnis Sistem	9
Gambar 2. 2 Spesifikasi dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret	11
Gambar 3. 1 Arduino Atmega2560 dengan WiFi Esp8266	16
Gambar 3. 2 Relay	18
Gambar 3. 3 Sensor PIR.....	19
Gambar 3. 4 MFRC-522	20
Gambar 3. 5 Solenoid Doorlock	21
Gambar 3. 6 Schematic Diagram	22
Gambar 3. 7 Flowchart alur kerja sistem	23
Gambar 3. 8 Flowchart mengubah kondisi doorlock dengan Blynk	24
Gambar 3. 9 Flowchart mengubah kondisi pintu dengan push button	25
Gambar 3. 10 Use Case Diagram.....	25
Gambar 3. 11 Activity Diagram Alur kerja sistem	26
Gambar 3. 12 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui sensor RFID	27
Gambar 3. 13 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui aplikasi Blynk.....	27
Gambar 3. 14 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui push button	28
Gambar 4. 1 Konfigurasi Template Blynk.....	29
Gambar 4. 2 Membuat template baru di Blynk.....	30
Gambar 4. 3 Konfigurasi Datastream	30
Gambar 4. 4 Konfigurasi pin di datastream	31
Gambar 4. 5 Konfigurasi Web dashboard.....	31
Gambar 4. 6 Konfigurasi tampilan ikon LED lampu terbuka di dashboard	32
Gambar 4. 7 Dashboard aplikasi android Blynk	32
Gambar 4. 8 Konfigurasi Dashboard Blynk di android	33
Gambar 4. 9 Letak firmware code	34
Gambar 4. 10 Deklarasi firmware code pada program Arduino.....	34
Gambar 4. 11 Tampilan devices blynk android	35
Gambar 4. 12 Tampilan add new Device pada Blynk	35
Gambar 4. 13 Hubungkan dengan device	36
Gambar 4. 14 Tampilan proses konfigurasi device telah selesai	36
Gambar 4. 15 Rangkaian Alat Keseluruhan	37
Gambar 4. 16 Prototype Hardware	37
Gambar 4. 17 Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan MFRC 522	38
Gambar 4. 18 Rangkaian Relay dengan Solenoid doorlock	39
Gambar 4. 19 Rangkaian Arduino dengan Push Button	39

Gambar 4. 20 Rangkaian Arduino dengan LED	40
Gambar 4. 21 Rangkaian Arduino dengan PIR	41
Gambar 4. 22 Rangkaian Relay dengan Lampu	42
Gambar 4. 23 Rangkaian relay dan pengharum ruangan	42
Gambar 4. 24 Konfigurasi Library dan Deklarasi Blynk.....	44
Gambar 4. 25 Deklarasi PIN	45
Gambar 4. 26 Koneksi dengan Blynk	46
Gambar 4. 27 Konfigurasi Doorlock	46
Gambar 4. 28 Konfigurasi Doorlock	47
Gambar 4. 29 Konfigurasi Doorlock	47
Gambar 4. 30 Konfigurasi LED.....	48
Gambar 4. 31 Konfigurasi PIR	49
Gambar 4. 32 Konfigurasi PIR	49
Gambar 4. 33 Konfigurasi Lampu	50
Gambar 4. 34 Konfigurasi Pengharum Ruangan	51
Gambar 4. 35 Konfigurasi Debugging.....	52
Gambar 4. 36 Konfigurasi Setup Arduino	53
Gambar 4. 37 Konfigurasi Looping	54

INTISARI

Permasalahan yang menjadi landasan dalam penulisan tugas akhir ini diperoleh dari kehidupan nyata. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menjadi acuan dalam mengatasi pengoptimalan penggunaan alat elektronik pendukung proses Pembelajaran dan penghematan energi Listrik di ruang kelas. Penulis memberikan Solusi penyelesaian masalah berupa prototype dari penggunaan IoT dalam otomisasi penggunaan alat elektronik pendukung pembelajaran di dalam kelas.

Prototype ini berupa miniatur dari ruang kelas. Sebelum masuk ke ruang kelas memerlukan kartu RFID yang akan discan sehingga dapat membuka pintu ruang kelas. Saat masuk terdapat 2 buah sensor PIR yang akan mendeteksi jika ada orang yang masuk. Lampu dan pengharum ruangan di dalam kelas akan menyala jika ada orang yang berada di dalam kelas. Ketika jumlah orang di dalam kelas bernilai nol, maka lampu dan pengharum ruangan akan mati secara otomatis.

Prototype dari smart classroom ini diimplementasikan dalam Bahasa pemrograman C yang deprogram melalui aplikasi Arduino IDE dan server IoT melalui aplikasi Blynk. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, didapatkan Kesimpulan bahwa prototype sistem smart classroom ini dapat menampilkan kondisi alat di dalam prototype ruang kelas, menyalakan lampu dan pengharum ruangan apabila terdapat orang di dalam prototype ruang kelas, dan mampu untuk mengubah kondisi pintu melalui serangkaian alat yang telah dihubungkan ke dalam Prototype Smart classroom.

Kata Kunci: IoT, Arduino, Blynk, Smart Classroom.

ABSTRACT

The problems that become the basis for writing this final project are obtained from real life. The writing of this final project aims to be a reference in overcoming the optimization of the use of electronic devices supporting the learning process and saving electrical energy in the classroom. The author provides a problem-solving solution in the form of a prototype of the use of IoT in automating the use of electronic devices supporting learning in the classroom.

This prototype is a miniature of the classroom. Before entering the classroom requires an RFID card that will be scanned so that it can open the classroom door. When entering there are 2 PIR sensors that will detect if someone enters. The lights and air freshener in the classroom will turn on if there are people in the classroom. When the number of people in the classroom is zero, the lights and air freshener will turn off automatically.

The prototype of this smart classroom is implemented in C programming language through Arduino IDE application and IoT server through Blynk application. Based on the tests that have been carried out, it can be concluded that this smart classroom prototype system can display the condition of the tools in the prototype classroom, turn on the lights and air freshener if there are people in the prototype classroom, and be able to change the condition of the door through a series of tools that have been connected to the Smart classroom Prototype.

Keyword: IoT , Arduino, Blynk, Smart Classroom.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan berkembangnya teknologi memberikan perubahan pada berbagai sektor kehidupan manusia. Perkembangan teknologi informasi, terutama IoT (Internet of Things) memberikan kemudahan bagi manusia dalam kegiatan sehari-harinya. Bidang Pendidikan menjadi salah satu sektor yang mendapatkan pengaruh yang besar dari perkembangan teknologi informasi. Penggunaan web dan sistem informasi yang telah banyak digunakan di universitas sangat membantu mahasiswa dalam proses belajar-mengajar.[] Proses pembelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa Ruang kelas sebagai lokasi dari berlangsungnya kegiatan belajar-mengajar sangat dipengaruhi oleh kondisi dari pencahayaan, kondisi udara serta peralatan yang mendukung proses belajar mengajar. Penggunaan alat elektronik yang tepat akan mempengaruhi tingkat keefektifan proses belajar-mengajar yang berlangsung di ruang kelas. Seperti pencahayaan yang tepat akan memudahkan siswa dalam membaca dan memahami materi yang disampaikan di buku dan papan tulis. Oleh sebab itu diperlukan sebuah sistem yang terintegrasi agar proses pembelajaran berjalan dengan baik .

Sebagai salah satu Institusi Pendidikan Tinggi , Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret senantiasa berupaya untuk menyediakan lingkungan yang mendukung terciptanya proses pembelajaran yang efektif dan optimal bagi mahasiswa. Ruang kelas sebagai tempat terjadinya proses pembelajaran merupakan bagian yang diberikan perhatian penuh agar dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pencahayaan di ruang kelas memberikan dampak yang besar agar mahasiswa tidak terganggu dan dapat belajar dengan optimal.

Penggunaan Smart classroom merupakan solusi yang tepat untuk membantu mahasiswa dalam proses belajar. Smart Classroom merupakan

sistem yang memanfaatkan penggunaan IoT untuk memonitoring dan mengontrol perangkat yang terdapat di dalam ruang kelas yang terhubung ke sistem secara otomatis dan terkomputasi. (Pramudita dan Setyawan, 2022).. Dengan begitu mahasiswa dapat belajar secara optimal. Upaya yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini adalah membuat prototype sistem smart classroom dengan harapan dapat menjadi sebuah acuan dalam pembuatan smart classroom di masa yang akan datang.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Penelitian Rancang bangun miniatur sistem smart classroom berbasis internet of things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret antara lain :

1. Membangun miniatur sistem smart classroom berbasis internet of things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret.
2. Memenuhi Tugas Akhir prodi D3 Teknik Informatika Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret.

1.3 Manfaat Produk

Dari penelitian yang telah dilakukan ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat antara lain :

1. Memberikan gambaran terkait manfaat penggunaan Internet of Things pada perangkat elektronik yang terdapat di ruang kelas dapat membantu dalam meningkatkan efektivitas kegiatan belajar-mengajar di ruang kelas.
2. Sebagai referensi untuk penelitian lanjutan yang berhubungan dengan Smart Classroom berbasis Internet of Things.

1.4 Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam perancangan Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things pada Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret merupakan metode rancang bangun. Rancang

bangun yang digunakan merupakan metode waterfall. Metode waterfall merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan sistem dengan cara bertahap atau terurut. Langkah dalam pengembangan sistem dengan metode waterfall adalah sebagai berikut (Rosa,Shalahuddin, 2015:28):

a. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan awal dalam pengembangan sistem menggunakan metode waterfall adalah pengembang sistem mengumpulkan informasi dan pemahaman terkait kebutuhan sistem yang akan dibangun. Pengumpulan informasi dilakukan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan batasan yang dimiliki oleh sistem tersebut. Informasi dan pemahaman dapat diperoleh melalui diskusi , wawancara, dan studi pustaka.

b. Desain

Tahap desain merupakan tahapan dimana pengembang sistem akan menentukan rancangan desain sistem, arsitektur perangkat lunak, tampilan antar muka, dan tahapan penulisan kode program. Pengembang sistem akan membuat usecase digram , activity, dan diagram desain interface dari sistem yang akan memberikan gambaran terkait arsitektur sistem secara menyeluruh.

c. Kode program (*Code Generation*)

Desain yang telah dibuat harus diimplementasikan ke dalam hardware dan program perangkat lunak. Program yang menjadi hasil harus sesuai dengan desain yang telah ditentukan.

d. Pengujian (*Testing*)

Pengujian dilakukan terhadap perangkat yang telah dirancang dari segi logika berjalannya program dan segi fungsional alat. Tahapan ini memastikan bahwa keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan tahap *blackbox testing*. *Blackbox Testing* adalah metode pengujian terhadap alat yang telah dirancang dengan menguji fungsionalitas alat.

e. Pendukung atau Pemeliharaan (*Support*)

Perangkat yang telah dirancang dan berjalan dengan baik harus diberi

pemeliharaan. Pemeliharaan dilakukan agar tidak terjadi kerusakan pada alat sehingga dapat berjalan dengan baik.

1.5 Definisi dan Istilah

Berikut definisi dan istilah yang digunakan dalam penelitian ini :

Definisi dan istilah	Penjelasan
Smart Classroom	Sistem yang memanfaatkan penggunaan IoT untuk memonitoring dan mengontrol perangkat yang terdapat di dalam ruang kelas yang terhubung ke sistem secara otomatis dan terkomputasi
Internet of Things	Konsep pemanfaatan penggunaan konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus. Perangkat yang terhubung dengan internet berupa alat yang berfungsi untuk mendapatkan data dan menggunakan data yang diperoleh untuk mengaktifkan perangkat lain yang terhubung dengannya agar dapat bergerak secara sendiri dan beroperasi secara mandiri
Blynk	Aplikasi platform Internet of Things yang bertujuan untuk mengontrol hardware dari jarak jauh, menampilkan data sensor, menyimpan data, visual dan melakukan banyak hal canggih lainnya.
Waterfall	Merupakan metode pengembangan sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem dengan cara bertahap atau terurut
Mikrokontroler	Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang dibangun pada sebuah keping (chip)
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan sinyal

	radio untuk memberikan data yang telah diidentifikasi.
PIR	Sensor Passive Infra Red (PIR) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pergerakan dengan menggunakan Infra Red sebagai basis kerjanya.
Relay	Relay merupakan saklar yang dikendalikan oleh arus.
Solenoid	Solenoid berfungsi sebagai kunci pada rancangan smart classroom ini.

1.6 Referensi

Tinjauan produk dari prototype sistem smart classroom yang akan penulis buat adalah membandingkan dengan produk yang sudah pernah dibuat oleh penulis lain sebelumnya, yaitu milik Institut Teknologi Sepuluh November dengan judul skripsi **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PROTOTYPE SMART CLASSROOM”** yang dibuat oleh Mahathir Muhammad Iqbal (Muhammad, 2020). Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Mahathir Muhammad Iqbal, aplikasi yang dibuat merupakan prototype yang terhubung dengan web. Sistem terfokus pada penggunaan sensor RFID untuk melakukan keseluruhan aktivitas, yaitu membuka solenoid doorlock, mengaktifkan relay untuk menyalakan lampu dan kipas. Sistem juga dapat melakukan monitor terhadap keadaan kelas dengan mendeteksi kartu RFID.

Produk yang penulis bandingkan selanjutnya berasal dari Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan judul skripsi **“PROTOTYPE SMART CLASSROOM BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN LM35”** yang dibuat oleh Janubai Minsyah Putra (Putra, 2020). Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Janubai Minsyah Putra, produk yang dibangun merupakan prototype smart classroom yang bekerja menggunakan sensor LDR dan sensor LM35. Kemudian nilai

yang didapat akan diproses untuk mengaktifkan relay. Relay berfungsi sebagai saklar untuk menyalakan lampu dan kipas.

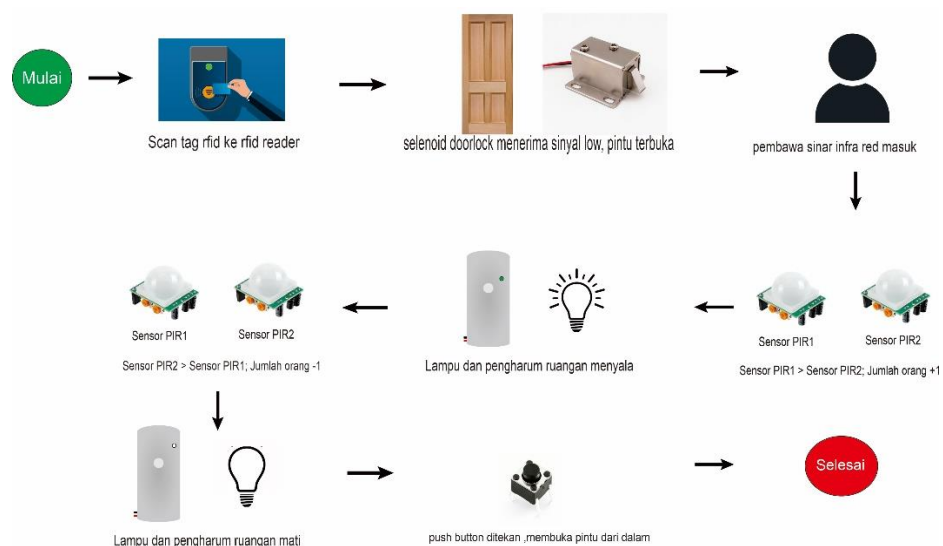
Produk yang akan dibandingkan selanjutnya berasal dari Universitas PGRI Yogyakarta dari jurnal yang berjudul **“RANCANG BANGUN APLIKASI SMART ROOM DI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA”** yang dibuat oleh R. Hafid Hardyanto dan Wildan Izzan Hamzah (Hardyanto & Hamzah, 2020). Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh R. Hafid Hardyanto dan Wildan Izzan Hamzah, produk yang telah dibuat menjadikan RFID sebagai pemicu untuk menyalakan berbagai perangkat keras yang terhubung ke sistem. Sensor di produk ini hanya berfungsi untuk membaca data yang didapat lalu kemudian ditampilkan dalam bentuk angka.

BAB II

DESKRIPSI PRODUK

2.1 Deskripsi Produk

Produk yang dihasilkan adalah sebuah prototype Sistem Smartclassroom berbasis Ineternet of Things yang terhubung dengan perangkat elektronik berupa solenoid doorlock, lampu, dan pengharum ruangan. Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things ini memiliki fungsi untuk menampilkan kondisi dari perangkat elektronik yang terhubung dengan sistem dan mengubah kondisi solenoid doorlock melalui RFID dan push button. Rangkaian alat yang terhubung ke sistem dapat dimonitor kondisinya dari jauh melalui aplikasi Blynk. Tak hanya fungsi monitoring, namun melalui aplikasi Blynk juga dapat mengubah kondisi solenoid doorlock. Proses bisnis dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret dapat dilihat pada gambar 2.1 .



Gambar 2. 1 Proses Bisnis Sistem

Proses Bisnis dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things dimulai dari melakukan scan kartu atau tag RFID yang dipasang di samping pintu. Ketika terdeteksi adanya nomor seri kartu yang sudah

terdaftar maka akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler, kemudian diproses dan memberikan nilai ke relay berupa low dan membuka solenoid doorlock. Kemudian lampu led warna biru akan menyala tanda pintu terbuka. Ketika pintu terbuka, pembawa sinar infra merah masuk ke dalam sehingga sinar infra merah terdeteksi oleh sensor PIR1 dilanjutkan dengan deteksi oleh sensor PIR2. Ketika PIR1 mendeteksi terlebih dahulu maka mengindikasikan ada orang yang masuk. Lalu data yang didapat oleh kedua sensor diproses dan disimpan dalam sebuah variable yang menyimpan jumlah orang yang masuk. Pada saat ini variable berjumlah satu dan akan berubah apabila ada orang yang masuk lagi. Data yang diperoleh ini akan memberikan nilai HIGH pada Relay yang terhubung dengan Lampu dan Pengharum Ruangan. Lampu dan pengharum ruangan akan menyala. Apabila ada orang yang mau keluar maka sensor PIR2 akan mendeteksi terlebih dahulu diikuti dengan sensor PIR1. Jumlah orang berkurang 1. Apabila jumlah orang bernilai 0 maka lampu dan pengharum akan mati. Membuka doorlock dari dalam dilakukan dengan menekan tombol secara manual.

2.2 Fungsional Produk

Manfaat yang diperoleh dari prototype sistem smart classroom ini adalah menunjukkan bahwa penggunaan Internet of Things pada perangkat elektronik yang ada di dalam kelas tidak hanya membuat kegiatan belajar-mengajar menjadi lebih efektif karena perangkat dapat aktif secara otomatis melalui sensor dan relay yang terhubung dengannya. Hal ini juga akan membantu mengurangi pemborosan energi yang disebabkan oleh perangkat yang terus menyala walaupun tidak ada orang di dalam ruang kelas. Pengguna akan memperoleh demonstrasi atau Gambaran bagaimana sistem akan bekerja dalam sebuah prototype. Spesifikasi dari prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things yang dirancang akan ditampilkan melalui gambar 2.2.

SC005	Sistem dapat menampilkan kondisi lock door	<i>user</i>	SC001
SC006	Sistem dapat mengubah kondisi doorlock	<i>user</i>	SC005

2.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Dalam merancang dan membangun prototype sistem Smart Classroom ini dibutuhkan beberapa perangkat sebagai berikut :

a. Perangkat Keras

1. Processor Intel Core I7.
2. Hard disk dengan ruang kosong minimal 2GB.
3. RAM 16 GB.
4. Arduino Mega 2560.
5. Adaptor 12V.
6. Sensor Passive Infra Red (PIR).
7. Relay module 1 Ch Optocoupler.
8. Lampu 220V.
9. Kabel.
10. Solenoid Door Lock 12V.
11. Sensor RFID + Keycard.
12. Push Button.
13. LED.
14. Resistor 220V 10K
15. Kabel Jumper.
16. DC Jack Adaptor.
17. Pengharum ruangan.

b. Perangkat Lunak

1. Windows 10 sebagai sistem operasi.
2. Arduino IDE.
3. *Blynk IOT* sebagai platform penyedia IOT.
4. Chrome sebagai *web browser*.
5. Corel Draw sebagai pembuat sketsa rancangan prototype.

2.3 Penggolongan dan karakteristik Pengguna

Pengguna dalam produk ini memiliki hak untuk melakukan simulasi terhadap Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret yang dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Penggolongan dan Karakteristik Pengguna

Kategori Pengguna	Tugas	Hak akses ke Aplikasi
User	<ul style="list-style-type: none">• Melihat kondisi perangkat• Merubah kondisi solenoid doorlock	Hak akses yang didapatkan sebagai user adalah dapat melihat kondisi perangkat , merubah kondisi solenoid doorlock melalui rfid, melalui push button, atau melalui aplikasi Blynk.

2.4 Lingkungan Operasi

Perangkat lunak yang saya gunakan dalam pembuatan Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret adalah :

1. Arduino IDE.

2. Blynk IOT sebagai platform penyedia IOT.
3. Chrome sebagai web browser.
4. Corel Draw sebagai pembuat sketsa rancangan prototype.

Dan untuk perangkat keras yang saya gunakan dalam pembuatan Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret adalah :

1. Processor Intel Core I7
2. Operating System Windows 10 home 64- bit
3. Ruang penyimpanan minimal 2GB
4. RAM sebesar 16GB
5. Baterai sebesar 48 WH

2.5 Batasan desain dan implementasi

Untuk desain dan implementasi yang saya terapkan pada Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret adalah:

1. Sensor RFID hanya dapat digunakan untuk membuka solenoid doorlock.
2. Sistem harus tetap terhubung dengan jaringan internet dan arus Listrik
3. Aplikasi harus berfungsi pada platform windows
4. Tampilan output yang tampak pada prototype sistem disesuaikan dengan spesifikasi dari sensor dan perangkat yang terhubung dengan sistem.

2.6 Dokumentasi Pengguna

Dokumentasi yang dibuat dengan tujuan membantu user dalam menggunakan atau menjalankan Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret.

BAB III

PERANCANGAN PRODUK

3.1 Spesifikasi Hardware

3.1.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang dibangun pada sebuah keping (chip). Pada penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Atmega 2560 yang telah dilengkapi dengan modul wifi ESP8266. Arduino Atmega 2560 dilengkapi WiFi ESP8266 adalah sebuah perangkat IoT yang bersifat opensource yang terkoneksi dengan ESP8266. Pada Arduino Atmega 2560 ini telah terpackage ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai macam fitur selayaknya sebuah mikrokontroller, memiliki kapasitas akses terhadap wifi , dan juga chip komunikasi berupa USB to Serial (Maulidi et al., 2023).



Gambar 3. 1 Arduino Atmega2560 dengan WiFi Esp8266

Tabel 3. 1 Spesifikasi Arduino Atmega2560 Esp8266

Microcontroller	ATmega2560
IC Wi-Fi	ESP8266
USB-TTL converter	CH340G
Power Out	5V-800mA
Power IN. USB	5V (500mA max.)
Power IN. VIN/DC Jack	9-24V
Power Consumption	5V 800mA
Logic Level	5V
Wifi	Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4 GHz
USB	Micro USB
Clock Frequency	16MHz
Operating Supply Voltage	5V
Digital I/O	54
Analog I/O	16
Memory Size	256kb
Data RAM Type/Size	8Kb
Data ROM Type/Size	4Kb
Interface Type	serial\OTA
Operating temperature	-40C°/+125C°
Length×Width	53.361×101.86mm
antenna	Built-in\external antenna

3.1.2 Relay

Relay merupakan saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Armatur besi yang ada di dalam relay akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Apabila armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Penggunaan relay diperlukan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. (Turang, 2015)



Gambar 3. 2 Relay

Tabel 3. 2 Spesifikasi Relay

Type	Relay Normally Open (NO) dengan maximum load AC 250V/10A, DC 30V/10A
Logic Level	5V at HIGH, 0V at LOW
Activation Logic	high atau low dengan mengubah jumper
Optoisolator	Dirancang dengan toleransi keamanan, bahkan jika arus pemicu putus, relay tidak akan bekerja
Indikator	Lampu indikator Power (hijau) dan Status Relay (merah)
Size	8. Ukuran: 50x26x18mm

3.1.3 Sensor PIR

Sensor Passive Infra Red (PIR) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pergerakan dengan menggunakan Infra Red sebagai basis kerjanya. Sesuai dengan Namanya , sensor ini bekerja dengan merespon energi dari pancaran sinar infra red pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Sensor ini biasanya digunakan untuk mendeteksi pergerakan manusia. (Huda, 2015).



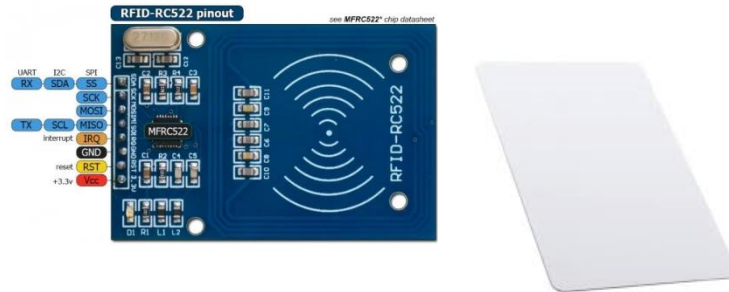
Gambar 3. 3 Sensor PIR

Tabel 3. 3 Spesifikasi Sensor PIR HC-SR501

Voltage	4.8 V – 20 V
Current (idle)	<50 μ A
Logic output	3.3 V / 0 V
Delay time	0.5 s – 200 s, custom up to 10 min
Lock time	2.5 s (default)
Trigger	repeat : L = disable , H = enable
Sensing range	<120 °, within 7 m
Temperature	– 15 ~ +70 °C
Dimension	32 x 24 mm screw-screw 28 mm, M2 Lens diameter: 23 mm

3.1.4 Sensor RFID

Radio frequency identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan sinyal radio untuk memberikan data yang telah diidentifikasi. RFID ini berupa bentuk tag atau label kecil yang dapat mengidentifikasi sebuah objek data yang menerima melalui sinyal radio, kemudian diterjemahkan kembali dalam bentuk angka atau informasi lainnya. (Ramadhan, 2019).



Gambar 3. 4 MFRC-522

Tabel 3. 4 Spesifikasi MFRC-522

Pin Number	Pin Name	Description
1	Vcc	3.3V
2	RST	Reset pin – used to reset or power down the module
3	Ground	GND
4	IRQ	Interrupt pin – used to wake up the module when a device comes into range
5	MISO/SCL/Tx	MISO pin when used for SPI communication, acts as SCL for I2c and Tx for UART.
6	MOSI	Master out slave in pin for SPI communication

7	SCK	Serial Clock pin – used to provide clock source
8	SS/SDA/Rx	Acts as Serial input (SS) for SPI communication, SDA for IIC and Rx during UART

3.1.5 Solenoid

Solenoid berfungsi sebagai kunci pada rancangan smart classroom ini. Pada solenoid terdapat kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya lebih besar daripada diameternya. Sedangkan Kunci solenoid adalah gabungan antara kunci dan solenoid dimana biasa digunakan dalam elektronisasi suatu alat sebagai pengunci otomatis dan lain lain nya. Apabila kumparan dialiri arus listrik maka gaya elektromagnetik akan muncul dan menarik besi yang ada pada bagian tengah kumparan secara linear. (Arafat, 2016).



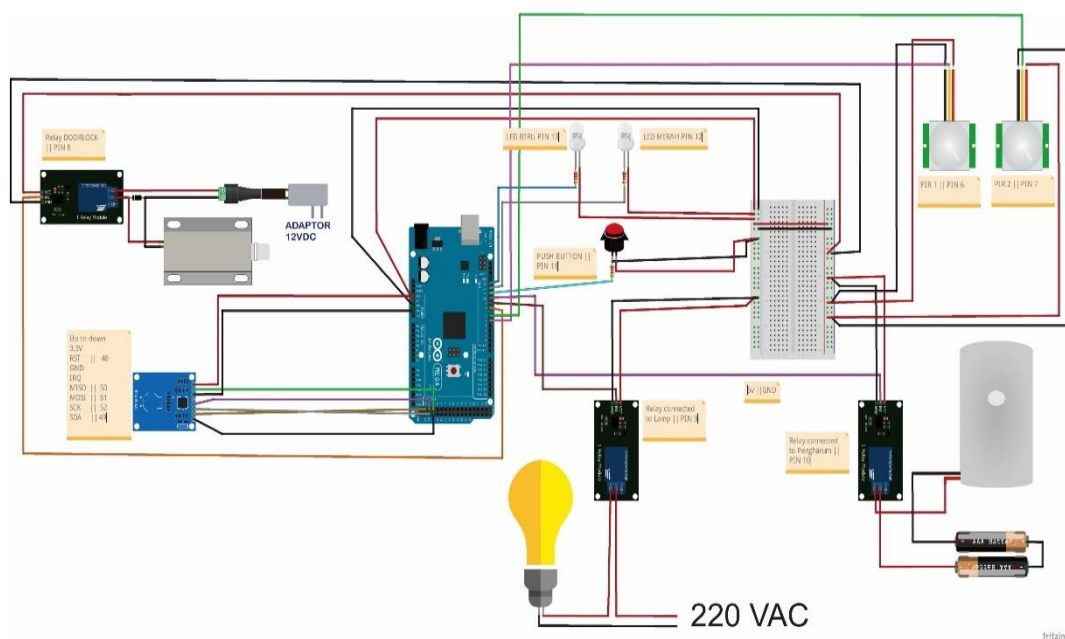
Gambar 3. 5 Solenoid Doorlock

Tabel 3. 5 Spesifikasi Solenoid Doorlock

Voltage	12VDC
Current	0.35A
Dimensions	27x 29 x 18 mm
Latch Length: Latch Length	10 mm
Energy Form	Intermittent
Unlock Time	1 second

3.2 Schematic Diagram

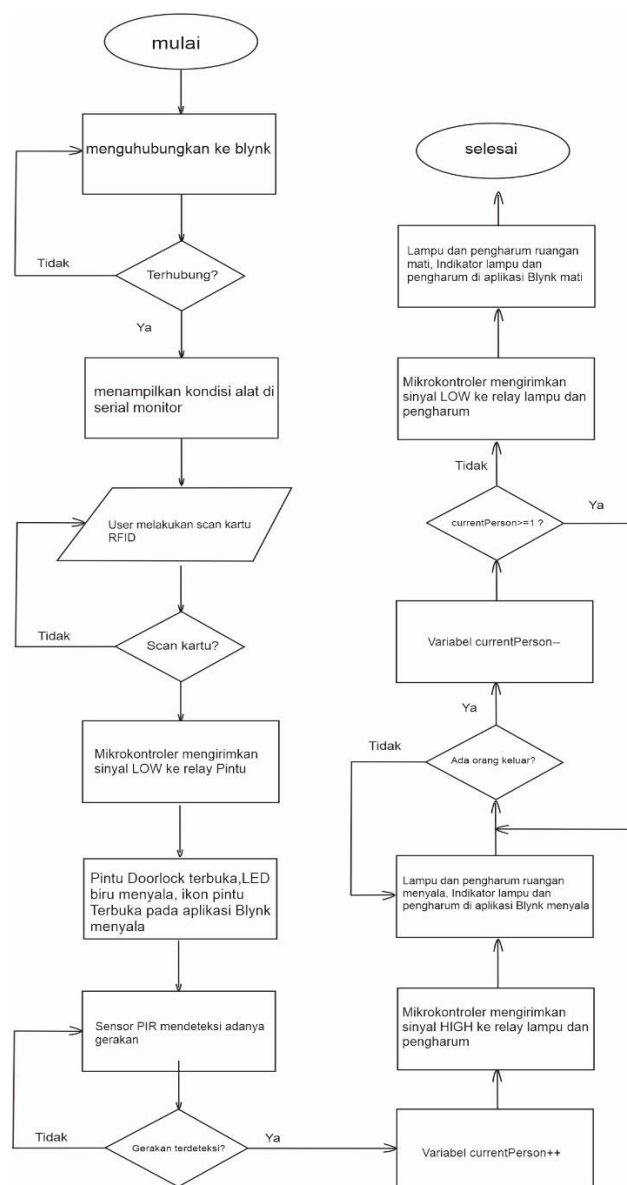
Dalam perancangan Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things pada Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret diperlukan sebuah skematik diagram yang menunjukkan hubungan antara mikrokontroler dengan sensor dan output pada perangkat yang terhubung dengan relay. Skematik diagram dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.6.



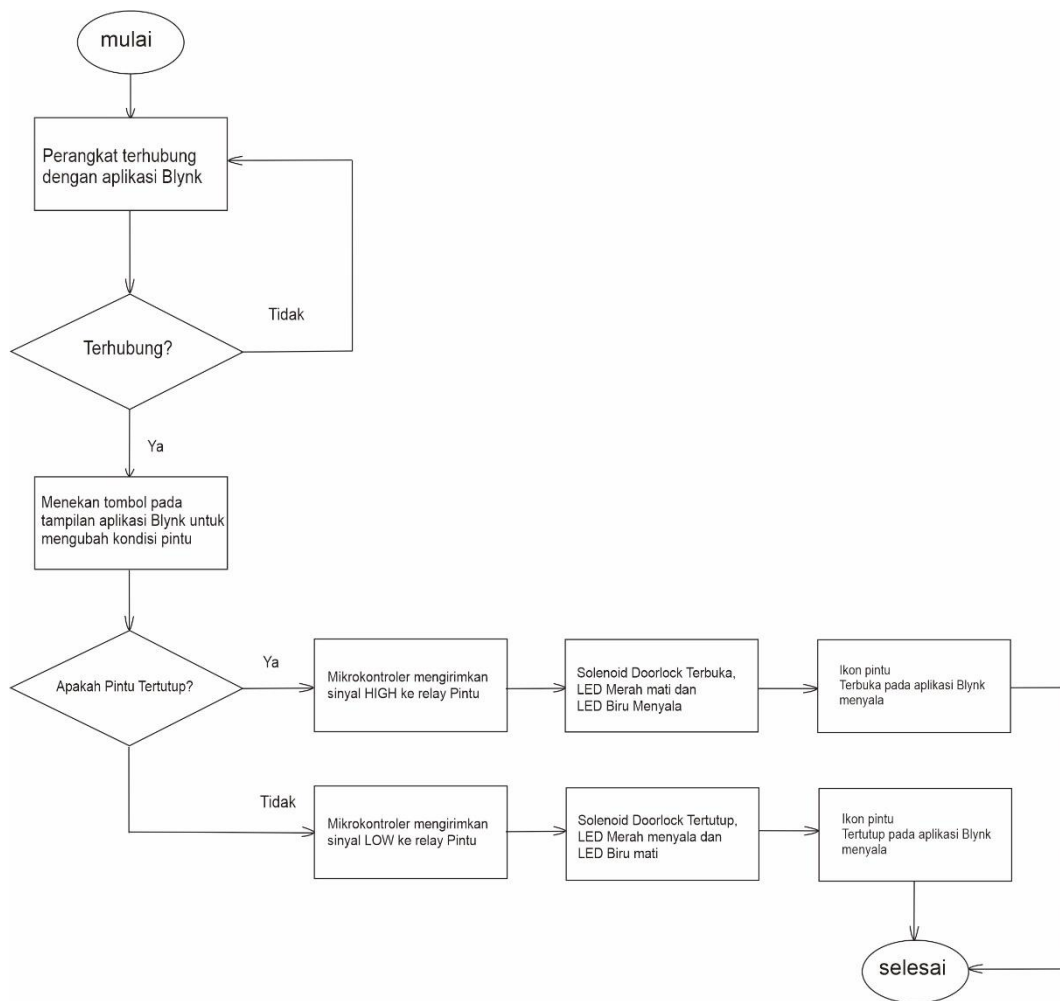
Gambar 3. 6 Schematic Diagram

3.3 Flowchart

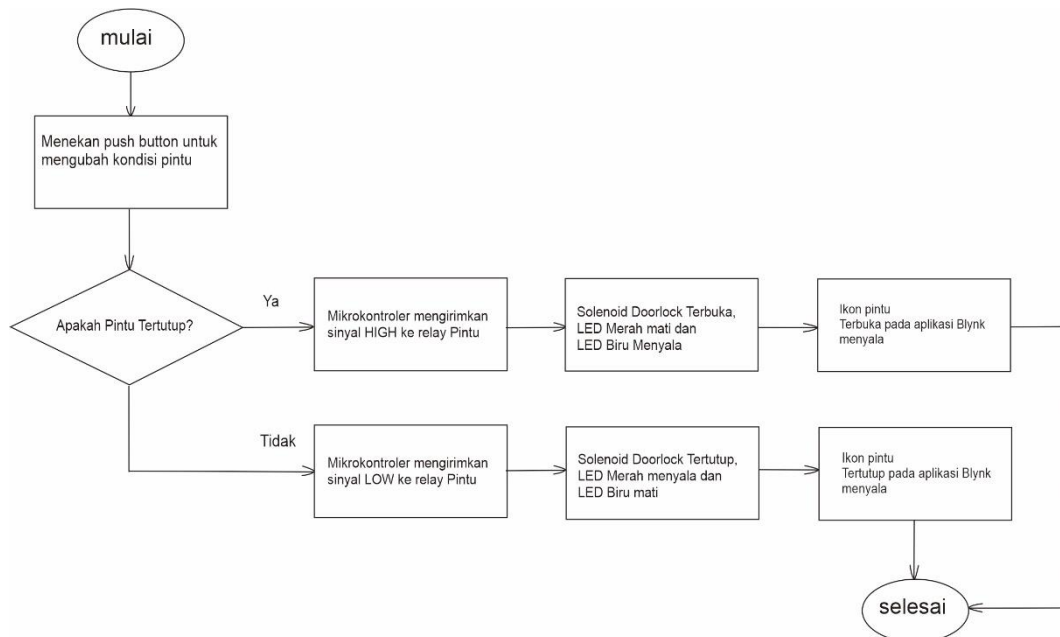
Dalam menjelaskan bagaimana cara kerja dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret diperlukan gambar flowchart yang menunjukkan alur kerja dari sistem. Flowchart dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.7 sampai dengan gambar 3.10 .



Gambar 3. 7 Flowchart alur kerja sistem



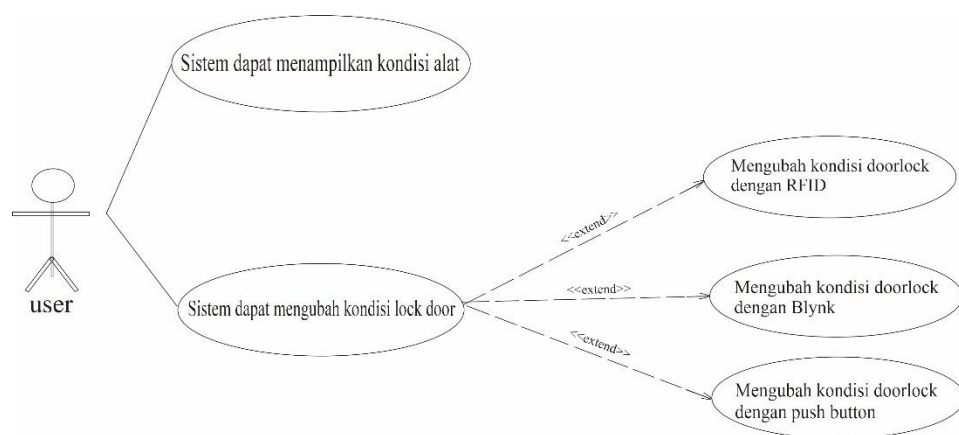
Gambar 3. 8 Flowchart mengubah kondisi doorlock dengan Blynk



Gambar 3. 9 Flowchart mengubah kondisi pintu dengan push button

3.4 Use Case Diagram

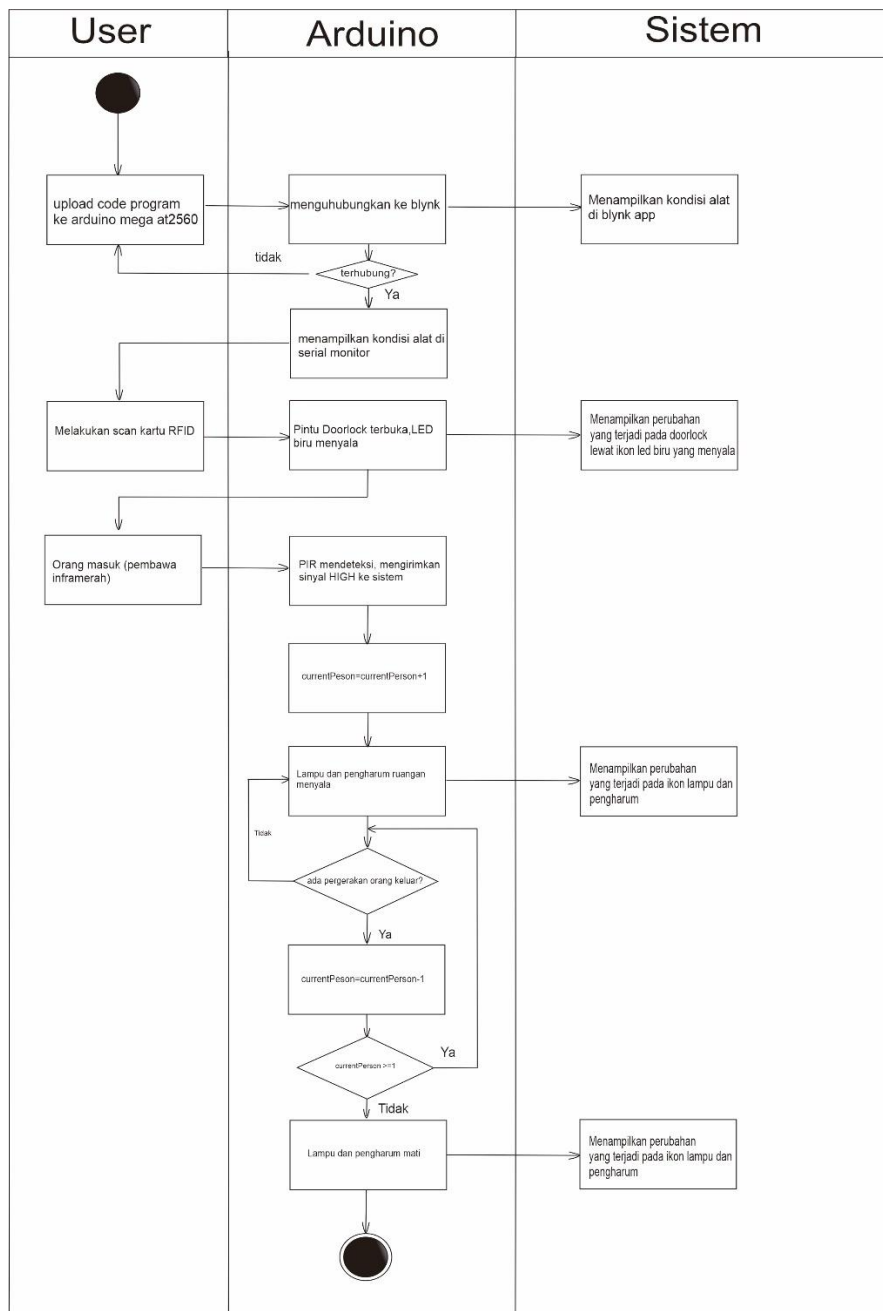
Use Case diagram merupakan sebuah diagram yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan gambaran skenario dari interaksi yang dilakukan antara pengguna dengan sistem. Use case diagram dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret dapat dilihat pada gambar 3.10



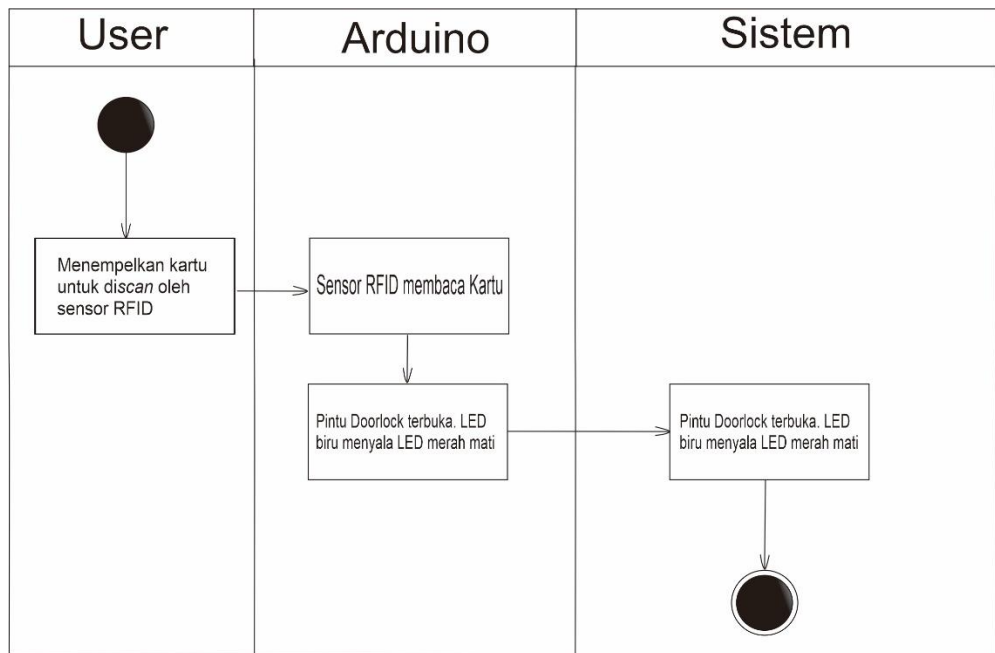
Gambar 3. 10 Use Case Diagram

3.5 Activity Diagram

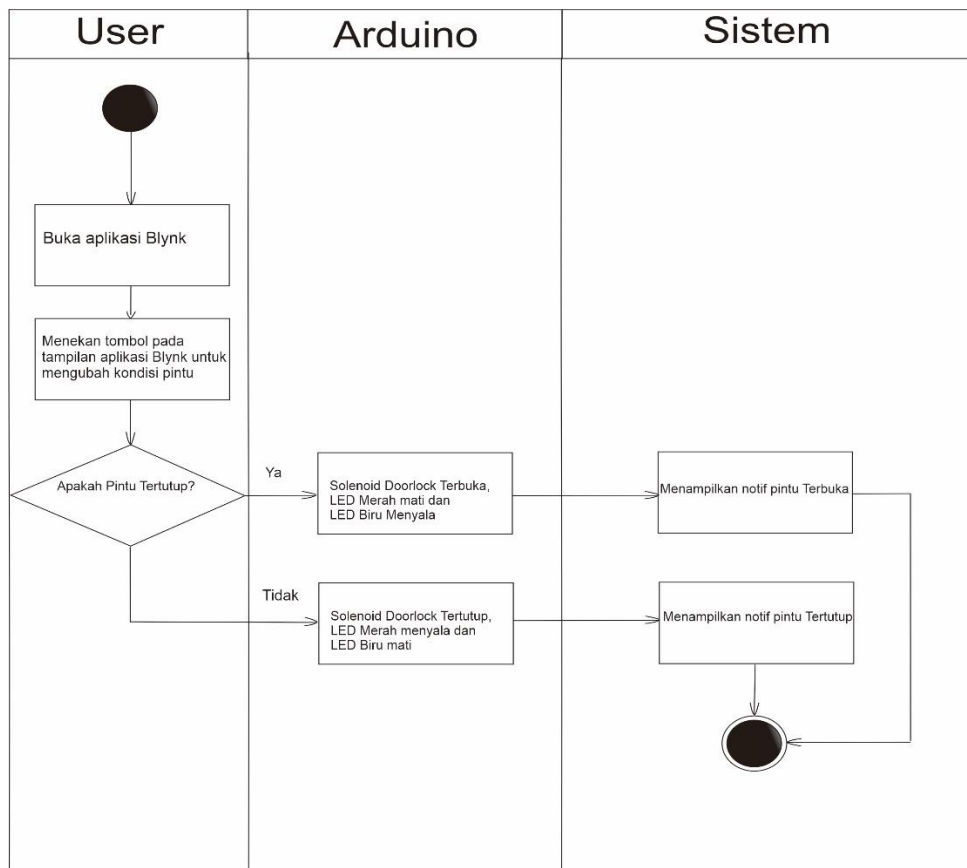
Activity diagram merupakan diagram yang menunjukkan alur aktivitas yang telah dipaparkan oleh diagram use case dan memiliki aktor yang bertanggung jawab atas aksi tertentu yang ditunjukkan oleh kotak activity. Activity Diagram dari rancangan prototype sistem smart classroom dapat dilihat pada gambar 3.11 sampai gambar 3.14.



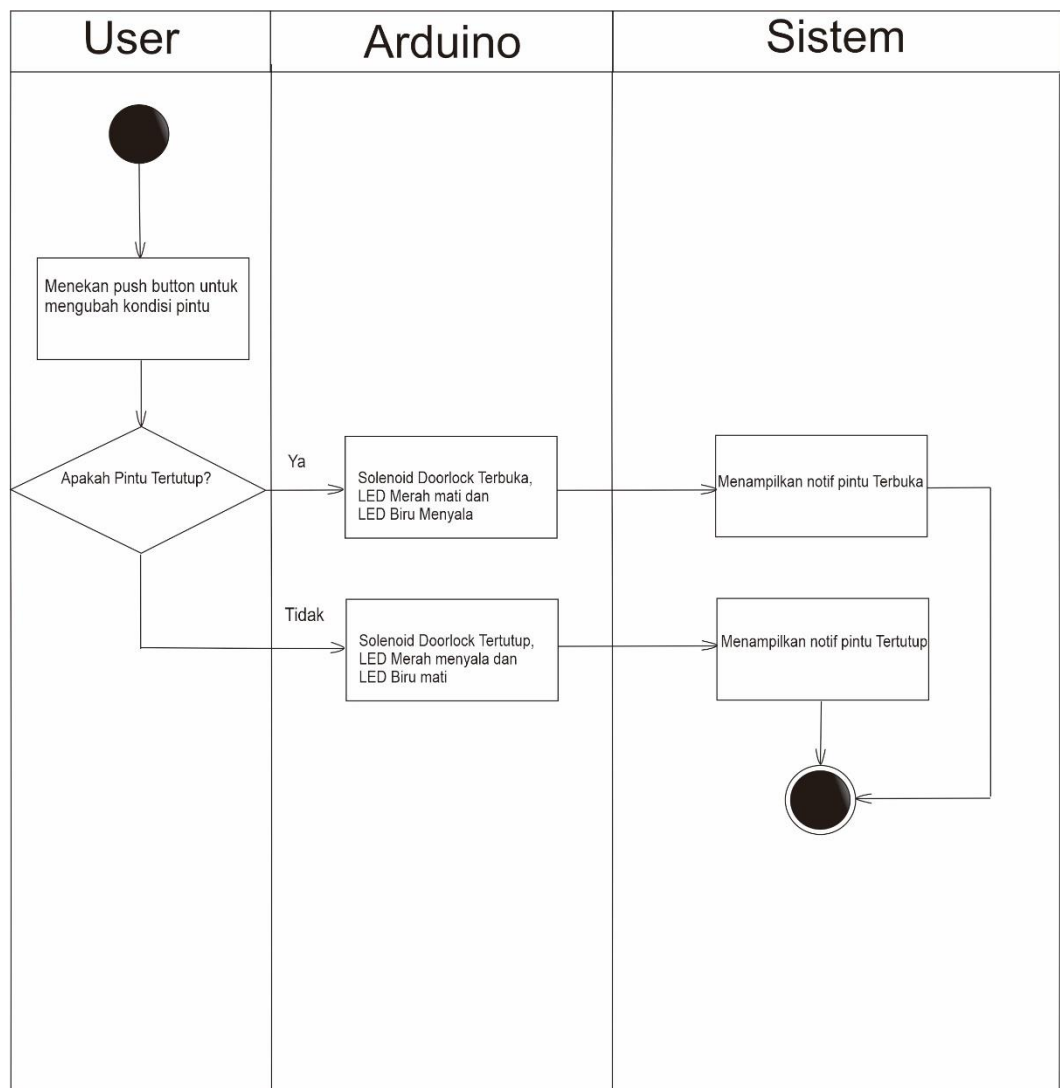
Gambar 3. 11 Activity Diagram Alur kerja sistem



Gambar 3. 12 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui sensor RFID



Gambar 3. 13 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui aplikasi Blynk



Gambar 3. 14 Activity Diagram mengubah kondisi doorlock melalui push button

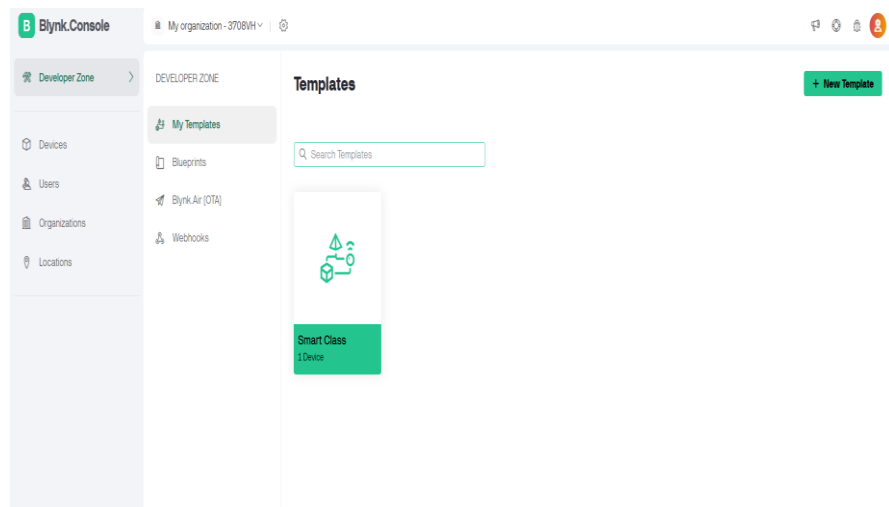
BAB IV

IMPLEMENTASI

4.1 Konfigurasi Blynk

Dalam membangun Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret menggunakan server IoT yang bernama Blynk. Server ini bisa diakses di alamat “ <https://blynk.io/> ”. Sebelum menggunakan layanan dari Blynk , user harus melakukan pendaftaran akun terlebih dahulu. Setelah akun didaftarkan, user akan membuat template yang akan menampung data dari alat dan sensor yang terhubung ke dalam sistem.

4.1.1 Konfigurasi Template



Gambar 4. 1 Konfigurasi Template Blynk

Create New Template

NAME: Smart classroom (15 / 50)

HARDWARE: ESP8266

CONNECTION TYPE: WiFi

DESCRIPTION: Smart classroom berbasis Internet of Things (44 / 128)

Buttons: Cancel, Done

Gambar 4. 2 Membuat template baru di Blynk

Template dalam Blynk merupakan kumpulan dari elemen dan konfigurasi yang digunakan untuk menampilkan semua perangkat dengan tipe tertentu. Template dapat diakses melalui mode developer pada aplikasi Blynk. Setelah template dibuat langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi templatanya.

ID	Name	Alias	Color	Pin	Data Type	Units	Is Raw	Min	Max	Decimals	Default Value	Automation Type
1	LED_Pintu/Tertutup	LED Pintu/Tertutup	Black	V0	Integer		false	0	1	-	0	Switch
2	LED_Pintu/Tertuka	LED Pintu/Tertuka	Brown	V1	Integer		false	0	1	-	0	Switch
3	LED_Deteksi_Orang	LED Deteksi Orang	Orange	V2	Integer		false	0	1	-	0	Switch
4	LED_Indikasi_Lampu	LED Indikasi Lampu	Light Green	V3	Integer		false	0	1	-	0	Switch
5	LED_Indikasi_Harum	LED Indikasi Harum	Dark Brown	V4	Integer		false	0	1	-	0	Switch
6	manualDoorlock	manualDoorlock	Purple	V5	Integer		false	0	1	-	0	Switch

Gambar 4. 3 Konfigurasi Datastream

Virtual Pin Datastream

General Expose to Automations

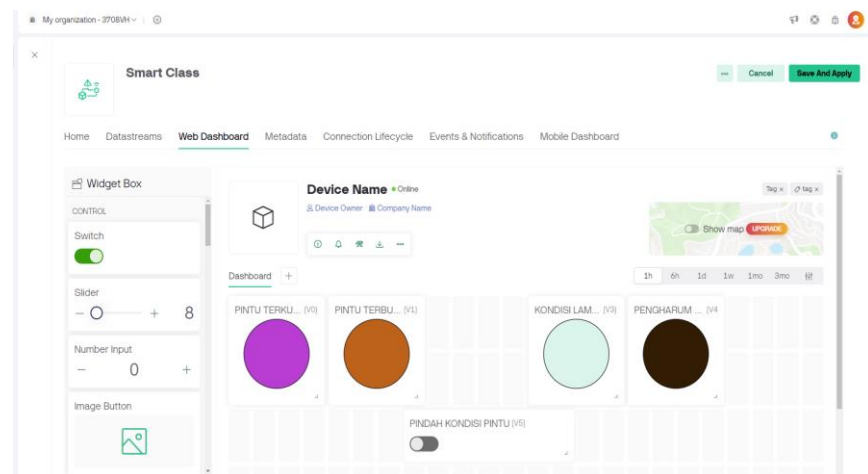
NAME	LED_PintuTerkunci	ALIAS	LED PintuTerkunci
PIN	V0	DATA TYPE	Integer
UNITS	None		
MIN	0	MAX	1
DEFAULT VALUE	0		
<input checked="" type="checkbox"/> Enable history data			

Cancel

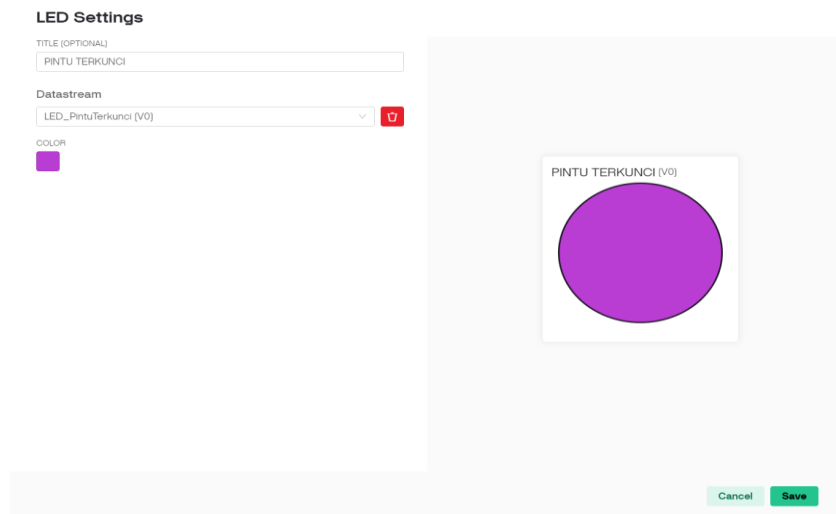
Save

Gambar 4. 4 Konfigurasi pin di datastream

Setelah melakukan konfigurasi datastream dilanjutkan dengan pengaturan dashboard di web.

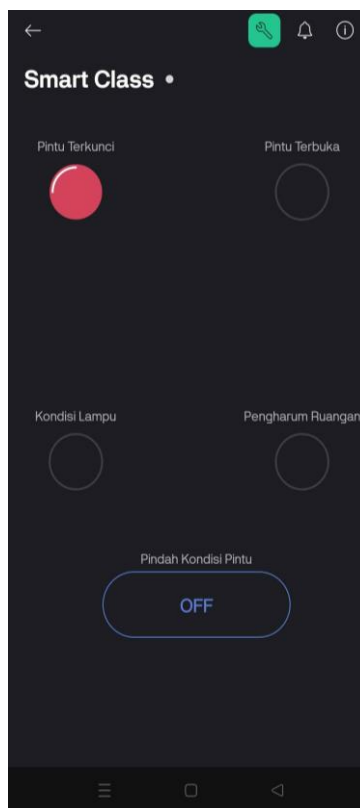


Gambar 4. 5 Konfigurasi Web dashboard

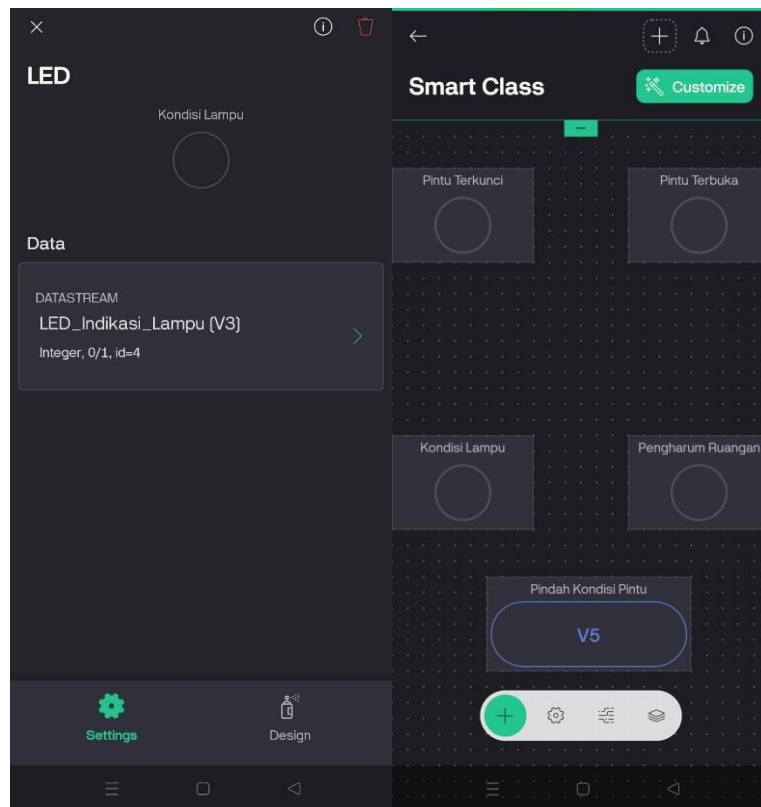


Gambar 4. 6 Konfigurasi tampilan ikon LED lampu terbuka di dashboard

Setelah menyelesaikan konfigurasi web dashboard di blynk, dilanjutkan dengan mengatur konfigurasi dashboard di aplikasi blynk.



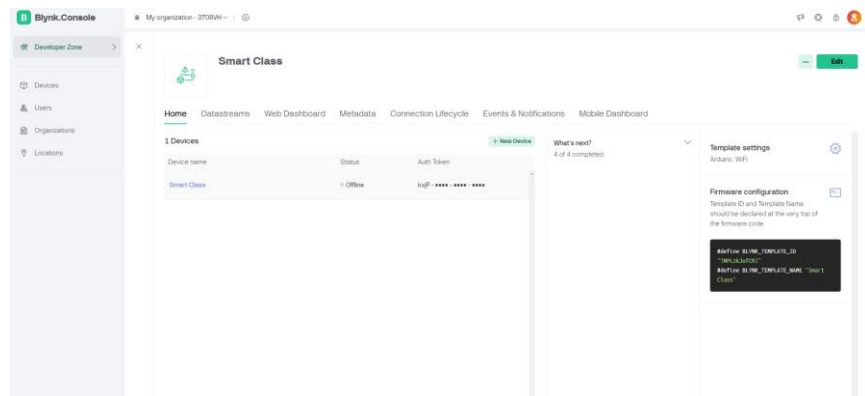
Gambar 4. 7 Dashboard aplikasi android Blynk



Gambar 4. 8 Konfigurasi Dashboard Blynk di android

4.1.2 Konfigurasi konektivitas device dengan Program Arduino

Setelah melakukan konfigurasi dashboard, template yang sudah dikonfigurasi tadi kita hubungkan dengan rangkaian alat yang sudah dirancang, dengan masuk ke Developer mode. Di bagian info akan tertera *firmware code* yang harus dideklarasikan pada class Arduino sistem yang dirancang. Gambar 4.9 menunjukkan letak firmware code sementara pada gambar 4.10 menunjukkan letak code tersebut harus dideklarasikan dalam program Arduino.

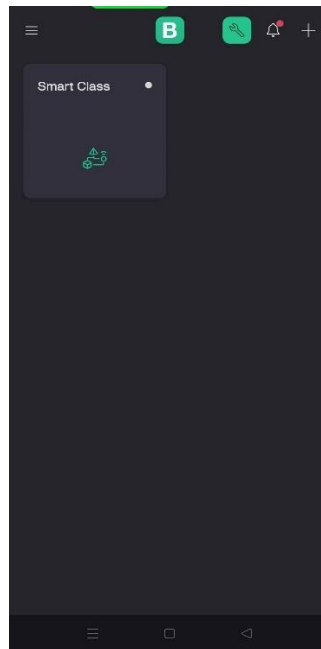


Gambar 4. 9 Letak firmware code

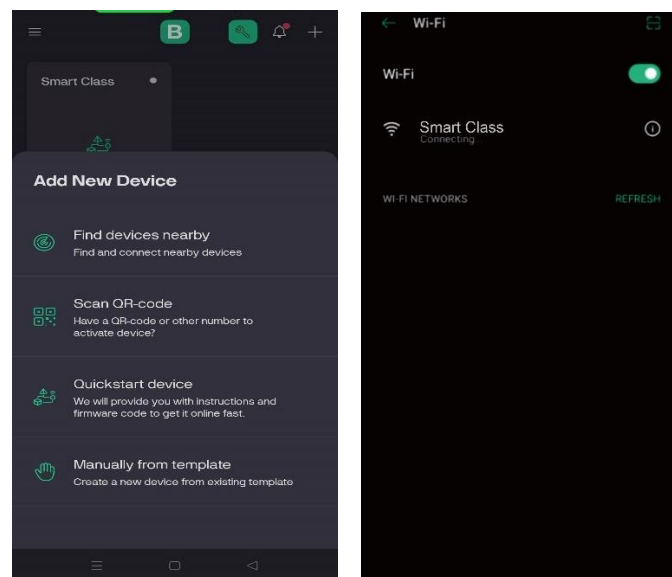


Gambar 4. 10 Deklarasi firmware code pada program Arduino

Pendeklarasian firmware telah dilakukan, lalu pada tampilan pada gambar 4.11 pilih add new device. Lalu akan muncul tampilan pada gambar 4.12. Hal ini diperlukan agar template yang sudah dirancang dapat digunakan.

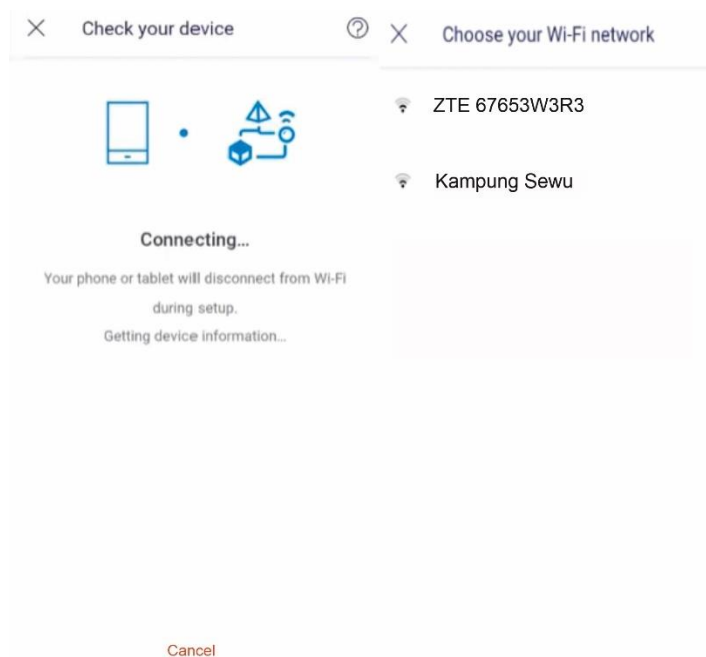


Gambar 4. 11 Tampilan devices blynk android



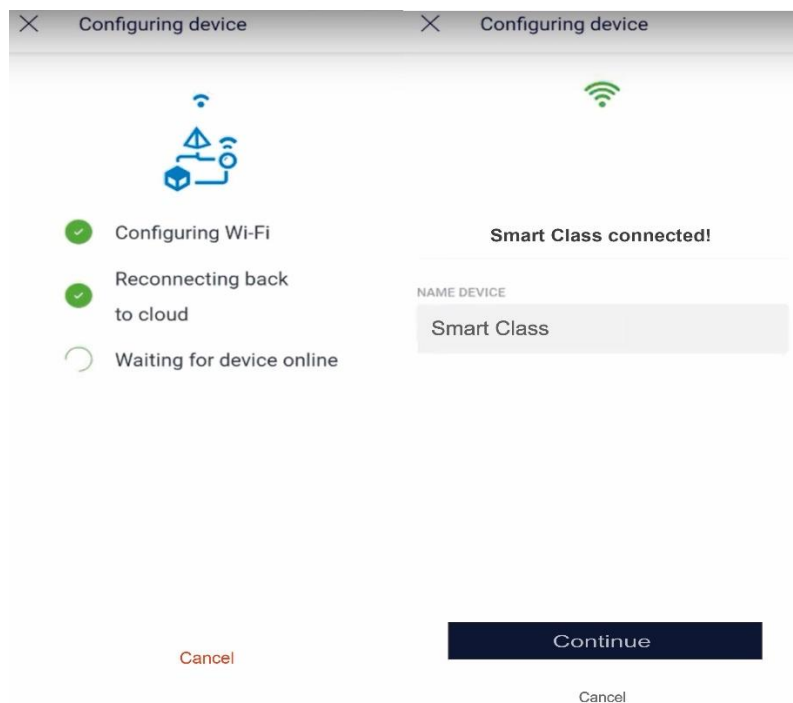
Gambar 4. 12 Tampilan add new Device pada Blynk

Pada saat muncul tampilan seperti ini tambahkan device dari template yang sudah dihubungkan dengan program Arduino sebelumnya. Gambar 4.13 menunjukkan proses menghubungkan device dengan program Arduino, hubungkan dengan wifi yang telah didefinisikan di dalam program.



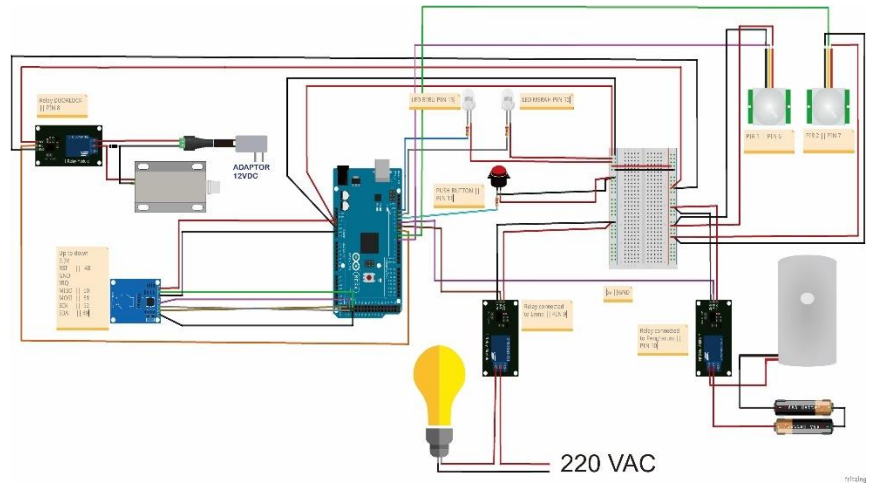
Gambar 4. 13 Hubungkan dengan device

Setelah proses konfigurasi selesai , tampilan pada gambar 4.14 akan muncul sebagai hasil.



Gambar 4. 14 Tampilan proses konfigurasi device telah selesai

4.2 Konfigurasi Hardware



Gambar 4. 15 Rangkaian Alat Keseluruhan

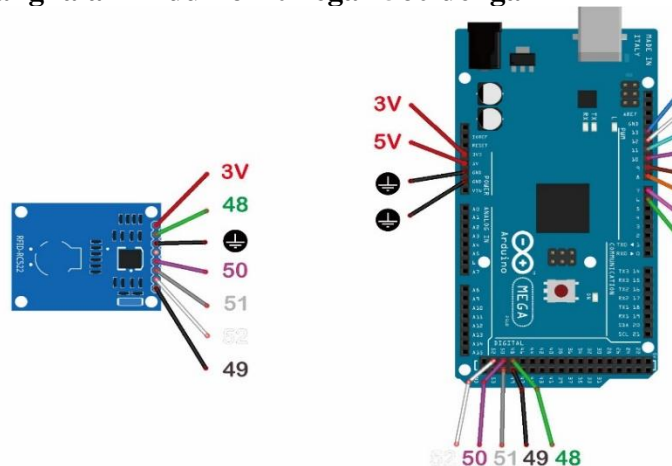


Gambar 4. 16 Prototype Hardware

Dalam membangun rangkaian alat sistem smart classroom diperlukan beberapa alat yang dihubungkan dengan Arduino atmega 2560

seperti yang telah disebutkan dalam bab analisis dan rancangan program, RFID MFRC 522, LED, Relay, pengharum ruangan, lampu, solenoid doorlock, sensor PIR, dan push button. MFRC 522 akan berperan sebagai pembaca kartu yang akan membuka doorlock. LED sebagai indikasi kondisi pintu sedang terbuka atau tertutup. Push button juga disisipkan untuk membuka dan menutup doorlock secara manual. Sensor PIR berfungsi untuk mengambil data adanya gerakan yang kemudian akan diteruskan ke mikrokontroler untuk diproses. Data yang diproses berupa High dan Low akan digunakan untuk menyalakan dan mematikan relay. Relay berfungsi untuk menyalakan perangkat yang terhubung dengannya, yaitu lampu, doorlock, dan pengharum ruangan. Sumber daya yang digunakan untuk menyalakan sistem berasal dari adaptor 12V dan laptop. Rangkaian dari Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret dapat dilihat pada gambar 4.15 sampai dengan gambar 4.11

4.2.1 Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan RFID MFRC 522



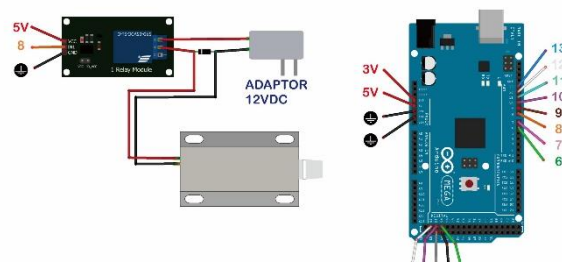
Gambar 4. 17 Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan MFRC 522

Tabel 4. 1 PIN Rangkaian Arduino Atmega 2560 dengan MFRC 522

PIN	
MFRC 522	Arduino Atmega 2560
GND	GND

VCC	3.3V
SDA	49 / SS
SCK	52
MOSI	51
MISO	50
IRQ	-
RST	48

4.2.2 Rangkaian Relay dengan Solenoid Doorlock

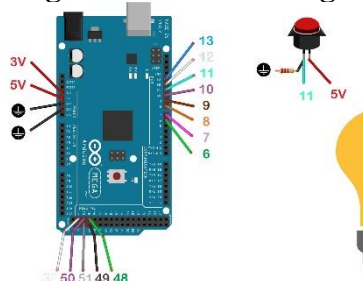


Gambar 4. 18 Rangkaian Relay dengan Solenoid doorlock

Tabel 4. 2 PIN Rangkaian Relay dengan Solenoid doorlock

PIN		Solenoid Doorlock
Arduino Atmega 2560	Relay	Jenis terminal
GND	GND	-
8	IN	NC
5V	VCC	-

4.2.3 Rangkaian Arduino dengan Push Button

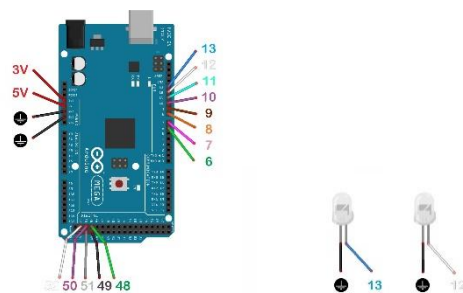


Gambar 4. 19 Rangkaian Arduino dengan Push Button

Tabel 4. 3 Rangkaian Arduino dengan push button

PIN	
Arduino Atmega 2560	Push button
GND	GND
IN	11
5V	VCC

4.2.4 Rangkaian Arduino dengan LED

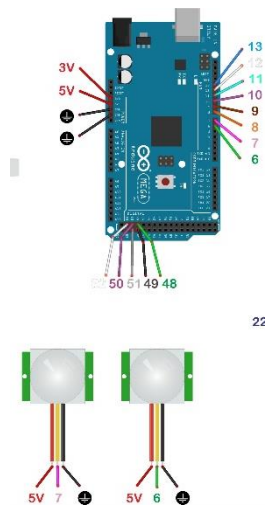


Gambar 4. 20 Rangkaian Arduino dengan LED

Tabel 4. 4 Rangkaian arduino dengan LED

PIN		
Arduino Atmega 2560	LED1	LED2
GND	GND	-
13	IN	-
GND	-	GND
12	-	IN

4.2.5 Rangkaian Arduino dengan PIR

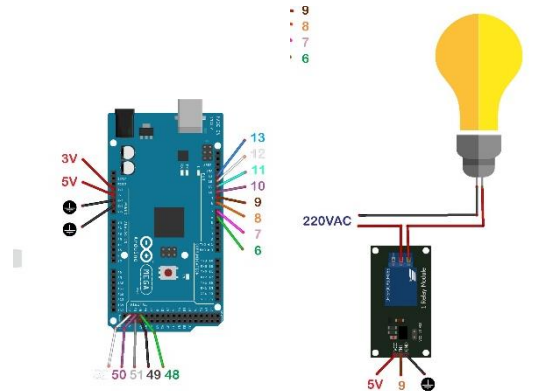


Gambar 4. 21 Rangkaian Arduino dengan PIR

Tabel 4. 5 Rangkaian Arduino dengan PIR

PIN		
Arduino Atmega 2560	PIR1	PIR2
GND	GND	-
6	IN	-
GND	-	GND
7	-	IN

4.2.6 Rangkaian Relay dengan Lampu

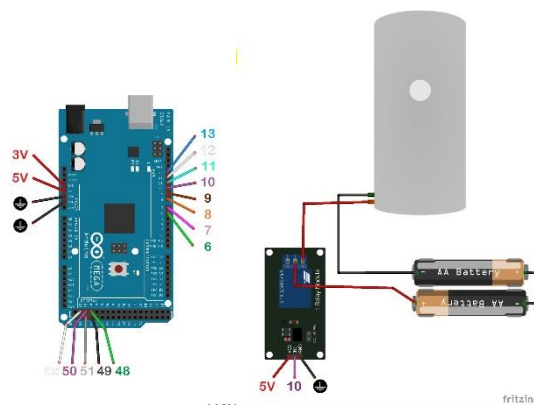


Gambar 4. 22 Rangkaian Relay dengan Lampu

Tabel 4. 6 Rangkaian Relay dengan Lampu

PIN		Lampu
Arduino Atmega 2560	Relay	Jenis terminal
GND	GND	-
9	IN	NO
5V	VCC	-

4.2.7 Rangkaian Relay dengan Pengharum Ruangan



Gambar 4. 23 Rangkaian relay dan pengharum ruangan

Tabel 4. 7 Rangkaian relay dengan pengharum ruangan

PIN		Pengharum Ruang
Arduino Atmega 2560	Relay	Jenis terminal
GND	GND	-
10	IN	NO
5V	VCC	-

4.3 Konfigurasi Arduino

Rangkaian rancangan alat dapat dijalankan sesuai dengan alur kerja yang dirancang hanya jika diberikan kode program yang sesuai ke dalam Arduino melalui Arduino IDE.

4.3.1 Konfigurasi Library dan Deklarasi Blynk

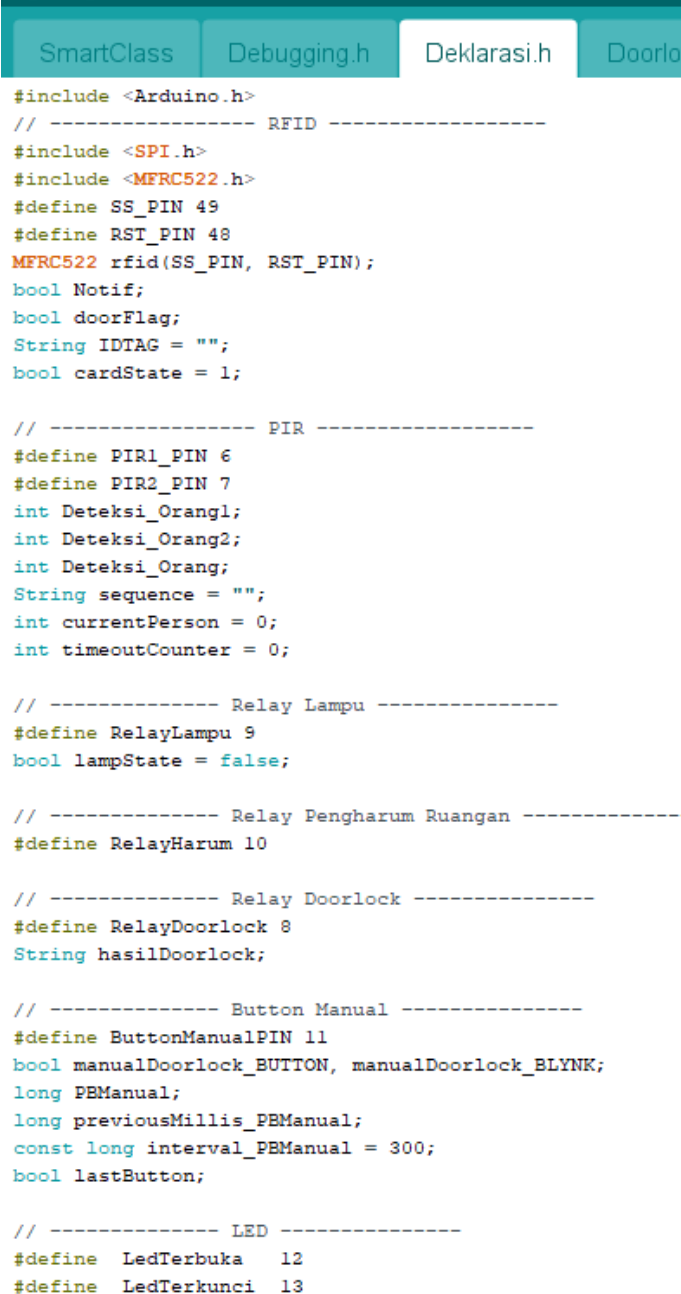
Pada bagian ini mengandung semua library yang akan digunakan dalam sistem beserta konfigurasi blynk agar dapat terhubung dengan server IoT blynk.

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Kone
<pre> //----- BLYNK ----- #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLzkJofCRI" #define BLYNK_DEVICE_NAME "Smart Class" #define BLYNK_AUTH_TOKEN "kxjPw4mvRvWnm-1kE2IYz7-585z1fnBT" #define BLYNK_PRINT Serial #include <ESP8266_Lib.h> #include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h> BlynkTimer timer; char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN; char ssid[] = "ZTE 67653W3R3"; char pass[] = "uptoyouu"; char server[] = "blynk-cloud.com"; int port = 8080; int ReCnctFlag; // Reconnection Flag int ReCnctCount = 0; // Reconnection counter #define EspSerial Serial3 #define ESP8266_BAUD 115200 ESP8266 wifi(&EspSerial); // ----- LED BLYNK ----- WidgetLED LED_PintuTerkunci (V0); WidgetLED LED_PintuTerbuka (V1); WidgetLED LED_Deteksi_Orang (V2); WidgetLED LED_Indikasi_Lampu(V3); WidgetLED LED_Indikasi_Harum(V4); //----- TAB LAIN ----- #include "Deklarasi.h" #include "Koneksi_BLYNK.h" #include "LED.h" #include "Doorlock.h" #include "Lampu.h" #include "PengharumRuangan.h" #include "PIR.h" #include "Debugging.h" </pre>				

Gambar 4. 24 Konfigurasi Library dan Deklarasi Blynk

4.3.2 Deklarasi PIN

Pada bagian ini mencakup deklarasi PIN perangkat dan sensor yang akan terhubung dengan arduino. Agar dapat berjalan sesuai dengan sistem yang telah dirancang.



```
#include <Arduino.h>
// ----- RFID -----
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define SS_PIN 49
#define RST_PIN 48
MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);
bool Notif;
bool doorFlag;
String IDTAG = "";
bool cardState = 1;

// ----- PIR -----
#define PIR1_PIN 6
#define PIR2_PIN 7
int Deteksi_Orang1;
int Deteksi_Orang2;
int Deteksi_Orang;
String sequence = "";
int currentPerson = 0;
int timeoutCounter = 0;

// ----- Relay Lampu -----
#define RelayLampu 9
bool lampState = false;

// ----- Relay Pengharum Ruangan -----
#define RelayHarum 10

// ----- Relay Doorlock -----
#define RelayDoorlock 8
String hasilDoorlock;

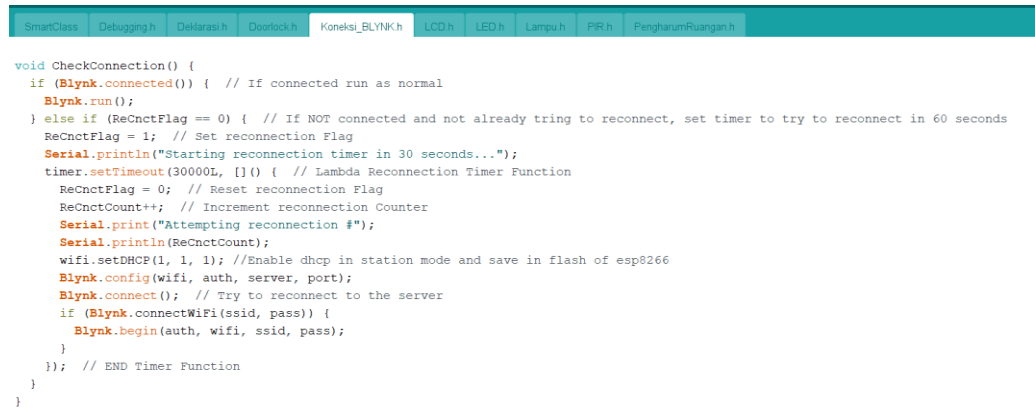
// ----- Button Manual -----
#define ButtonManualPIN 11
bool manualDoorlock_BUTTON, manualDoorlock_BLYNK;
long PManual;
long previousMillis_PManual;
const long interval_PManual = 300;
bool lastButton;

// ----- LED -----
#define LedTerbuka 12
#define LedTerkunci 13
```

Gambar 4. 25 Deklarasi PIN

4.3.3 Konfigurasi koneksi Blynk

Bagian Konfigurasi koneksi dengan aplikasi Blynk diperlukan sebagai persyaratan awal agar alat dapat berjalan.



Gambar 4. 26 Koneksi dengan Blynk

4.3.4 Konfigurasi Doorlock

Pada bagian ini mencakup konfigurasi pada doorlock yang disesuaikan agar dapat melakukan perubahan kondisi melalui sensor RFID, Push Button, dan Blynk.



Gambar 4. 27 Konfigurasi Doorlock

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	LED.h	Lampu.h	PIR.h	PengharumRuangan.h
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	-------	---------	-------	--------------------

```

//----- BACA RFID -----
void readCard() {
  if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent()) {
    return;
  } if ( ! rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
    return;
  }
  for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
    IDTAG += rfid.uid.uidByte[i];
  }
  if (doorFlag == HIGH) {
    if (IDTAG == "17950139167" || IDTAG == "8320423850" || IDTAG == "672336250") {
      cardState = 1;
      doorFlag = LOW;
      digitalWrite(RelayDoorlock, doorFlag);
      IDTAG = "";
    } else if (IDTAG != "17950139167" && IDTAG != "8320423850" && IDTAG != "672336250" && IDTAG != "") {
      cardState = 0;
      IDTAG = "";
    }
  } else {
    IDTAG = "";
  }
}

// TAG kartu      17950139167
// TAG gantungan  3245136152

// TAG kartu tambahan 1   8320423850
// TAG kartu tambahan 2   672336250

```

Gambar 4. 28 Konfigurasi Doorlock

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	LED.h	Lampu.h	PIR.h	PengharumRuangan.h
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	-------	---------	-------	--------------------

```

//----- PUSH DATA -----
void DoorLock() {

  // ----- Pintu Terkunci dan Kartu Di Tempel
  readCard();

  if (doorFlag == 1 ) {
    hasilDoorlock = " --> RELAY ON --> PINTU TERKUNCI" ;
    if (cardState == 0) {
      KartuSalah ();
      timer.setTimeout(2000, []() {
        pintuTertutup ();
        cardState = 1;
      });
    } else {
      pintuTertutup ();
    }
  } else {
    hasilDoorlock = " --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA";
    pintuTerbuka ();
  }

  // ----- Push Button Manual Kunci / Buka Pintu
  PushButtonManual();

  // ----- Notif di BLYNK
  if (doorFlag == LOW && Notif == HIGH) {
    Blynk.logEvent("notifPintuBuka", "Pintu Terbuka, Silahkan Masuk !");
    Notif = LOW;
  }
  if (doorFlag == HIGH) {
    Notif = HIGH;
  }
}

//RELAY AKTIF HIGH
// Di beri HIGH --> Relay ON --> NC dan COM tidak terhubung --->
// karena Doorlock dan 12VDC menggunakan pin NC dan COM --> Doorlock OFF / Doorlock Ke Luar --> Mengunci Pintu

// Di beri LOW --> Relay OFF --> NC dan COM terhubung --->
// karena Doorlock dan 12VDC menggunakan pin NC dan COM --> Doorlock ON / Doorlock Ke Dalam --> Membuka Pintu

```

Gambar 4. 29 Konfigurasi Doorlock

4.3.5 Konfigurasi LED.h

Pada bagian ini mencakup konfigurasi terhadap LED untuk pintu terbuka dan pintu tertutup. Konfigurasi ini juga mencakup perubahan yang akan terjadi pada aplikasi Blynk bila pintu doorlock terbuka atau tertutup.



Gambar 4. 30 Konfigurasi LED

4.3.6 Konfigurasi PIR

Pada bagian ini berisi konfigurasi yang dilakukan agar sensor PIR dapat mendeteksi adanya orang yang keluar dan masuk beserta perintah yang dilakukan ke perangkat yang membutuhkan sensor PIR untuk berfungsi jika gerakan terdeteksi.

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	LED.h	Lampu.h	PIR.h	PengharumRuangan.h
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	-------	---------	-------	--------------------

```

void AksesPIR() {
    // ----- PIR

    Deteksi_Orang1 = digitalRead(PIR1_PIN);
    Deteksi_Orang2 = digitalRead(PIR2_PIN);

    if (Deteksi_Orang1 == 1 && sequence.charAt(0) != '1') { //initial 17
        sequence += "1";
        delay(2000);
        //doorTimer-=500;

    } else if (Deteksi_Orang2 == 1 && sequence.charAt(0) != '2') { //initial 17
        sequence += "2";
        delay(2000);
        //doorTimer-=500;
    }

    if (sequence == "12") {
        //personChange(currentPerson+1);

        if((currentPerson+1)<0)currentPerson = 0;
        else if((currentPerson+1)>=0)currentPerson=currentPerson+1;
        Serial.print("CurrentPerson = ");Serial.println(currentPerson);
        sequence = "";
    }

    } else if (sequence == "21" && currentPerson > 0) {
        sequence = "";
        if((currentPerson-1)<0)currentPerson = 0;
        else if((currentPerson-1)>=0)currentPerson=currentPerson-1;
        Serial.print("CurrentPerson = ");Serial.println(currentPerson);
        //personChange(currentPerson-1);
    }

}

// Resets the sequence if it is invalid or timeouts
if (sequence.length() > 2 || sequence.equals("11") || sequence.equals("22") || timeoutCounter > 1) {
    sequence = "";
}

if (sequence.length() == 1) { //
    timeoutCounter++;
} else {
    timeoutCounter = 0;
}

Lampu();
PengharumRuangan();
}

```

Gambar 4. 31 Konfigurasi PIR

```

}

// Resets the sequence if it is invalid or timeouts
if (sequence.length() > 2 || sequence.equals("11") || sequence.equals("22") || timeoutCounter > 1) {
    sequence = "";
}

if (sequence.length() == 1) { //
    timeoutCounter++;
} else {
    timeoutCounter = 0;
}

Lampu();
PengharumRuangan();
}

```

Gambar 4. 32 Konfigurasi PIR

4.3.7 Konfigurasi Lampu

Konfigurasi ini mencakup operasi yang akan dilakukan apabila jumlah orang yang terdeteksi sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan di dalam program.

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	LED.h	Lampu.h
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	-------	---------

```

void Lampu() {

// if (Deteksi_Orang == HIGH ) {
//   digitalWrite(RelayLampu, HIGH);
//   LED_Indikasi_Lampu.on();
// } else {
//   digitalWrite(RelayLampu, LOW);
//   LED_Indikasi_Lampu.off() ;
// }
//

    if (currentPerson >= 1)
    {
        digitalWrite(RelayLampu,HIGH );
        LED_Indikasi_Lampu.on();
    } else if (currentPerson == 0)
    {
        digitalWrite(RelayLampu,LOW );
        LED_Indikasi_Lampu.off() ;
    }
}

// RELAY AKTIF HIGH
// Di beri HIGH --> Relay ON --> NO dan COM terhubung --->
// karena Lampu dan 220VAC menggunakan pin NO dan COM --> Lampu ON

// Di beri LOW --> Relay OFF --> NO dan COM tidak terhubung --->
// karena Lampu dan 220VAC menggunakan pin NO dan COM --> Lampu OFF

```

Gambar 4. 33 Konfigurasi Lampu

4.3.8 Konfigurasi Pengharum Ruangan

Konfigurasi terhadap pengharum ruangan memiliki fungsi yang sama seperti pada lampu. Parameter yang ditetapkan agar program bekerja sesuai dengan yang telah ditetapkan

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	LED.h	Lampu.h	PIR.h	PengharumRuangan.h
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	-------	---------	-------	--------------------

```

void PengharumRuangan() {
  if (currentPerson >= 1)
  {
    digitalWrite(RelayHarum,HIGH );
    LED_Indikasi_Harum.on();
  } else if (currentPerson == 0)
  {
    digitalWrite(RelayHarum,LOW );
    LED_Indikasi_Harum.off();
  }

  // if (Deteksi_Orang == HIGH ) {
  //   digitalWrite(RelayHarum, HIGH);
  //   LED_Indikasi_Harum.on();
  // } else {
  //   digitalWrite(RelayHarum, LOW);
  //   LED_Indikasi_Harum.off() ;
  // }

  }

  //RELAY AKTIF HIGH
  // Di beri HIGH --> Relay ON --> NO dan COM terhubung --->
  // karena Pengharum Ruangan dan Battery menggunakan pin NO dan COM --> Pengharum Ruangan ON

  // Di beri LOW --> Relay OFF --> NO dan COM tidak terhubung --->
  // karena Pengharum Ruangan dan Battery menggunakan pin NO dan COM --> Pengharum Ruangan OFF

```

Gambar 4. 34 Konfigurasi Pengharum Ruangan

4.3.9 Konfigurasi Debugging

Bagian ini merupakan konfigurasi terhadap tampilan yang akan ditampilkan oleh serial monitor. Menampilkan data dari kondisi alat ketika program sedang berjalan.

SmartClass	Debugging.h	Deklarasi.h	Doorlock.h	Koneksi_BLYNK.h	LCD.h	
------------	-------------	-------------	------------	-----------------	-------	--

```

// ----- Serial Monitor -----
long SM;
long previousMillis_SM;
const long interval_SM = 1000;

//----- PUSH DATA -----
void SerialMonitor () {
  SM = millis() ;
  if (SM - previousMillis_SM > interval_SM) {
    previousMillis_SM = SM;
    Serial.println("");

    Serial.print("IDTAG: ");
    Serial.println(IDTAG);

    Serial.print(F("cardState   : "));
    Serial.println(cardState);

    Serial.print(F("doorFlag     : "));
    Serial.print(doorFlag);
    Serial.println(hasilDoorlock);

    Serial.print("manualDoorlock_BUTTON: ");
    Serial.println(manualDoorlock_BUTTON);

    Serial.print("manualDoorlock_BLYNK: ");
    Serial.println(manualDoorlock_BLYNK);

    currentPerson >= 1 ?
    Serial.println("Kondisi Lampu dan Pengharum ON") :
    Serial.println("Kondisi Lampu dan Pengharum OFF");

    Serial.print("PIR 1: "); Serial.println(Deteksi_Orang1);
    Serial.print("PIR 2: "); Serial.println(Deteksi_Orang2);
    Serial.print("Jumlah Orang Sekarang: "); Serial.println(currentPerson);
    Serial.print("Sequence: "); Serial.println(sequence);
    Serial.println("-----");
  }
}

```

Gambar 4. 35 Konfigurasi Debugging

4.3.10 Konfigurasi Setup

Pada bagian setup berisi fungsi dan keadaan awal yang akan dijalankan secara otomatis oleh Arduino ketika diberikan arus listrik. Fungsi ini berupa konfigurasi PIN yang akan digunakan oleh tiap perangkat, fungsi connectWifi yang berfungsi untuk menghubungkan Arduino dengan WiFi beserta dengan kondisi awal tiap relay dan kondisi pintu.

```

// -----
void setup() {
  // ----- BLYNK
  Serial.begin(115200);
  Serial3.begin(115200);
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  wifi.setDHCP(1, 1, 1);
  Blynk.config(wifi, auth, server);
  if (Blynk.connectWiFi(ssid, pass)) { // If connected to WiFi...
    // Blynk.connect(); // ...connect to Server
    Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
  }
  timer.setInterval(400L, DoorLock);
  timer.setInterval(400L, AksesPIR);

  // ----- RFID
  SPI.begin();
  rfid.PCD_Init(); // Init MFRC522

  // ----- PIR
  pinMode(PIR1_PIN, INPUT_PULLUP);
  pinMode(PIR2_PIN, INPUT_PULLUP);

  // ----- RelayDoorlock
  pinMode(RelayDoorlock, OUTPUT);

  // ----- ButtonManualPIN
  pinMode(ButtonManualPIN, INPUT);

  // ----- LedTerkunci & LedTerbuka
  pinMode(LedTerkunci, OUTPUT);
  pinMode(LedTerbuka, OUTPUT);

  // ----- RelayLampu & RelayHarum
  pinMode(RelayLampu, OUTPUT);
  pinMode(RelayHarum, OUTPUT);

  // ----- KONDISI AWAL
  doorFlag = HIGH;
  digitalWrite(RelayDoorlock, HIGH); // Relay Mati / Pintu Terbuka
  digitalWrite(RelayLampu, LOW); // Relay Mati
  digitalWrite(RelayHarum, LOW); // Relay Mati
}

```

Gambar 4. 36 Konfigurasi Setup Arduino

4.3.11 Konfigurasi Loop

Pada bagian looping arduino , berisi fungsi yang dijalankan secara berulang oleh arduino selama terhubung dengan arus listrik. Pada fungsi ini berisi pengecekan terhadap koneksi arduino dengan Blynk dan penulisan kondisi alat.

```
void loop() {  
  CheckConnection();  
  timer.run();  
  SerialMonitor();  
  
  if ( Serial3.available() ) {  
    Serial.write( Serial3.read() );  
  }  
  if ( Serial.available() ) {  
    Serial3.write( Serial.read() );  
  }  
}
```

Gambar 4. 37 Konfigurasi Looping

BAB V

PENGUJIAN, HASIL, KESIMPULAN

5.1 Metode Pengujian

Dalam pengujian Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret dilakukan dengan metode *black box*. Hasil pengujian akan disajikan dalam bentuk tabel.

5.2 Lingkungan Pengujian

Dalam pengujian Prototype Sistem Smart Classroom berbasis Internet of Things di Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret , perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah :

Perangkat Lunak:

1. Arduino IDE
2. Chrome
3. Blyk IoT sebagai platform penyedia server IoT

Perangkat Keras:

1. Arduino Atmega 2560 built in Esp8266
2. RFID MFRC522
3. Kartu RFID
4. Relay 1 channel optocoupler
5. Solenoid door lock
6. PIR HC-SR501
7. Kabel jumper
8. Breadboard
9. Power supply 12V
10. LED
11. Pengharum ruangan
12. Lampu 10w
13. Resistor
14. DC Jack Adaptor

15. Push button

5.3 Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mendefinisikan fungsionalitas yang diuji dalam tabel dan rencana pengujian.

Tabel 5. 1 Prosedur Pengujian

ID	Object	Butir Uji	Teknik Pengujian	Jadwal
1	Menampilkan kondisi awal alat ketika diberi arus listrik dan terhubung ke internet dan aplikasi Blynk	Menampilkan kondisi awal alat melalui serial monitor dan aplikasi Blynk	Blackbox	22-07-24
2	Dapat membuka doorlock melalui scan kartu RFID	Mengubah kondisi doorlock yang awalnya tertutup menjadi terbuka melalui RFID	Blackbox	22-07-24
3	Dapat mendeteksi adanya orang	Gerakan diberikan di	Blackbox	22-07-24

	masuk	depan 2 buah sensor PIR secara bertahap melalui sensor PIR1 terlebih dahulu kemudian sensor PIR2		
4	Mendeteksi adanya orang keluar, dan mematikan lampu dan pengharum ruangan jika jumlah orang =0	Gerakan diberikan di depan 2 buah sensor PIR secara bertahap melalui sensor PIR 2 ke sensor PIR 1	Blackbox	22-07-24
6	Mengubah kondisi doorlock dengan menekan push button	Push button yang terletak di dalam ruangan ditekan	Blackbox	22-07-24
7	Mengubah kondisi doorlock melalui aplikasi Blynk	Pada aplikasi Blynk terdapat tombol ubah	Blackbox	22-07-24

		doorlock		

5.4 Hasil Uji dan Kesimpulan

Dari pengujian yang dilakukan diperoleh kesimpulan

Tabel 5. 2 Hasil Pengujian ke-1

ID	1
Nama Butir Uji	Mengubah kondisi doorlock melalui scan kartu RFID
Deskripsi	Sistem dapat menampilkan kondisi awal alat melalui serial monitor dan aplikasi Blynk ketika prototype alat diberikan arus listrik dan terhubung dengan internet
Kondisi Awal	Tidak terhubung dengan arus listrik dan internet
Tanggal Pengujian	22-07-24
Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Prototype Alat dihubungkan dengan arus listrik dari laptop dan power supply 12V. Kemudian pada aplikasi Arduino IDE dibuka serial monitor dan pada dashboard aplikasi Blynk tertampil kondisi awal alat	
Hasil	

Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
<p>Pada arduino IDE tertampil kondisi awal alat berupa pintu terkunci</p> <p>Pada prototype alat pintu akan dalam keadaan mengunci</p> <p>Pada aplikasi Blynk menampilkan kondisi online dan kondisi pintu terkunci</p>	<p>Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi awal alat</p> <pre> 14:30:12.032 -> 14:30:13.189 -> IDTAG: 14:30:13.189 -> cardState : 1 14:30:13.189 -> doorFlag : 1 --> RELAY ON --> PINTU TERKUNCI 14:30:13.189 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 14:30:13.189 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 14:30:13.251 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF 14:30:13.251 -> FIR 1: 0 14:30:13.251 -> FIR 2: 0 14:30:13.251 -> Jumlah Orang Sekarang: 0 14:30:13.251 -> Sequence: </pre> <p>Pada prototype alat , door lock dalam keadaan menguncidan Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan kondisi pintu terkunci.</p>
Kesimpulan	
Kondisi awal berjalan dengan baik	

Tabel 5. 3 Hasil pengujian ke-2

ID	2
Nama Butir Uji	Dapat membuka doorlock melalui scan kartu RFID
Deskripsi	Mengubah kondisi doorlock dari awalnya tertutup menjadi terbuka dengan kartu RFID
Kondisi Awal	Terhubung dengan arus listrik dan terkoneksi dengan Internet serta

	aplikasi Blynk
Tanggal Pengujian	22-07-24
Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Menempelkan kartu rfid ke sensor RFID yang terhubung dengan sistem	
Hasil	
Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
<p>Pada serial monitor Arduino IDE akan menampilkan kondisi pintu yang terbuka.</p> <p>Pada prototype alat akan menampilkan pintu dalam keadaan membuka, led biru menyala.</p> <p>Pada aplikasi Blynk akan menampilkan perubahan kondisi pintu Terbuka dengan led Pintu terbuka akan menyala</p>	<p>Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi alat berupa Relay OFF dan pintu terbuka</p> <pre> 4:37:18.000 -> 4:37:18.944 -> IDTAG: 4:37:18.944 -> cardState : 1 4:37:18.944 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA 4:37:18.944 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 4:37:18.944 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 4:37:18.944 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF 4:37:18.944 -> PIR 1: 0 4:37:18.944 -> PIR 2: 0 4:37:18.944 -> Jumlah Orang Sekarang: 0 4:37:19.002 -> Sequence: 4:37:19.002 -> ----- 4:37:19.002 -> </pre> <p>Pada prototype alat , menampilkan doorlock dalam keadaan terbuka dan led biru menyala</p> <p>Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan kondisi pintu terbuka menyala</p>
Kesimpulan	
Membuka pintu dengan Kartu RFID berhasil	

Tabel 5. 4 Hasil pengujian Ke-3

ID	3
Nama Butir Uji	Dapat mendeteksi adanya orang masuk
Deskripsi	Deteksi adanya orang masuk melalui sensor PIR1 terlebih dahulu lalu sensor PIR2 .
Kondisi Awal	Terhubung dengan arus listrik dan terkoneksi dengan Internet serta aplikasi Blynk. Pintu terbuka
Tanggal Pengujian	22-07-24
Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Gerakan diberikan di depan 2 buah sensor PIR secara bertahap melalui sensor PIR1 terlebih dahulu kemudian sensor PIR2	
Hasil	
Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
<p>Pada serial monitor Arduino IDE akan menampilkan kondisi lampu dan pengharum ruangan menyala</p> <p>Pada prototype alat akan menampilkan lampu dan pengharum ruangan dalam keadaan menyala</p>	<p>Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi alat berupa lampu dan pengharum ruangan menyala. Jumlah orang tertampil sebanyak 1 orang</p> <pre> 14:50:39.801 -> IDTAG: 14:50:39.801 -> cardState : 1 14:50:39.801 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA 14:50:39.801 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 14:50:39.847 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 14:50:39.847 -> Kondisi Lampu Dan Pengharum ON 14:50:39.847 -> PIR 1: 0 14:50:39.847 -> PIR 2: 0 14:50:39.847 -> Jumlah Orang Sekarang: 1 14:50:39.847 -> Sequence: 14:50:39.847 -> ----- 14:50:39.847 -> </pre>

Pada aplikasi Blynk akan menampilkan perubahan kondisi lampu dan pengharum ruangan akan menyala	<p>Pada prototype alat , menampilkan lampu dan pengharum ruangan dalam keadaan menyala</p> <p>Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan kondisi pengharum ruangan dan kondisi lampu dalam keadaan menyala</p>
Kesimpulan	
Sistem dapat mendeteksi adanya orang masuk , pengharum ruangan dan lampu dalam keadaan menyala.	

Tabel 5. 5 Hasil pengujian ke-4

ID	4
Nama Butir Uji	Mendeteksi adanya orang keluar, dan mematikan lampu dan pengharum ruangan jika jumlah orang =0
Deskripsi	Deteksi adanya orang keluar melalui sensor PIR2 terlebih dahulu lalu sensor PIR1 .
Kondisi Awal	Terhubung dengan arus listrik dan terkoneksi dengan Internet serta aplikasi Blynk. Pintu terbuka. Jumlah orang sebesar 1

Tanggal Pengujian	22-07-24
Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Gerakan diberikan di depan 2 buah sensor PIR secara bertahap melalui sensor PIR2 terlebih dahulu kemudian sensor PIR1	
Hasil	
Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
<p>Pada serial monitor Arduino IDE akan menampilkan kondisi lampu dan pengharum ruangan menyala selama jumlah orang lebih dari atau sama dengan 1. Jika jumlah orang di dalam ruangan sebesar 0 maka lampu dan pengharum ruangan mati</p> <p>Pada prototype alat akan menampilkan lampu dan pengharum ruangan dalam keadaan menyala selama jumlah orang lebih dari atau sama dengan 1. Jika jumlah orang di dalam ruangan sebesar 0 maka lampu dan pengharum ruangan mati</p>	<p>Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi alat berupa lampu dan pengharum ruangan menyala. Jumlah orang tertampil sebanyak 1 orang</p> <pre> 14:50:39.801 -> IDTAG: 14:50:39.801 -> cardState : 1 14:50:39.801 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA 14:50:39.801 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 14:50:39.847 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 14:50:39.847 -> Kondisi Lampu dan Pengharum ON 14:50:39.847 -> PIR 1: 0 14:50:39.847 -> PIR 2: 0 14:50:39.847 -> Jumlah Orang Sekarang: 1 14:50:39.847 -> Sequence: 14:50:39.847 -> 14:50:39.847 -> </pre> <p>Namun setelah dilakukan pergerakan orang keluar maka jumlah orang menjadi 0. Lampu dan pengharum ruangan dalam keadaan mati.</p> <pre> 14:55:37.722 -> CurrentPerson = 0 14:55:40.274 -> 14:55:40.274 -> IDTAG: 14:55:40.274 -> cardState : 1 14:55:40.274 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA 14:55:40.274 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 14:55:40.274 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 14:55:40.274 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF 14:55:40.274 -> PIR 1: 1 14:55:40.274 -> PIR 2: 0 14:55:40.274 -> Jumlah Orang Sekarang: 0 14:55:40.274 -> Sequence: 14:55:40.274 -> 14:55:40.274 -> </pre> <p>Pada prototype alat , menampilkan lampu dan pengharum ruangan dalam</p>

Pada aplikasi Blynk akan menampilkan perubahan kondisi lampu dan pengharum ruangan akan menyala selama jumlah orang lebih dari atau sama dengan 1. Jika jumlah orang di dalam ruangan sebesar 0 maka lampu dan pengharum ruangan mati	keadaan mati Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan kondisi pengharum ruangan dan kondisi lampu dalam keadaan mati
Kesimpulan	
Sistem dapat mendeteksi adanya orang keluar , pengharum ruangan dan lampu dalam keadaan mati	

Tabel 5. 6 Hasil pengujian ke-5

ID	5
Nama Butir Uji	Dapat mengubah kondisi doorlock dengan menekan push button
Deskripsi	Mengubah kondisi doorlock dengan menekan push button yang berada di dalam ruangan
Kondisi Awal	Terhubung dengan arus listrik dan terkoneksi dengan Internet serta aplikasi Blynk. Pintu terbuka
Tanggal Pengujian	22-07-24

Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Menekan push button yang berada di dalam ruangan.	
Hasil	
Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
<p>Pada serial monitor Arduino IDE akan menampilkan kondisi pintu yang tertutup.</p> <p>Pada prototype alat akan menampilkan pintu dalam keadaan tertutup, led merah menyala.</p> <p>Pada aplikasi Blynk akan menampilkan perubahan kondisi pintu tertutup dengan led Pintu tertutup akan menyala</p>	<p>Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi alat berupa Relay OFF dan pintu terbuka</p> <pre> 4:37:14.111 -> 4:37:18.944 -> IDTAG: 4:37:18.944 -> cardState : 1 4:37:18.944 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA 4:37:18.944 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 4:37:18.944 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 4:37:18.944 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF 4:37:18.944 -> PIR 1: 0 4:37:18.944 -> PIR 2: 0 4:37:18.944 -> Jumlah Orang Sekarang: 0 4:37:19.002 -> Sequence: 4:37:19.002 -> ----- 4:37:19.002 -> </pre> <p>Namun setelah dilakukan tekan push button maka kondisi pintu berubah menjadi Relay ON dan pintu terkunci</p> <pre> 15:01:12.591 -> 15:01:13.749 -> IDTAG: 15:01:13.749 -> cardState : 1 15:01:13.749 -> doorFlag : 1 --> RELAY ON --> PINTU TERKUNCI 15:01:13.749 -> manualDoorlock_BUTTON: 0 15:01:13.749 -> manualDoorlock_BLYNK: 0 15:01:13.749 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF 15:01:13.749 -> PIR 1: 0 15:01:13.749 -> PIR 2: 0 15:01:13.749 -> Jumlah Orang Sekarang: 0 15:01:13.749 -> Sequence: 15:01:13.749 -> ----- 15:01:13.749 -> </pre> <p>Pada prototype alat , menampilkan doorlock dalam keadaan tertutup dan led merah menyala</p> <p>Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan</p>

	kondisi pintu terkunci menyala
Kesimpulan	
Mengubah kondisi doorlock dengan push button berhasil	

Tabel 5. 7 Hasil pengujian ke-6

ID	6
Nama Butir Uji	Dapat mengubah kondisi doorlock melalui aplikasi Blynk
Deskripsi	Mengubah kondisi doorlock dengan menekan tombol pindah kondisi pintu di aplikasi Blynk
Kondisi Awal	Terhubung dengan arus listrik dan terkoneksi dengan Internet serta aplikasi Blynk. Pintu tertutup
Tanggal Pengujian	22-07-24
Penguji	Dimas Abian
Skenario	
Menekan tombol pindah kondisi pintu di aplikasi Blynk	
Hasil	
Yang diharapkan	Hasil Pengamatan
Pada serial monitor Arduino IDE akan menampilkan kondisi pintu yang terbuka.	Dari hasil pengamatan diperoleh pada serial monitor arduino IDE tertampil kondisi alat berupa Relay ON dan pintu terkunci

Pada prototype alat akan menampilkan pintu dalam keadaan terbuka, led biru menyala.

Pada aplikasi Blynk akan menampilkan perubahan kondisi pintu tertutup dengan led Pintu terbuka akan menyala

```
15:01:12.591 ->
15:01:13.749 -> IDTAG:
15:01:13.749 -> cardState : 1
15:01:13.749 -> doorFlag : 1 --> RELAY ON --> PINTU TERKUNCI
15:01:13.749 -> manualDoorlock_BUTTON: 0
15:01:13.749 -> manualDoorlock_BLYNK: 0
15:01:13.749 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF
15:01:13.749 -> FIR 1: 0
15:01:13.749 -> FIR 2: 0
15:01:13.749 -> Jumlah Orang Sekarang: 0
15:01:13.749 -> Sequence:
15:01:13.749 -> -----
15:01:13.749 ->
```

Namun setelah dilakukan tekan tombol ubah kondisi pintu pada aplikasi Blynk maka kondisi pintu berubah menjadi Relay OFF dan pintu terbuka

```
4:37:14.111 ->
4:37:18.944 -> IDTAG:
4:37:18.944 -> cardState : 1
4:37:18.944 -> doorFlag : 0 --> RELAY OFF --> PINTU TERBUKA
4:37:18.944 -> manualDoorlock_BUTTON: 0
4:37:18.944 -> manualDoorlock_BLYNK: 0
4:37:18.944 -> Kondisi Lampu dan Pengharum OFF
4:37:18.944 -> FIR 1: 0
4:37:18.944 -> FIR 2: 0
4:37:18.944 -> Jumlah Orang Sekarang: 0
4:37:19.002 -> Sequence:
4:37:19.002 -> -----
4:37:19.002 ->
```

Pada prototype alat , menampilkan doorlock dalam keadaan terbuka dan led biru menyala

Pada aplikasi Blynk menampilkan sistem dalam kondisi online dan kondisi pintu terbuka menyala

Kesimpulan

Mengubah kondisi doorlock melalui aplikasi blynk berhasil

DAFTAR PUSTAKA

- Azhar Susanto, (2013), Sistem Informasi Akuntansi, - Struktur- PengendalianResiko-Pengembangan, Edisi Perdana, Lingga Jaya, Bandung.
- Abdul Kadir, 2003. Pengenalan Sistem Informasi. Andi. Yogyakarta
- Chaerur Rozikin, dan. (n.d.).,(2018), Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Berbasis Wireless Sensor Network Pada Pt. Xxx Manufacturing Services Indonesia.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it>
- Lestaringati, S. I., & Ramadhan, S. R. (2019). Purwarupa Pemantauan Ruang Kelas Berbasis Web Prototype Of Web Based Classroom Monitoring. *Jurnal Sistem Komputer*, 8(2), 59–63
- Adrian Reza. (2019). Sistem Budidaya Jamur Berbasis IoT Menggunakan Telegram Bot. *JURNAL REKAYASA TEKNOLOGI NUSA PUTRA*
- Budi, S. (2020). Implementasi Smart Class Berbasis IoT di Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14.
- Arafat (2016). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266 . *Technologia Vol 7, No.4*,
- Pramuditaa dan Setyawan (2022). Sistem Smart Class Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Metode Prototype. *SMARTICS Journal Vol.8, No.1*.
- Syaifuddin, A., Notosudjono, D., & Fiddiansyah, D. B.

- (2018). Rancang Bangun Miniatur Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Internet of things (IoT), *Teknik Elektro*, 1-13.
- Huda, C (2015) Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu sebagai Identifikasi Pengunjung untuk Menunjang Keamanan Ruangan. Sarjana Thesis, Universitas Brawijaya
- Hardyanto, R. H., & Hamzah, W. I. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Smart Room di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta. *SEMINAR NASIONAL Dinamika Informatika*, 213–217.
<http://prosiding.senadi.upy.ac.id/index.php/senadi/article/view/159>
- Maulidi, A. K., Syifa, F. T., & Wibisono, G. (2023). Pemanfaatan Sensor Arus untuk Efektifitas Penggunaan Daya Listrik pada Ruangan Kelas Menggunakan Internet of Things. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 5(1), 41–49.
<https://doi.org/10.20895/jtece.v5i1.836>
- Muhammad, I. M. (2020). *Perancangan Dan Implementasi Prototype Smartclassroom*. 1–103.
- Putra, J. M. (2020). *Prototype Smart Classroom Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor LDR dan LM35*.
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/40585>
- Turang, D. A. O. (2015). Pengembangan Sisrem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu. *Seminar Nasional Informatika*,

2015(November), 75–85.