



SIMULASI SISTEM KEAMANAN RUANGAN PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTRO DAN KENDALI LAMPU BERBASIS IOT
(*INTERNET OF THINGS*)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Nama : Indra Rizki Fadillah

NPM : 15220016

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2020

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**SISTEM KEAMANAN RUANGANGAN PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTRO DAN KENDALI LAMPU BERBASIS IoT
(INTERNET OF THINGS)****SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Jenjang
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jakarta

Disusun Oleh :

Indra Rizki Fadillah

NPM : 15220016

Jakarta, 2 Maret 2020

Diketahui Oleh



Fivit Marwita, Ir. MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

Disetujui Oleh



Edy Supriyadi, Ir. MT

Dosen Pembimbing

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujukan telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Indra Rizki Fadillah

NPM : 15220016

Tahun : 2020



(Indra Rizki Fadillah)

LEMBAR PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Rizki Fadillah
NPM : 15220016
Mahasiswa ; Teknik Elektro S-1
Tahun Akademik ; 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Skripsi yang berjudul SISTEM KEAMANAN RUANGAN PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO DAN KENDALI LAMPU BERBASIS IoT (*INTERNET OF THINGS*), apabila suatu saat nanti terbukti melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Jakarta, 2 Maret 2020



Indra Rizki Fadillah

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Indra Rizki Fadillah

NPM : 15220016

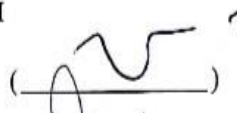
Program Studi : Teknik Elektro S-1

Judul Skripsi : Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro
dan Kendali Lampu Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

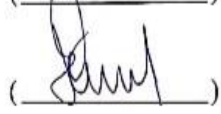
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri (FTI), Institut Sains dan Teknologi Nasional

DEWAN PENGUJI

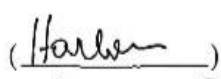
Pembimbing : Eddy Supriyadi, Ir. MT

()

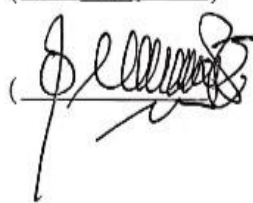
Penguji : Fivit Marwita, Ir. MT

()

Penguji : Harlan Effendi, ST. MT

()

Penguji : Abdul Muis, Ir. MT

()

Jakarta, 2 Maret 2020



Fivit Marwita, Ir. MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis dan tidak lupa untuk mengucap shalawat serta salam yang selalu tercurahkan pada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga skripsi yang diberi judul “**SISTEM KEAMANAN RUANGAN PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO DAN KENDALI LAMPU BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)**”, dapat diselesaikan. Adapun maksud penyusunan skripsi ini adalah bertujuan untuk menyelesaikan salah satu kurikulum di program studi Teknik Elektro S-1 dan merupakan syarat dalam menempuh ujian sarjana di Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN).

Penulis telah berusaha dan mencoba memberikan karya tulis sebaik mungkin yang bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya, dengan penyajian materi, sistematika penulisan, sumber bacaan, pengetahuan dan pengalaman penulis yang sesuai dengan penulisan skripsi pada umumnya.

Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penyelesaian laporan ini terutama kepada :

- a) Ibu **Fivit Marwita. Ir, MT.** sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro ISTN yang telah memberikan arahan mengenai Skripsi ini.
- b) Bapak . sebagai dosen pembimbing sekaligus sebagai Kepala Laboratorium Sistem Kendali Teknik Elektro S-1 ISTN yang telah memberi masukan-masukan dan bimbingan selama penulisan Skripsi ini.
- c) Seluruh **Dosen Pengajar Teknik Elektro** serta **Staf ISTN** yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
- d) Kepada **Orang Tua, Kakak** dan **Adik** tercinta yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil serta seluruh curahan kasih sayang, harapan, dan dukungannya yang tiada pernah merasa letih dan tiada pernah merasa kecewa.
- e) Kepada Taopik Herdiansyah yang telah membantu dan memberi masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

- f) **Pejuang Tugas Akhir**, Gatot andrianto, Faizal Puji Subagja, Abdul Rahman, Habib Hariyanto, Eras Tarta, Nugroho Seto yang bersama – sama berjuang dalam menyelesaikan Skripsi ini dan saling membantu satu sama lain.
- g) **Kepada Teman - Teman Teknik Elektro S-1 Angkatan 2015**, yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
- h) Seluruh kawan – kawan **Himpunan Mahasiswa Elektro S – 1 ISTN** yang telah memberikan masukan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- i) Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, penulis memanjatkan do'a kehadiran Allah SWT semoga amal dan budi baik yang telah mereka berikan kepada penulis mendapat pahala dari-Nya. Aamiin.

Jakarta, 2 Maret 2020

Indra Rizki Fadillah

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Sebagai civitas akademika Institut Sains dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Rizki Fadillah

NPM : 15200116

Fakultas : FTI (Fakultas Teknologi Industri)

Program Studi : Teknik Elektro

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro dan Kendali Lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).

Beserta Perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard cop*, merawat , dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 2 Maret 2020



(Indra Rizki Fadillah)

ABSTRAK

Keamanan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, keamanan bertujuan menciptakan rasa aman bagi manusia dan dengan adanya rasa aman manusia akan lebih nyaman melakukan kegiatannya, banyak hal membuat manusia merasa tidak aman diantaranya adalah tindak kejahatan baik pencurian maupun perampokan, tindak kejahatan tersebut dapat terjadi dimana saja dan setiap orang bisa saja menjadi korban kejahatan tersebut. Dan perkembangan dibidang Elektronik pun juga semakin berkembang pesat, salah satunya adalah pada sistem kontrol dengan menggunakan internet, dimana hal ini memungkinkan seseorang dapat mengontrol suatu alat, menghidupkan ataupun mematikan lampu agar tidak terjadi pemborosan energy listrik karena lupa mematikan lampu. Oleh karena itu perlu sebuah sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Sistem ini bekerja menggunakan RFID pada ruangan utama Program Studi Teknik Elektro dan RFID, Fingerprint pada ruangan kerja Program Studi Teknik Elektro agar keamanan ruangan Program Studi tersebut terjaga karena tidak bisa sembarangan orang bisa masuk, kemudian pada kendali lampu berbasis IoT sistem ini bekerja menggunakan Aplikasi Blynk untuk mengontrol lampu secara manual maupun secara otomatis dengan menyesuaikan dengan jam kerja pada ruangan tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) harus selalu terhubung ke internet hotspot.

Kata kunci : *Radio Frequency identification, Fingerprint, Real Time Control, Arduino Mega 2560 Built-in ESP 8266, Internet of Things, Aplikasi Blynk.*

ABSTRACT

Security is an inseparable part of human life, security aims to create a sense of security for humans and with a sense of security humans will be more comfortable carrying out their activities, many things make humans feel insecure including crime both theft and robbery, these crimes can happen everywhere and anyone can become a victim of the crime. And developments in the field of electronics are also growing rapidly, one of which is in the control system using the internet, where this allows one to control a device, turn on or turn off the lights so as not to waste electricity due to forget to turn off the lights. Therefore we need a room safety system for Electrical Engineering study programs and IOT (Internet of Things) based light control

This system works using RFID in the main room of the Electrical Engineering and RFID Study Program, Fingerprint in the Electrical Engineering Study Program workspace so that the room safety of the Study Program is maintained because it cannot be arbitrarily people can enter, then the IoT-based light control system works using the Blynk Application to control the lights manually or automatically by adjusting the working hours in the room.

Based on the results of testing the room safety system of the Electrical Engineering study program and IOT (Internet of Things) based light control must always be connected to the internet hotspot.

Keywords: *Radio Frequency identification, Fingerprint, Real Time Control, Arduino Mega 2560 Built-in ESP 8266, Internet of Things, Blynk Application.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN NONPLAGIAT	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Metode Pendekatan	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistem Kendali.....	4
2.2. <i>Internet Of Things</i>	5
2.3. Arduino.....	7
2.3.1 Arduino Uno	7

2.3.2 Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno.....	8
2.3.3 Arduino Mega 2560 + ESP 8266.....	11
2.3.4 Pin Input dan Output Digital	12
2.3.5 ESP 8266.....	14
2.3.6 USB Over Current Protection.....	16
2.3.7 Perangkat Lunak (IDE Arduino)	16
2.4. Aplikasi Blynk.....	17
2.5. Catu Daya	19
2.6. Perangkat Pada Sistem Keamanan dan Kendali Lampu.....	20
2.7. Relay.....	20
2.8. Fingerprint	22
2.9. Solenoid	23
2.10. <i>Digital Touch</i> Sensor.....	23
2.11. LCD (Liquid Crystall Display)	24
2.11.1 Register pada LCD.....	25
2.11.2 I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>)	28
2.12 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	29
2.12.1 Konfigurasi Pin RTC DS3231.....	30
2.12.2 Fitur Modul RTC DS3221	30
2.12.3 Spesifikasi Modul RTCDS3231	31

BAB 3 PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Sistem	32
3.2 Proses Cara Kerja.....	33
3.3 Blok Diagram.....	33
3.4 Flowchart	35
3.4.1 <i>Flowchart</i> Subproses RFID	37
3.4.2 <i>Flowchart</i> Subproses RFID	38
3.4.3 <i>Flowchart</i> Subproses Aplikasi <i>Blynk</i>	39
3.4.1 <i>Flowchart Flowchart</i> Subproses LCD 16x2.....	41
3.5 Perancangan sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis <i>IoT (internet Of Things)</i>	41

3.6 Perancangan Perangkat keras.....	42
3.6.1 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 2650 + ESP8266	43
3.6.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328	44
3.6.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan RFID.....	44
3.6.4 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan 16x2	45
3.6.5 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan Sensor <i>Touch</i>	45
3.6.6 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID,,,	46
3.6.7 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266 Dengan Fingerprint.....	47
3.6.8 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266 dengan LCD 16x2.....	47
3.6.9 Rangkaian Mikrokontroler Atmega 2560 + ESP 8266 dengan Sensor <i>Touch</i>	48

BAB 4 PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

4.1 Pengujian Catu Daya	49
4.2 Pengujian Fingerprint	50
4.3 Pengujian RFID	51
4.4 Pengujian Sensor <i>Touch</i>	53
4.5 Pengujian LCD 16x2	55
4.6 Pengujian Kendali Lampu Berbasis IoT (<i>Internet Of Things</i>)	57
4.6.1 Pengujian Proses Manual.....	58
4.6.1 Pengujian otomatis	59

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	60
----------------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	61
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesisikasi Arduino Uno R3.....	11
Tabel 2.2 Spesisikasi Arduino Mega 2560 + ESP 8266.....	12
Tabel 2.3 Spesisikasi Relay 8 Channel	21
Tabel 2.3 Spesifikasi Relay 8 Channel	21
Tabel 2.4 Deskripsi Pin Lcd 16x2.....	27
Tabel 2.5 Deskripsi Pin modul I2C <i>Converter</i>	29
Tabel 2.6 Deskripsi Pin RTC DS3231.....	30
Tabel 3.1 Koneksi pin – pin mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266.....	40
Tabel 3.2 Koneksi pin – pin mikrokontroler ATmega 328.....	41
Tabel 4.1 Hasil pengujian Fingerprint.....	51
Tabel 4.2 Hasil pengujian RFID.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram sistem loop terbuka.....	4
Gambar 2.2 Blok Diagram sistem loop tertutup	5
Gambar 2.3 Arduino Uno R3.....	8
Gambar 2.4 Pin out ATmega 328P model DIP.....	8
Gambar 2.5 Pin out ATmega 328p model DIP.....	9
Gambar 2.6 Board Arduino Mega 2560 + ESP 8266.....	15
Gambar 2.7 Contoh tampilan <i>Sketch</i> Arduino IDE.....	17
Gambar 2.8 <i>Register Project</i>	18
Gambar 2.9 Tombol – Tombol pada Aplikasi Blynk	18
Gambar 2.10 Pengaturan Button pada Pin.....	19
Gambar 2.11 Rangkaian Catu Daya	19
Gambar 2.12 Simbol Relay	20
Gambar 2.13 Rangkaian Elektronika Relay 2 Channel	22
Gambar 2.14 Fingerprint.....	22
Gambar 2.15 Selenoid.....	23
Gambar 2.16 Skema Rangkaian <i>Digital Touch</i> Sensor	24
Gambar 2.17 LCD 16x2.....	26
Gambar 2.18 RTC (<i>Real Time Clock</i>)	29
Gambar 3.1 Diagram blok perangkat keras sistem	33
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> keseluruhan sistem sistem keamanan pintu program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IOT (Internet Of Things)	34
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> subproses tag RFID	35
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> subproses sidik jari pada Fingerprint.....	36
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> subproses Aplikasi Blynk.....	37
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> subproses LCD 16x2.....	38
Gambar 3.7 Desain perancangan layout pada ruang program studi teknik elektro	39
Gambar 3.8 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan RFID.....	42
Gambar 3.9 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 328	

dengan LCD 16x2.....	42
Gambar 3.10 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 328 dengan Sensor <i>Touch</i>	43
Gambar 3.11 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID.....	44
Gambar 3.12 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan Fingerprint	44
Gambar 3.13 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan LCD 16x2.....	45
Gambar 3.14 Rangkaian yang menghubungkan antara Arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan <i>Sensor Touch</i>	46
Gambar 4.1 Hasil perancangan dan pembuatan yang belum terpasang pada program studi teknik elektro.....	49
Gambar 4.2 Hasil pengukuran <i>power supply</i>	51
Gambar 4.3 Hasil pengujian dari fingerprint yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan Selenoid.....	52
Gambar 4.4 Hasil Pengujian RFID yang ditampilkan pada LCD 16x2.....	53
Gambar 4.5 Hasil pengujian RFID yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan Selenoid.....	54
Gambar 4.6 Pengujian sensor <i>Touch</i> pintu 2 berhasil ditampilkan pada LCD 16x2.....	55
Gambar 4.7 Pengujian sensor <i>Touch</i> pintu 1 berhasil ditampilkan pada LCD 16x2.....	55
Gambar 4.8 Contoh program untuk LCD 16x2.....	56
Gambar 4.9 Hasil pengujian program LCD 16x2.....	57
Gambar 4.10 LCD menampilkan bahwa aplikasi blynk telah terkoneksi dengan ESP 8266 melalui internet.....	57
Gambar 4.11 Hasil pengujian dengan proses Manual.....	59
Gambar 4.12 Proses untuk mengatur waktu sesuai yg diinginkan	59
Gambar 4.13 <i>Push button</i> pada aplikasi blynk menyala otomatis ketika lampu menyala.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Skematik keseluruhan Rangkaian	63
--------------------------------------	----

Lampiran 2

Skematik Skematik dan Pin Out Arduino Mega 2560 <i>build in</i> Wi-Fi esp8266.	65
---	----

Lampiran 3

Arduino Uno R3.....	66
---------------------	----

Lampiran 4

Datasheet fingerprint.....	75
----------------------------	----

Lampiran 5

Sketch Program Pintu 1	82
------------------------------	----

Lampiran 6

Sketch Program Pintu 2	92
------------------------------	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keamanan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, keamanan bertujuan menciptakan rasa aman bagi manusia dan dengan adanya rasa aman manusia akan lebih nyaman melakukan kegiatannya, banyak hal membuat manusia merasa tidak aman diantaranya adalah tindak kejahatan baik pencurian maupun perampokan, tindak kejahatan tersebut dapat terjadi dimana saja dan setiap orang bisa saja menjadi korban kejahatan tersebut. Dan perkembangan dibidang Elektronik pun juga semakin berkembang pesat, salah satunya adalah pada sistem kontrol dengan menggunakan internet, dimana hal ini memungkinkan seseorang dapat mengontrol suatu alat, menghidupkan ataupun mematikan alat tersebut dari jarak yang jauh. Karena belakangan ini kita sering menemukan lampu ruangan yang tetap menyala pada saat jam kerja sudah selesai. Perilaku inilah yang mengakibatkan pemborosan energi listrik. Oleh karena itu hadirilah sebuah sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) yang nantinya akan meningkatkan keamanan diruangan tersebut dan memudahkan sebuah aktivitas kepala program studi teknik elektro. Sistem ini merupakan konsep yang menjanjikan, dengan menawarkan beberapa keuntungan seperti menghadirkan sebuah kenyamanan, meningkatkan keselamatan dan keamanan, serta dapat menghemat penggunaan energi. Penggunaan *internet* menjadi kebutuhan penting bagi sebagian orang, oleh karena itu IoT menjadi salah satu yang banyak dipilih. Selain itu IoT menyediakan sistem yang pintar, kenyamanan, dan meningkatkan kualitas hidup. Karena, pengaplikasiannya yang mudah, perangkat IoT dapat diakses kapan saja hanya dengan mengaksesnya melalui *internet*. Hal ini dapat memudahkan pengguna karena mereka hanya perlu mengaksesnya melalui *smart phone*.

1.2 Pokok Pembahasan

1. Merancang sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).

2. Menyesuaikan mati/hidupnya lampu berdasarkan jam yang telah ditentukan.
3. Meningkatkan keamanan ruangan kerja program studi teknik elektro.

I.3 Batasan Masalah

Pada penulisan skripsi ini masalah yang akan dibahas adalah :

1. Sistem ini hanya diterapkan di ruangan program studi teknik elektro.
2. Untuk memasuki ruangan program studi teknik elektro ini hanya bisa dilakukan oleh dosen.
3. Untuk membuka ruangan kerja program studi elektro harus menggunakan 2 langkah yaitu dengan fingerprint dan RFID.
4. Untuk menjalankan sistem keamanan dan kendali lampu pada ruangan kerja program studi teknik elektro harus terhubung internet hotspot.

I.4 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan proyek akhir ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan Judul

2. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literature maupun bahan – bahan teori baik berupa buku dan data dari internet yang dapat menunjang pembuatan skripsi serta penulisan laporan skripsi.

3. Metode Perancangan dan Pembuatan Alat

Perancangan dan pembuatan rangkaian meliputi perancangan dan pembuatan sistem keamanan pintu program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IOT (*Internet Of Things*) serta pemasangan komponen pada input dan output arduino mega dan mengkoneksikan melalui internet/wifi ke Aplikasi Bylink.

4. Metode Pengisian Program

Pengisian program dilakukan agar alat dapat bekerja.

5. Metode Pengujian

Menyimpulkan atas hasil – hasil yang diperoleh dari pengujian dan analisa Skripsi ini.

6. Menyusun buku laporan skripsi.

Berisikan penyusunan hasil dari penelitian dalam bentuk laporan penelitian.

I.5 Sistematis Penulisan

Pembahasan Skripsi ini terdiri dari 5 (lima) bab, setiap bab membahas masalah masing-masing, namun setiap bab memiliki hubungan satu dengan yang lainnya dan pembahasan pada setiap sub bab untuk menambah pengertian dan maksud dari bab yang dibahas. Sistematika Skripsi adalah sebagai berikut : **BAB I PENDAHULUAN** Pendahuluan, bab ini menguraikan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan dari Skripsi ini. **BAB II TEORI DASAR** Dasar Teori, bab ini menguraikan teori - teori yang mendukung dari Skripsi, yang digunakan pada proses perancangan dan realisasi dari Skripsi ini. **BAB III PERANCANGAN ALAT** Bab ini menjelaskan tentang mengenai blok diagram alat tersebut dan flowchart program. **BAB IV PEMBAHASAN DAN PENGUJIAN ALAT** Bab ini berisi tentang menguraikan hasil dan pembahasan alat ini, serta hasil analisis dari percobaan tersebut **BAB V KESIMPULAN** Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan bab-bab sebelumnya dan saran yang didapat dari pembahasan skripsi. Kesimpulan, bab ini berisi tentang sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet of Things*). **DAFTAR PUSTAKA** Daftar Pustaka, berisi referensi – referensi acuan sumber data untuk acuan Skripsi. **LAMPIRAN** Lampiran, terdiri dari data – data yang dilampirkan.

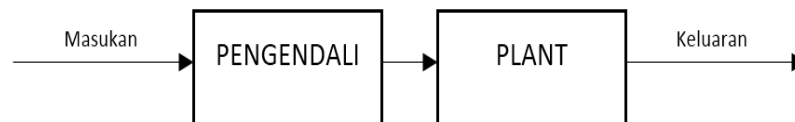
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah merupakan bagian dari suatu sistem yang berfungsi untuk mengatur kerja sistem agar selalu bekerja sesuai dengan yang dikehendaki. Jika terjadi penyimpangan, sistem pengaturan tersebut akan mengoreksinya sehingga penyimpangan tersebut dapat dinetralisir (diatasi). Pada umumnya sistem kendali dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

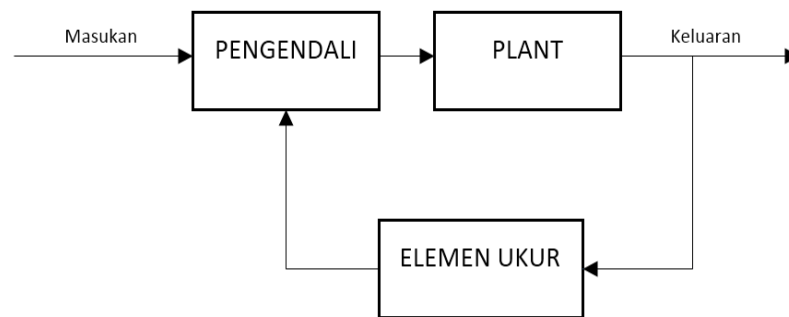
1. Sistem kendali loop terbuka adalah sistem kendali dimana keluaran sistem tidak mempunyai pengaruh terhadap masukan sistem.



Gambar 2.1 Blok diagram sistem kendali loop terbuka.

Ciri – ciri sistem kendali loop terbuka :

- Kinerja sistem pengaturan praktis dan sederhana.
 - Biasanya proses (*plant*) yang dikendalikan sudah diketahui lama proses pengendaliannya.
 - Tidak mampu mengkompensasi gangguan yang masuk ke dalam sistem, karena tidak ada satupun komponen dalam sistem yang berfungsi untuk melaporkan adanya gangguan tersebut.
2. Sistem kendali loop tertutup adalah sistem kendali dimana keluaran sistem mempunyai pengaruh terhadap masukan sistem.



Gambar 2.2 Blok diagram sistem kendali loop tertutup.

Ciri – ciri sistem kendali loop tertutup :

- Menggunakan catu balik (*feedback*).
- Keluaran selalu dibandingkan dengan masukan. Jika ada perbedaan maka akan timbul kesalahan (*error*).
- Kesalahan tersebut dijadikan sebagai signal penggerak (*actuator*) yang akan menggerakkan pengendali (*controller*) sehingga dapat menghilangkan atau meminimalkan perbedaan antara keluaran dan masukan sistem.
- Mempunyai tingkat ketepatan yang lebih tinggi.
- Tidak peka terhadap gangguan dan perubahan lingkungan.

2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representative* virtual dalam struktur berbasis internet. Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara *user* hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) ialah

pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu:

1. *Hardware/fisik (Things)*
2. Koneksi Internet
3. *Cloud Data Center*, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

Secara singkat dapat dikatakan *Internet of Things* adalah dimana benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan seperti internet.

2.2.1 Manfaat *Internet of Things* (IoT)

Beberapa manfaat IoT mungkin tidak terlalu kentara, tetapi bukan berarti tidak bisa dirasakan. Di bawah ini adalah tiga manfaat utama yang akan kamu dapatkan langsung dari IoT:

- **Konektivitas**

Di era digital ini, kamu bisa mengucapkan selamat tinggal pada era pengoperasian perangkat secara manual. Dengan IoT, kamu bisa mengoperasikan banyak hal dari satu perangkat, misalnya *smartphone*.

- **Efisiensi**

Dengan adanya peningkatan pada konektivitas, berarti terdapat penurunan jumlah waktu yang biasanya dihabiskan untuk melakukan melakukan tugas yang sama. Misalnya, asisten suara seperti Apple's Homepod atau Amazon's Alexa dapat memberikan jawaban atas pertanyaan tanpa kamu perlu mengangkat telepon atau menghidupkan komputer.

2.2.2 Kemudahan

Perangkat IoT seperti *smartphone* kini mulai menjadi perangkat yang biasa dimiliki oleh sebagian besar orang. Misalnya aplikasi blynk kamu untuk menyusun ulang *item* dengan hanya

satu atau dua tindakan dengan menghubungkan antara aplikasi dengan perangkat.

2.3 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Arduino juga merupakan *platform* hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk mem-*bypass bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

2.3.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno

ATmega 328P memiliki beberapa fitur antara lain:

- Institut Sains dan Teknologi Nasional

- g. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin, 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai pin PWM (Pulse Width Modulation).
- h. Memiliki Master/ Slave SPI Serial interface.

Mikrokontroler ATmega 328P memiliki arsitektur Harvard, yaitu pemisah antara memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dari mikrokontroler. Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program.

Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. Sebanyak 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (Arithmetic Logic Unit) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. Sebanyak 6 dari register serba guna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit.

Selain register serba guna diatas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik memory mapped I/O berukuran 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

Arduino Uno R3 memiliki 14-pin digital I/O (dimana 6-pin dapat digunakan sebagai Output PWM), 6-pin analog input, 2x3 pin ICSP (untuk memprogram Arduini dengan software lain), dan kabel USB. Untuk menghidupkannya cukup dengan menghubungkan kabel USB ke komputer atau dengan menggunakan adaptor 5 VDC. Arduino ini sangat disarankan

untuk pemula yang ingin belajar Arduino. Berikut ini adalah spesifikasi untuk Arduino Uno R3.

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Uno R3

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	Atmega 328
Tegangan Operasional	5 V
Tegangan Input (Rekomendasi)	7 - 12 V
Tegangan Input (limit)	6 - 20 V
Pin Digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin Analog Input	6 Pin
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk Pin 3,3 V	150 mA
<i>Memory Flash</i>	32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
<i>Clock Speed</i>	16 Mhz

2.3.3 Arduino Mega 2560 + esp 8266

Arduino Mega 2560 + esp 8266 adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 + esp 8266 memiliki 54 pin digital *input / output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai *input* analog, dan 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power* dihubungkan dengan adaptor AC – DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega 2560 + esp 8266 kompatibel dengan sebagian besar *shield* yang dirancang untuk Arduino

Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega 2560 + esp 8266 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

Arduino Mega 2560 + esp 8266 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip *driver* FTDI USB-to-serial, tapi menggunakan chip Atmega 16U2 (Atmega 8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega 2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke *Ground*, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

Tabel 2.2. Spesifikasi Arduino Mega 2560 + esp 8266

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	ATmega 2560 + esp 8266
Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Operasional	5 V
Tegangan Input (rekomendasi)	7 – 12 V
Tegangan <i>Input</i> (limit)	6 – 20 V
Pin Analog <i>Input</i>	16 (A0 s.d A.15)
Pin Digital I/O	54 (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai <i>output</i> PWM)
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 V	50 mA
<i>Memory Flash</i>	256 KB, 8 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 Hz

2.3.4 Pin *Input* dan *Output* Digital

Semua pin digital yang terdapat pada arduino Mega 2560 + esp 8266 dapat digunakan baik sebagai *input* maupun *output* dengan menggunakan

pinMode, digitalWrite, dan digitalRead. Tegangan output setiap pin adalah 5 volt. Arus maksimum yang dapat diberikan dan diterima sebesar 40 mA. Pada pin digital ini juga terdapat internal *pull up* resistor sebesar 20-50 K Ω . Beberapa pin memiliki fungsi khusus seperti berikut :

- Arduino Mega 2560 + esp 8266 memiliki kemampuan untuk berkomunikasi dengan komputer, *Board* arduino lain dan mikrokontroler lainnya. ATmega 2560 + esp 8266 memiliki 4 buah UART untuk komunikasi serial TTL. Pin 0 dan 1 terhubung langsung dengan IC ATmega16U2 USB to TTL Serial chip. IC tersebut merupakan IC konverter USB ke serial. TTL LED RX dan TX pada *Board* akan menyala saat ada data yang dikirim melalui ATmega16U2 dan koneksi ke komputer melalui USB. Berikut ini *port serial* yang ada pada arduino Mega 2560 + esp 8266 yaitu :

- ✓ Port Serial : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX)
- ✓ Port Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX)
- ✓ Port Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX)
- ✓ Port Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX)

Pin Rx digunakan untuk menerima data serial TTL dan Pin Tx digunakan untuk mengirim data serial TTL.

- External Interrupts

- ✓ Pin 2 (interrupt 0)
- ✓ Pin 3 (interrupt 1)
- ✓ Pin 21 (interrupt 2)
- ✓ Pin 20 (interrupt 3)
- ✓ Pin 19 (interrupt 4)
- ✓ Pin 18 (interrupt 5)

- PWM

Pin 2 s.d pin 13 dan pin 44 s.d pin 46. Pin – pin tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM 8 bit.

- SPI

- ✓ Pin 50 (MISO)

✓ Pin 51 (MOSI)

✓ Pin 52 (SCK)

✓ Pin 53 (SS)

Digunakan untuk komunikasi SPI.

- LED

Pin 13. Terdapat LED yang terhubung dengan Pin 13.

- TWI

Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Pin – pin tersebut dapat digunakan untuk komunikasi TWI. ATmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI. *Software* Arduino memiliki *wire library* dan *SPI library* untuk mempermudah penggunaan fitur komunikasi TWI dan SPI.

- Arduino Mega 2560 + esp 8266 juga memiliki 16 buah input analog (ADC), yaitu pin A0 s.d A15. Setiap input memiliki resolusi sebesar 10 bit.

- AREF : Input untuk tegangan referensi *input* analog.

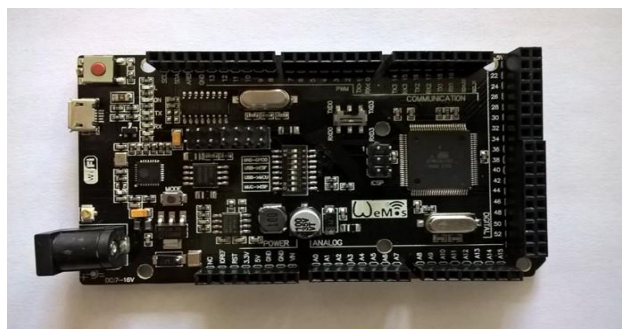
- Reset : Digunakan untuk mereset *Board* Arduino.

2.3.5 ESP8266

ESP 8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesing dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang sempit.

Keunggulan utama ini adalah tersedianya mikrokontroler RISC (Tensilica 106 μ Diamond Standard Core LX3) dan Flash Memory SPI 4 Mbit Winbond W2540BVNIG terpadu, dengan demikian Anda dapat langsung menginjeksi kode program aplikasi langsung ke modul ini. Fitur SoC ESP8266EX:

- Mendukung protokol 802.11 b/g/n
- WiFi Direct (P2P / Point-to-Point), Soft-AP / Access Point
- TCP/IP Protocol Stackterpadu
- Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
- Pengalih T/R, balun, LNA (penguat derau rendah) terpadu
- Power Amplifier / penguat daya 24 dBm terpadu
- Sirkuit PLL, pengatur tegangan, dan pengelola daya terpadu
- Daya keluaran mencapai +19,5 dBm pada moda 802.11b
- Sensor suhu internal terpadu 29
- Mendukung berbagai macam antena
- Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10 μ A
- CPU mikro 32-bit terpadu yang dapat digunakan sebagai pemroses aplikasi lewat antarmuka iBus, dBus, AHB (untuk akses register), dan JTAG (untuk debugging).
- Antarmuka SDIO 2.0, SPI, UART
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- Agregasi A-MPDU dan A-MSDU dengan guard interval 0,4 μ s
- Waktu tunda dari moda tidur hingga transmisi data kurang dari 2 ms



Gambar 2.6. Board Arduino Mega 2560 + ESP 8266.

2.3.6 USB Over Current Protection

Arduino Mega 2560 + esp 8266 dilengkapi dengan *resettable polyfuse* yang dapat melindungi *port* USB dari hubungan arus pendek dan kelebihan arus. Meskipun pada setiap komputer sudah terdapat pelindung internal, *fuse* ini akan memberikan perlindungan tambahan. Apabila arus yang lewat lebih besar dari 500mA, *fuse* ini akan otomatis terputus sampai kelebihan arus atau hubungan arus pendek dapat diperbaiki. Yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega 2560 + ESP 8266 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke *Ground*, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

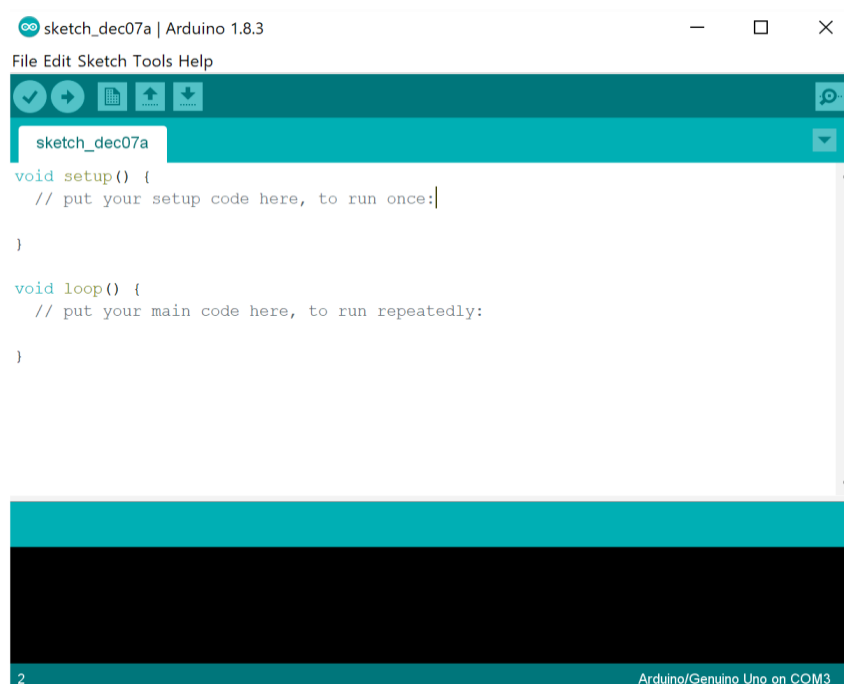
2.3.7 Perangkat Lunak (IDE Arduino)

Integrated Development Environment (IDE) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup editor, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga Arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Kecuali ada beberapa tipe *board* produksi Arduino yang memakai mikrokontroller di luar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM. Saat menulis kode program atau mengkompilasi modul hardware Arduino tidak harus tersambung ke PC atau Notebook, walaupun saat proses unggahan ke *board* diperlukan modul hardware.

IDE Arduino juga memiliki keterbatasan tidak mendukung fungsi *debugging* hardware maupun software. Proses kompiasi IDE Arduino diawali dengan proses pengecekan kesalahan sintaksis *sketch*, kemudian memanfaatkan pustaka *Processing* dan *avr – gcc* *sketch* dikompilasi menjadi berkas object, lalu berkas-berkas object digabungkan oleh pustaka Arduino menjadi berkas biner. Berkas biner ini diunggah ke chip mikrokontroller via kabel USB, serial port DB9, atau Serial Bluetooth. Compiler IDE Ardunino juga memanfaatkan pustaka *open source* AVRLibc sebagai standar de-facto pustaka referensi dan fungsi register mikrokontroller AVR. Pustaka AVRLibc ini sudah disertakan dalam satu paket program IDE Arduino. Meskipun demikian, kita tidak perlu mendefinisikan *directive include* dari pustaka AVRLibc pada *sketch* karena otomatis *compiler* me-link pustaka

AVRLibc tersebut. Ukuran berkas biner HEX hasil kompilasi akan semakin besar jika kode *sketch* semakin kompleks. Berkas biner memiliki ekstensi hex berisi data instruksi program yang biasa dipahami oleh mikrokontroller target.

Selain itu, port paralel juga bias dipakai untuk mengunggah *bootloader* ke mikrokontroller. Meskipun demikian, cara ini sudah jarang digunakan karena sekarang hampir tidak ada *mainboard* PC yang masih menyediakan port paralel, dan pada *notebook* juga sudah tidak menyertakan port paralel.



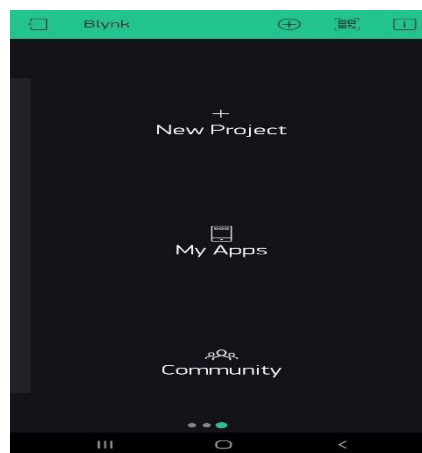
Gambar 2.7 Contoh Tampilan *Sketch* di Arduino IDE.

2.4 Bylink

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget

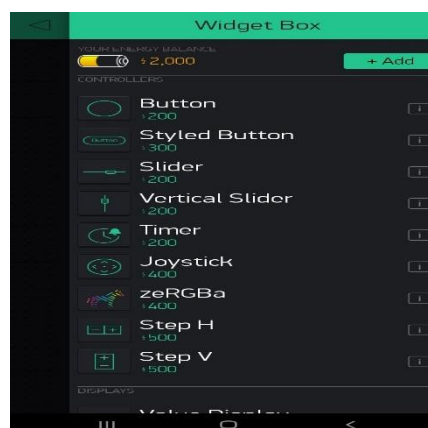
yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things . Cara pembuatan user interface pada Blynk sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi blynk, pertama membuat akun untuk mendapatkan auth token yang dikirim melalui email. Setelah itu membuat project dengan diberi nama “ Tugas Akhir” dan hardware yang digunakan , kemudian pilih create seperti pada Gambar



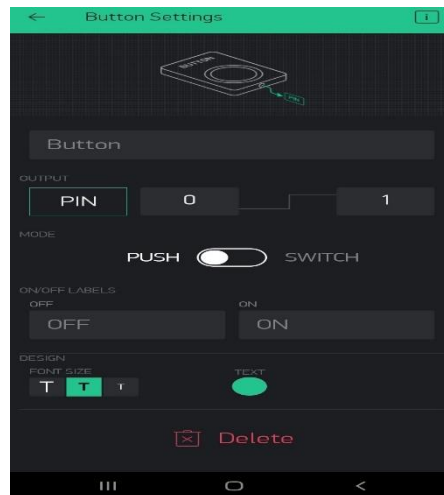
Gambar 2.8 Registrasi *Project*

- b. Setelah token didapatkan, dapat memulai menambahkan widget untuk mendukung tampilan Tugas Akhir, seperti button.



Gambar 2.9 Tombol – Tombol pada Aplikasi Blynk

- c. Setting button yang terdapat pada pin NodeMCU kemudian menempatkan komponen tersebut sesuai yang diinginkan.

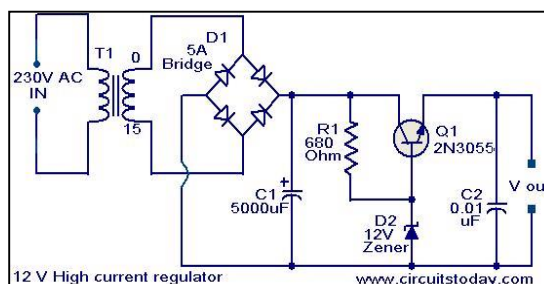


Gambar 2.10 Pengaturan Button pada Pin.

2.5 Catu Daya

Catu daya merupakan suatu rangkaian yang paling penting dari sistem elektronika. Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC (*Alternating Current*) dan sumber DC (*Direct Current*). Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak – balik sedangkan sumber DC yaitu sumber tegangan arus searah.

Perangkat elektronik memerlukan supply arus searah DC yang stabil agar berjalan dengan baik. Baterai dan accu adalah sumber catu daya DC yang paling banyak. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya yang lebih besar, sumber baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak – balik AC dari PLN. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC.



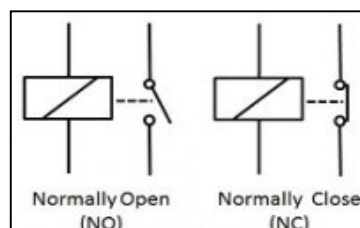
Gambar 2.11 Rangkaian Catu Daya.

1. Trafo atau *transformator* merupakan komponen utama dalam membuat rangkaian catu daya yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik. Trafo dapat menaikkan dan menurunkan tegangan.
2. Dioda (Penyearah) untuk mengubah tegangan listrik AC yang berasal dari trafo *stepdown* menjadi tegangan listrik arus searah.
3. *Filter* (Penyaring) merupakan bagian yang terdiri dari kapasitor yang berfungsi sebagai penyaring atau meratakan tegangan listrik yang berasal dari dioda penyearah.
4. Regulator (Pengatur Tegangan) berfungsi sebagai penstabil tegangan yang berasal dari rangkaian penyaring.

2.6 Perangkat Pada Sistem Keamanan dan Kendali Lampu

Kerja perangkat pada *system* ini , yaitu sistem kerja yang menggunakan 2 tahap kamanan pada ruang kerja program studi Teknik Elektro yang diakses dengan fingerprint dan kartu RFID. Kemudian kendali lampu berbasis IoT ini bisa dilakukan dengan otomatis karena sudah disetting dengan jadwal jam kerja dan sistem manual dengan menekan tombol pada aplikasi Blynk. Berikut adalah perangkat pendukung.

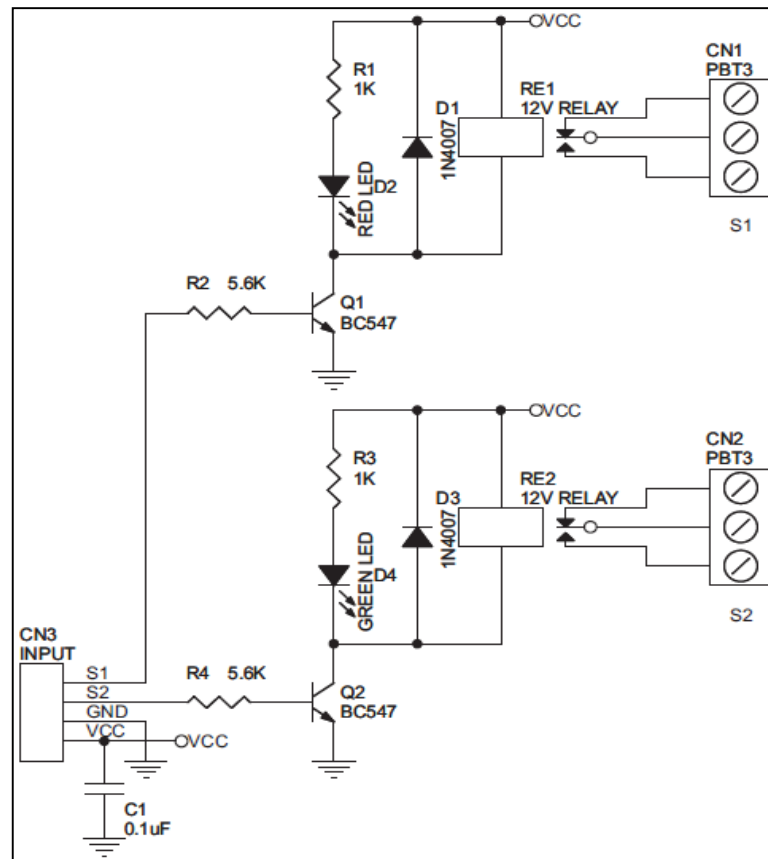
2.7 Relay



Gambar 2.12 Simbol Relay

Relay adalah Saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar

sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2.13 Rangkaian Elektronika Relay 2 Channel

Tabel 2.3 Spesifikasi Relay 2 Channel

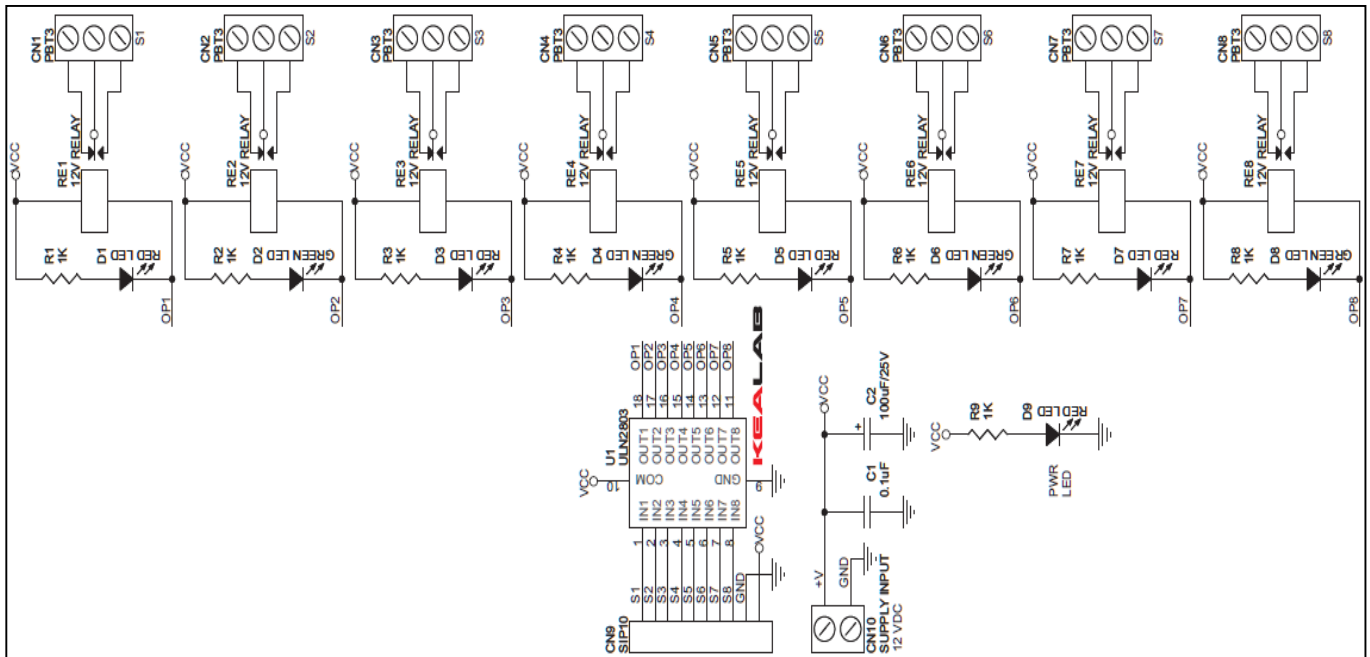
NO.	QTY.	REF.	DESCRIPTION
1	2	CN1, CN2	3 PIN PBT CONNECTOR
2	1	CN3	3 PIN BERG CONNECTOR
3	1	C1	0,1 μ F
4	2	D1, D3	1N4007
5	1	D2	RED LED
6	1	D4	GREEN LED
7	2	Q1, Q2	BC547
8	2	RE1, RE2	12V RELAY
9	2	R1, R3	1K
10	2	R2, R4	5K6

Relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika:

- Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
- Menjalankan logic function atau fungsi logika.
- Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
- Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

Tabel 2.4 Spesifikasi Relay 8 Channel

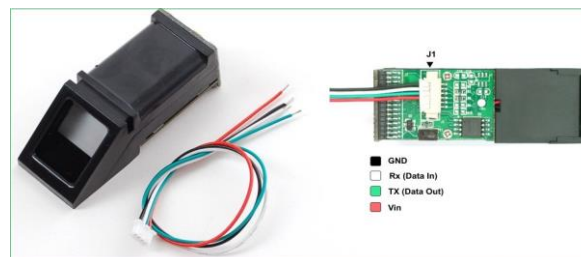
No	QTY.	REF.	DESCRIPTION
1	8	CN1, CN2, CN3, CN4, CN5, CN6, CN7, CN8	3PIN SCREW TERMINAL CON.
2	1	CN9	10 PIN BERG CON.
3	1	CN10	2 PIN SCREW TERMINAL CON.
4	1	C1	0,1 μ F
5	1	C2	100 μ F/25V
6	5	D1, D3, D5, D7, D9	RED LED 3MM
7	4	D2, D4, D6, D8	GREEN LED 3MM
8	8	RE1, RE2, RE3, RE4, RE5, RE6, RE7, RE8	12V RELAY
9	9	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9	1K
10	1	U1	ULN2803
11	1	SOCKET	18 PIN DIP IC SOCKET



Gambar 2.14 Rangkaian Elektronika Relay 8 Channel.

2.8 Fingerprint

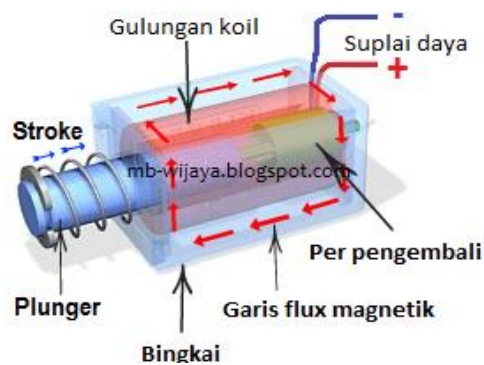
Fingerprint merupakan sebuah peralatan elektronik yang menggunakan sensor scanning untuk mengetahui sidik jari seseorang untuk keperluan verifikasi identitas orang tersebut. Sensor fingerprint ini sekarang banyak digunakan pada peralatan elektronik seperti pintu masuk, smartphone, absensi karyawan dan berbagai perangkat elektronik lain yang sekiranya harus memiliki tingkat keamanan yang tinggi dan hanya boleh diakses oleh orang-orang yang memiliki izin. Sebelum fingerprint ini ada, semua data diamankan dengan menggunakan sistem keamanan password atau ID, ada juga yang menggunakan pola tertentu dalam mengamankan sebuah data. Namun sejak munculnya fingerprint ini keamanan seperti pola dan password mulai ditinggalkan dan orang-orang mulai beralih menggunakan fingerprint untuk mengamankan data penting.



Gambar 2.15 Modul Fingerprint.

2.9 Selenoid

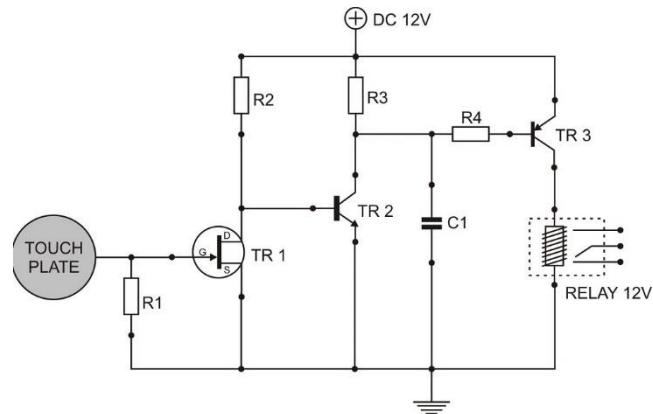
Selenoid adalah salah satu jenis kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya lebih besar daripada diameternya. Sedangkan Kunci selenoid adalah gabungan antara kunci dan selenoid dimana biasa digunakan dalam elektronisasi suatu alat sebagai pengunci otomatis dan lain lain nya. Prinsip selenoid ditemukan oleh fisikawan perancis yang bernama Andre Marie Ampere. Pada bidang rekayasa istilah ini menunjukkan pada perangkat transduser yang mengkonversi energi ke gerakan linear. Pada saat kumparan dialiri arus listrik maka gaya elektromagnetik akan muncul dan menarik besi yang ada pada bagian tengah kumparan secara linear.



Gambar 2.16 Selenoid.

2.10 Digital Touch Sensor

Digital Touch Sensor inilah salah satu saklar modern. Digital Touch Sensor merupakan sebuah modul sensor yang berfungsi seperti tombol/saklar, namun cara penggunaannya hanya perlu dengan menyentuhnya menggunakan jari kita. Pada saat disentuh oleh jari, sensor akan mendeteksi aliran arus listrik pada tubuh manusia karena tubuh manusia dapat mengalirkan listrik. Data akan berlogika 1 (HIGH) saat disentuh oleh jari dan akan berlogika 0 (LOW) saat tidak disentuh. Digital touch sensor dapat digunakan untuk switching suatu alat atau sistem. Seperti untuk menghidupkan lampu, menghidupkan motor, menyalakan sistem keamanan, dan lain-lain. Pada kali ini jogjarobotika memberikan contoh simple penggunaan *Digital Touch Sensor* untuk menyalakan sebuah led.



Gambar 2.17 Skema rangkaian *Digital touch sensor*

211 LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan.

LCD juga merupakan perangkat display yang paling umum dipasangkan di Mikrokontroller, Mengingat ukurannya yang kecil dan kemampuannya menampilkan karakter atau grafik yang lebih dibandingkan display seven-segmen. Pada pengembangan sistem embedded, LCD mutlak diperlukan sebagai sumber pemberi informasi utama, misalnya alat pengukur kadar gula darah, penampil waktu jam, penampil counter putaran motor industri dan lain-lain. Berdasarkan jenis tampilan, LCD dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu:

- Segment LCD

LCD ini berbentuk dari beberapa Sevent Segment Display atau Sixteen Segment Display, namun ada juga yang mengabungkan keduanya. LCD ini sering dipakai untuk jam digital.

- Dot Matrix character LCD

LCD ini terbentuk dari beberapa Dot Matrix Display berukuran 5x7 atau 5x9 yang membentuk sebuah matriks yang lebih besar dengan berbagai kombinasi jumlah baris dan kolom. Kombinasi ini yang menentukan karakter yang dapat ditampilkan LCD tersebut. Seperti 2 baris x 20 karakter atau 4 baris 20 karakter.

- **Graphic LCD**

LCD jenis ini masih berkembang saat ini. Resolusi LCD ini bervariasi, diantaranya 128x64, 128x128. Sekarang ini Graphic LCD banyak dipakai pada Handycam, laptop, telpon seluler (cellphone), monitor komputer dan lain sebagainya.

2.11.1 Register pada LCD

Register yang terdapat di LCD adalah sebagai berikut:

- **IR (*Intruction Register*)**

Digunakan untuk menentukan fungsi yang harus dikerjakan oleh LCD serta pengalamatan DDRAM atau CGRAM.

- **DR (*Data Register*)**

Digunakan sebagai tempat data DDRAM atau CGRAM yang akan ditulis atau dibaca oleh komputer atau sistem minimum. Saat dibaca, DR menyimpan data DDRAM atau CGRAM, setelah itu data alamatnya secara otomatis masuk ke DR. Pada waktu menulis, cukup lakukan inisialisasi DDRAM atau CGRAM, kemudian untuk selanjutnya data dituliskan ke DDRAM atau CGRAM sejak awal alamat tersebut.

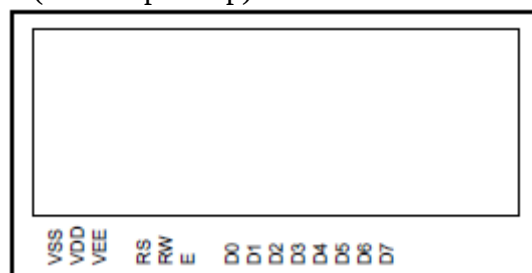
- **BF (*Busy Flag*)**

Digunakan untuk bahwa LCD dalam keadaan siap atau sibuk. Apabila LCD sedang melakukan operasi internal, BF diset menjadi 1, sehingga tidak akan menerima perintah dari luar. Jadi, BF harus dicek apakah telah diriset menjadi 0 ketika akan menulis LCD (memberi data pada LCD). Cara untuk menulis LCD adalah dengan mengeset RS menjadi 0 dan mengeset R/W menjadi 1.

- **AC (*Address Counter*)**

Digunakan untuk menunjukan alamat pada DDRAM atau CGRAM dibaca atau ditulis, maka AC secara otomatis menunjukan alamat berikutnya. Alamat yang disimpan AC dapat dibaca bersamaan dengan BF.

- **DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)**
Digunakan sebagai tempat penyimpanan data yang sebesar 80 byte atau 80 karakter. AC menunjukan alamat karakter yang sedang ditampilkan.
- **CGROM (*Character Generator Read Only Memory*)**
Pada LCD terdapat ROM untuk menyimpan karakter-karakter ASCII (American Standart Code for Interchange Intruction), sehingga cukup memasukan kode ASCII untuk menampilkanya.
- **CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)**
Sebagai data storage untuk merancang karakter yang dikehendaki. Untuk CGRAM terdapat kode ASCII dari 00h sampai 0Fh, tetapi hanya 8 karakter yang disediakan. Alamat CGRAM hanya 6 bit, 3 bit untuk mengatur tinggi karakter dan 3 bit tinggi menjadi 3 bit rendah DDRAM yang menunjukan karakter, sedangkan 3 bit rendah sebagai posisi data CGRAM untuk membuat tampilan baris dalam dotmatriks 5x7 karakter tersebut, dimulai dari atas. Sehingga karakter untuk kode ASCII 00h sama dengan 09h sampai 07h dengan 0Fh. Dengan demikian untuk perancangan 1 karakter memerlukan penulisan data ke CGRAM samapai 8 kali.
- ***Cursor and Blink Control circuit***
Merupakan rangkaian yang menghasilkan tampilan kursor dan kondisi blink (berkedap-kedip).



Gambar 2.18 LCD16x2

Sebagai berikut adalah modul LCD 16x2 karakter yang akan digunakan dalam final project ini. Salah satu alasan mengapa modul LCD dipakai dalam proyek akhir ini adalah untuk menunjukkan angka pengukuran pada lux meter digital. Dengan mikrokontroler kita dapat mengendalikan suatu peralatan agar dapat bekerja secara otomatis. Untuk mengakses LCD 16x2 harus melakukan konfigurasi pin dari LCD dengan pin I/O mikrokontroler tersebut.

Fungsi Dan Konfigurasi Pin Fungsi pin yang terdapat pada LCD 16x2 dapat dilihat pada tabel 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2.5 Deskripsi Pin LCD 16x2

No	Symbol	Function
1	Vss	<i>GND pin, 0V</i>
2	Vdd	<i>Positive power pin, +5V</i>
3	Vo	<i>LCD drive voltage input pin</i>
4	Rs	<i>Data / Instruction select input pin</i>
5	R/W	<i>Read / Write select input pin</i>
6	E	Enable Input Pin
7-14	D0 – D7	<i>Data Bus Line</i>

Karakteristik Modul LCD 16x2 memiliki karakteristik sebagai berikut :

- Terdapat 16 x 2 karakter huruf yang bisa ditampilkan.
- Setiap huruf terdiri dari 5x7 dot-matrix cursor.
- Terdapat 192 macam karakter.
- Terdapat 80 x 8 bit display RAM (maksimal 80 karakter).
- Memiliki kemampuan penulisan dengan 8 bit maupun dengan 4 bit.
- Dibangun dengan osilator lokal.

- Satu sumber tegangan 5 volt.
- Otomatis reset saat tegangan dihidupkan.
- Bekerja pada suhu 0°C sampai 55°C.

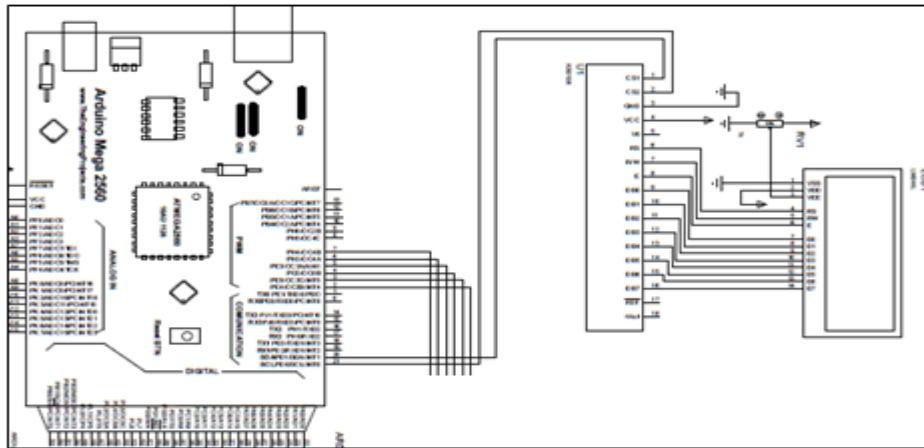
Spesifikasi Untuk LCD 16x2 yang di lengkapi dengan modul I²C/TWI yang di desain untuk meminimalkan penggunaan pin pada saat menggunakan display LCD 16x2. Normalnya sebuah LCD 16x2 akan membutuhkan sekurang-kurangnya 8 pin untuk dapat diaktifkan. Namun LCD 16x2 jenis ini hanya membutuhkan 2 pin saja. Adapun spesifikasinya sebagai berikut :

- I²C Address : 0x27
- Back lit (Blue with char color)
- Supply voltage : 5 V
- Dimensi : 82x35x18 mm
- Berat : 40 gram
- Interface : I²C

2.11.2 I2C (*Inter Integrated Circuit*)

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C (*Inter Integrated Circuit*). Umumnya, modul LCD dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur paralel akan memerlukan banyak pin di sisi *controller*. Setidaknya membutuhkan 6 – 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian, untuk *controller* dengan banyak I/O menggunakan jalur paralel kurang tepat.

Untuk I2C LCD membutuhkan modul I2C *Converter*. Modul I2C *converter* ini menggunakan chip IC PCF8574 produk dari NXP sebagai kontrollernya. IC ini adalah sebuah 8 bit I/O *expender* for I2C *bus* yang pada dasarnya adalah sebuah *shift* register.



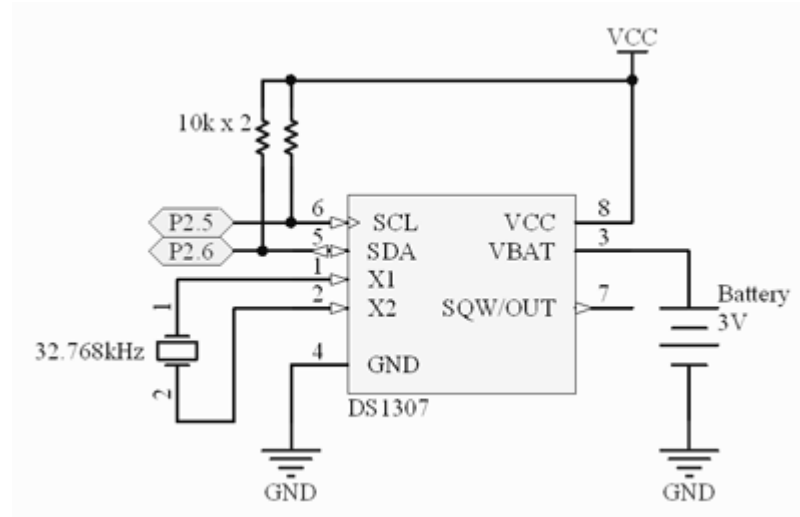
Gambar 2.19 Modul I2C Converter pada LCD 16x2

Tabel 2.6 Deskripsi Pin Modul I2C Converter.

Nama Pin	I/O	Keterangan
GND	Power	Catu daya, ground (0 V)
VCC	Power	Catu daya positif
SDA (Synchronous Data)	Data	I2C data dihubungkan ke Pin SDA
SCL (Synchronous Clock)	Clock	I2C clock dihubungkan ke Pin SCL

2.12 RTC (*Real Time Clock*)

RTC adalah singkatan dari Real Time Clock. Secara sederhana modul RTC merupakan sistem pengingat Waktu dan Tanggal yang menggunakan baterai sebagai pemasok power agar modul ini tetap berjalan. Modul ini mengupdate Tanggal dan Waktu secara berkala, sehingga kita dapat menerima Tanggal dan Waktu yang akurat dari Modul RTC kapanpun kita butuhkan.



Gambar 2.20 RTC (*Real Time Clock*) DS3231.

2.8.1 Konfigurasi Pin RTC DS3231

DS3231 adalah perangkat dengan enam terminal, dua diantaranya tidak wajib untuk digunakan, sehingga pada dasarnya kita memiliki 4 (empat) pin utama. Empat pin utama ini namanya juga dicantumkan di sisi modul yang sebelahnya.

Tabel 2.7 Deskripsi Pin RTC DS3231

Pin	Deskripsi
VCC	Hubungkan ke sumber tenaga positif.
GND	Hubungkan ke Ground
SDA	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock pin (I2C interface)
SQW	Square Wave output pin
32K	32K oscillator output

2.8.2 Fitur Modul RTC DS3231

- RTC menghitung detik, menit, jam dan tahun.

- Akurasi: +2ppm hingga -2ppm untuk 0°C hingga +40°C , +3.5ppm hingga -3.5ppm untuk -40°C hingga +85°C.
- Sensor Temperatur Digital dengan akurasi $\pm 3^\circ\text{C}$.
- Dapat membunyikan alarm dua kali sehari.
- Output gelombang square dapat deprogram.
- Aging Trim Register.
- Antarmuka 400Khz I2C.
- Konsumsi power rendah.
- Sirkuit dapat menangani switch secara otomatis jika ada kegagalan baterai.
- Backup Batere CR2032 dengan masa hidup dua hingga tiga tahun.
- Ukuran portable.

2.9.3 Spesifikasi Modul RTC DS3231

- Voltase operasi Modul DS3231 : 2.3V – 5.5V
- Dapat beroperasi pada voltase rendah.
- Mengkonsumsi sekitar 500nA saat menggunakan batere.
- Voltasi maksimum pada SDA , SCL : VCC + 0.3V.
- Temperatur operasi : -45°C to +80°C.

BAB 3

PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem, rancang bangun sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) difokuskan untuk keamanan ruangan prodi yang nantinya tidak semua orang bisa masuk karena akses untuk membuka pintu harus menggunakan RFID. Karena, RFID itu hanya dosen teknik elektro yang mempunyainya sehingga jika ingin ada yang masuk keruangan program studi harus seizin dari petugas program studi teknik elektro. Dalam perancangan ini terdiri atas dua bagian yang saling mendukung, yaitu perencanaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Dimana perangkat lunak yang dibuat akan mengendalikan perangkat keras yang digunakan melalui sebuah mikrokontroler arduino Mega 2560 + ESP 8266 dan arduino Uno. Pada sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) ini menggunakan sistem loop terbuka.

3.2 Proses Cara Kerja

Proses atau Cara Kerja Rancang bangun sistem keamanan pintu program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IOT (*Internet Of Things*) pada tiap bagian. Berikut pembahasan tiap bagiannya :

1. Pada pintu utama ruang program studi teknik elektro terdapat RFID, Solenoid Door, Sensor *Touch* (Sentuh), dan LCD 16x2. Untuk membuka pintu utama harus menggunakan kartu RFID yang sudah terdaftar kemudian kartu RFID ditempelkan ke modul tersebut dan LCD akan menampilkan akses diterima untuk mengaktifkan Solenoid Door sehingga pintu dapat dibuka. Kemudian LCD akan menampilkan menghitung mundur dari 20-0 dan menampilkan “akses pintu *off*” untuk mengunci pintu kembali. Ketika sudah berada didalam ruangan untuk membuka pintu harus menekan Sensor *Touch* (Sentuh) maka LCD akan menampilkan akses pintu diterima untuk mengaktifkan solenoid sehingga

pintu dapat terbuka LCD akan menampilkan menghitung mundur dari 20–0 untuk mengunci pintu kembali.

2. Pada pintu kedua ruang kerja program studi teknik elektro terdapat RFID, *Fingerprint*, *Solenoid Door*, *Sensor Touch* (Sentuh), dan LCD 16x2. Untuk membuka pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro memerlukan 2 tahap yang pertama menggunakan sidik jari yang telah terdaftar dan RFID yang sudah terdaftar. Tag RFID yang telah terdaftar maka layar LCD akan menampilkan tempelkan sidik jari dan selanjutnya lakukan tahap kedua yaitu dengan menempelkan sidik jari pada modul tersebut maka LCD akan menampilkan akses diterima dan Solenoid aktif kemudian pintu dapat dibuka. Kemudian LCD akan menampilkan menghitung mundur dari 20-0 untuk mengunci pintu kembali. Ketika sudah berada didalam ruangan untuk membuka pintu harus menekan *Sensor Touch* (Sentuh) maka LCD akan menampilkan akses pintu diterima untuk mengaktifkan solenoid sehingga pintu dapat terbuka LCD akan menampilkan menghitung mundur dari 20–0 untuk mengunci pintu kembali.
3. Pada sistem kendali lampu berbasis IoT (*Internet Off Things*) terdapat 4 buah lampu yang akan dikendali bisa secara otomatis sesuai dengan jadwal kerja, dan manual dengan menekan tombol *push button* pada aplikasi *blynk* yang terdapat di *smartphone* tersebut.

3.3 Blok Diagram

Tiap – tiap bagian dari blok diagram perangkat keras dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *fingerprint*
sebagai proses tahap 2 untuk membuka pintu ruangan kerja program studi teknik elektro.
2. Modul RFID
Sebagai proses tahap 1 untuk membuka pintu ruangan kerja program studi teknik elektro.

3. Sensor sentuh

Sebagai proses untuk membuka pintu jika sudah berada di dalam ruang program studi teknik elektro.

4. Arduino Mega 2560 + ESP8266

Sebagai fungsi dari pemrosesan dari sistem keamanan pada ruangan kerja program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).

5. Arduino Uno.

Sebagai fungsi dari pemrosesan dari sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro.

6. Catu Daya

Berfungsi sebagai sumber listrik untuk menimbulkan daya yang digunakan pada sistem keamanan dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).

7. LCD 16 x 2

Berfungsi untuk menampilkan bila proses akses membuka pintu dapat berhasil/ tidak diterima.

8. Selenoid

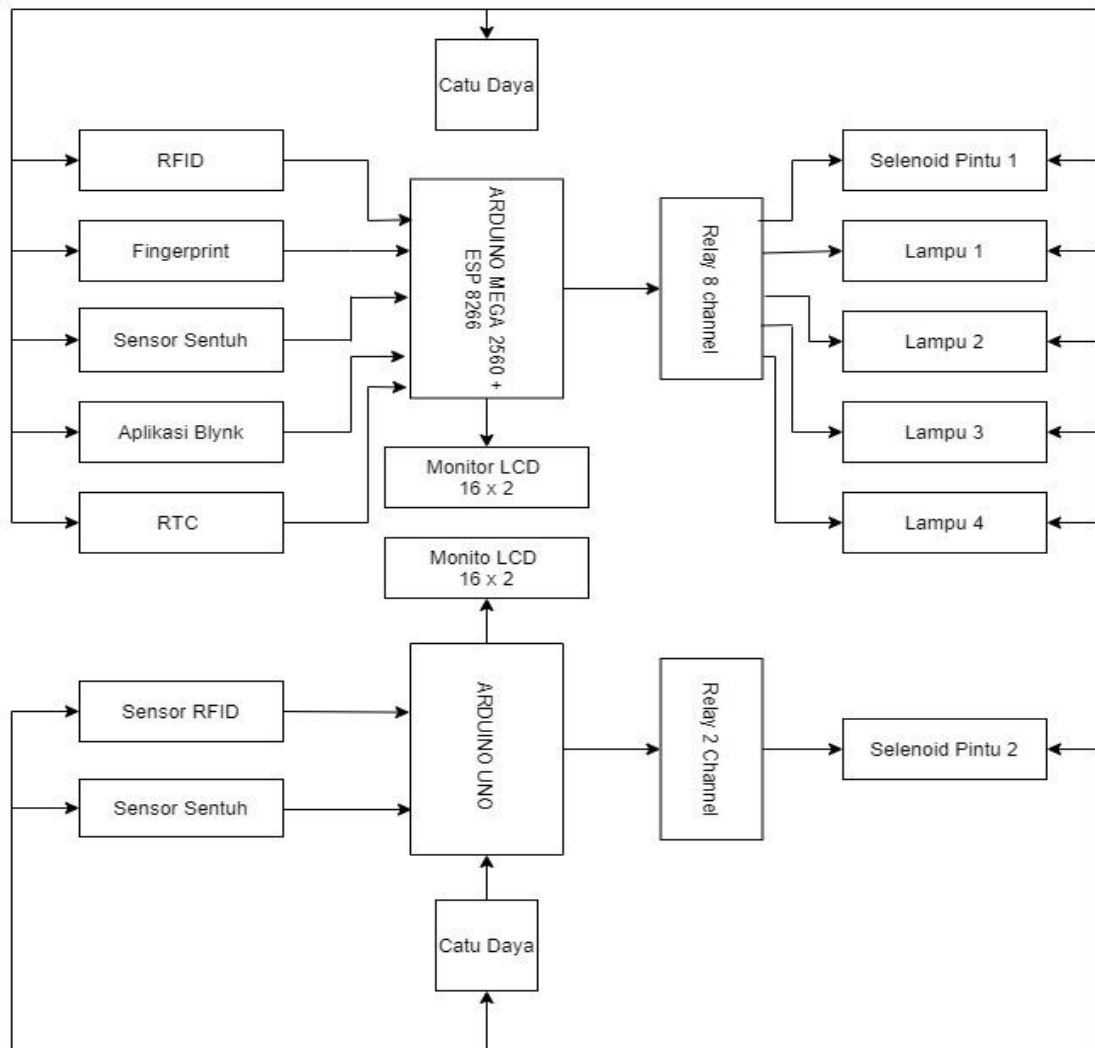
Berfungsi sebagai pengunci pintu pada sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro.

9. Aplikasi *Blynk*

Berfungsi sebagai aplikasi yang digunakan untuk menjalankan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) yang terhubung dengan Internet.

10. RTC (*Real Time Clock*)

Berfungsi sebagai *real time clock* untuk kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).



Gambar 3.1 Diagram blok perangkat keras sistem.

3.4 Flowchart

Untuk menggambarkan keseluruhan sistem kerja *waste water treatment*, maka pada *flowchart* dibawah ini akan menjelaskan tahapan – tahapan dari sistem kerja secara keseluruhan yang terdiri dari beberapa proses yaitu :

1. *Mulai*

Merupakan kondisi yang menyatakan titik awal sebuah sistem siap untuk melakukan suatu proses.

2. *Kartu RFID*

Merupakan proses awal untuk membuka pintu program studi teknik elektro.

3. *Fingerprint*

Merupakan proses tahap kedua untuk mengakses ruangan kerja program studi teknik elektro.

4. *Display LCD*

Merupakan proses untuk menampilkan jika akses “Tidak Diterima” atau “Akses Diterima” pada RFID, Fingerprint dan *Sensor Touch*.

5. Aplikasi *Blynk*

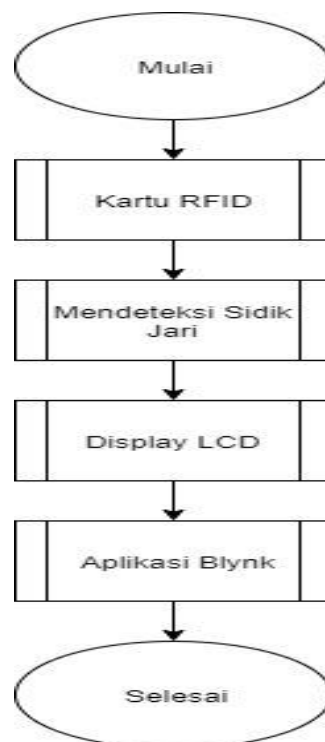
Merupakan proses kendali lampu berbasis IoT (*internet Of Things*) yang terkoneksi ke RTC.

6. RTC (*Real Time Clock*)

Dalam sub proses RTC ini terdapat proses membaca waktu yang telah dikirimkan melalui aplikasi *blynk*.

7. Selesai

Merupakan kondisi yang menyatakan titik akhir pada suatu proses.



Gambar 3.2 Flowchart keseluruhan sistem sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IOT (*Internet Of Things*).

3.4.1 Flowchart Subproses RFID

Flowchart dibawah ini akan menjelaskan tahapan – tahapan dari sistem kerja subproses RFID yang terdiri dari beberapa proses yaitu :

1. Mulai

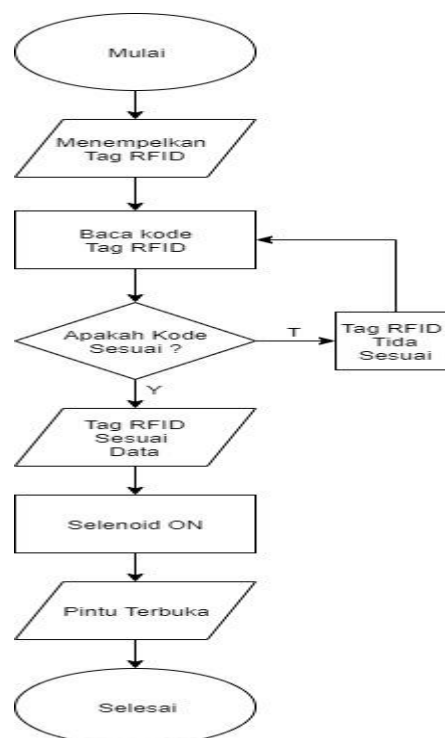
Merupakan kondisi yang menyatakan titik awal sebuah sistem siap untuk melakukan suatu proses.

2. Baca kode kartu RFID

Merupakan proses pembacaan RFID setelah kartu ditempelkan jika kode RFID belum terdaftar maka LCD akan menampilkan “Akses Tidak Diterima” dan jika kode RFID sudah terdaftar dan terbaca maka solenoid akan ON pintu dapat dibuka.

3. Selesai

Merupakan kondisi yang menyatakan titik akhir dari suatu proses.



Gambar 3.3 Flowchart Subproses Tag RFID.

3.4.2 *Flowchart* Subproses Fingerprint

Flowchart dibawah ini akan menjelaskan tahapan – tahapan dari sistem kerja subproses Fingerprint yang terdiri dari beberapa proses yaitu :

1. Mulai

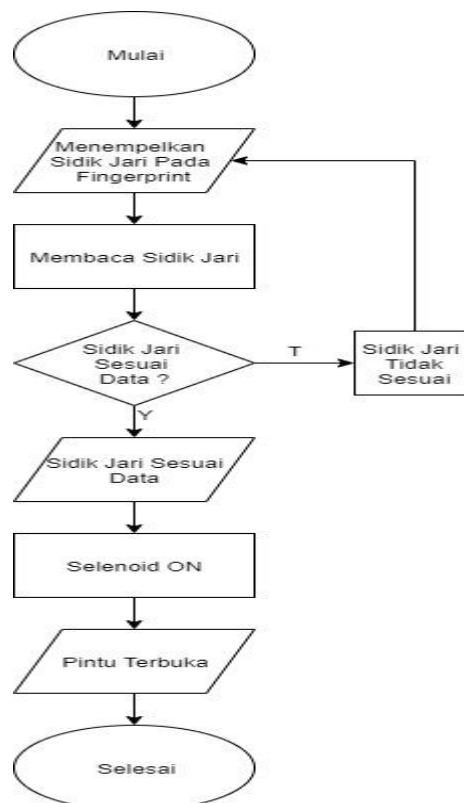
Merupakan kondisi yang menyatakan titik awal sebuah sistem siap untuk melakukan suatu proses.

2. Membaca Sidik Jari

Merupakan proses pembacaan Sidik jari setelah salah satu jari ditempelkan jika sidik jari belum terdaftar maka LCD akan menampilkan “Akses Ditolak” dan jika sidik jari sudah terdaftar dan terbaca maka solenoid akan ON pintu dapat dibuka.

3. Selesai

Merupakan kondisi yang menyatakan titik akhir dari suatu proses.



Gambar 3.4 Flowchart Subproses Sidik Jari Pada Fingerprint.

3.4.3 *Flowchart* Subproses Aplikasi *Blynk*

Flowchart dibawah ini akan menjelaskan tahapan – tahapan dari sistem kerja subproses RFID yang terdiri dari beberapa proses yaitu :

1. Mulai

Merupakan kondisi yang menyatakan titik awal sebuah sistem siap untuk melakukan suatu proses.

2. Arduino Mega 2560 + ESP 8266

Merupakan proses pengecekan internet antara ESP 8266 dengan aplikasi blynk jika sudah terhubung maka aplikasi blynk dapat difungsikan untuk menyalakan lampu secara manual.

3. *Setting* waktu

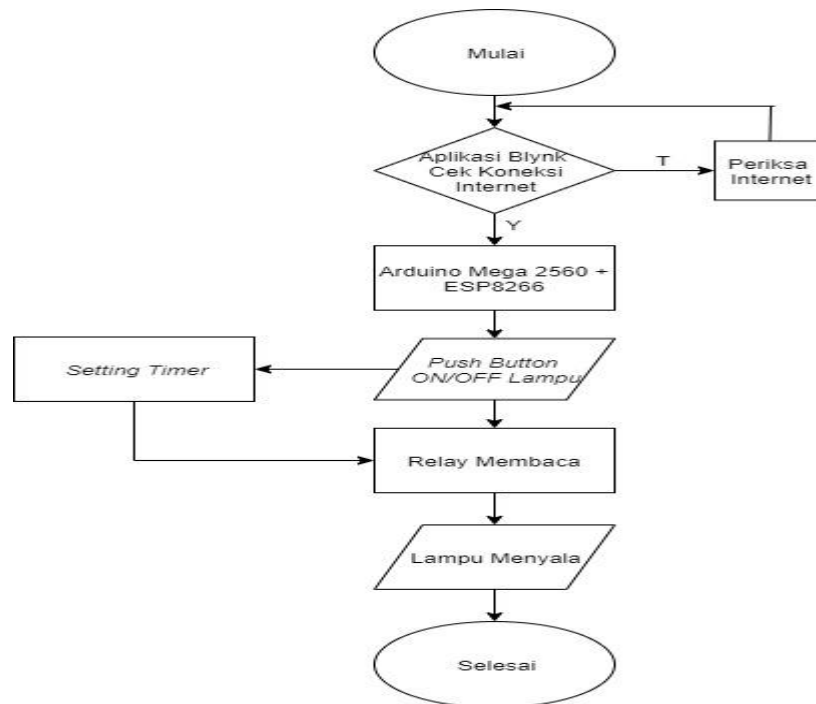
Merupakan proses untuk pengaturan waktu nyala / matinya lampu sesuai dari aplikasi blynk yang nantinya data tersebut akan dikirim ke RTC.

4. RTC

Merupakan proses untuk mendeteksi waktu secara *real time* yang telah ditentukan melalui aplikasi blynk dan jika waktu tersebut telah sesuai dengan data yang telah dikirim dari aplikasi blynk maka lampu akan menyala.

5. Selesai

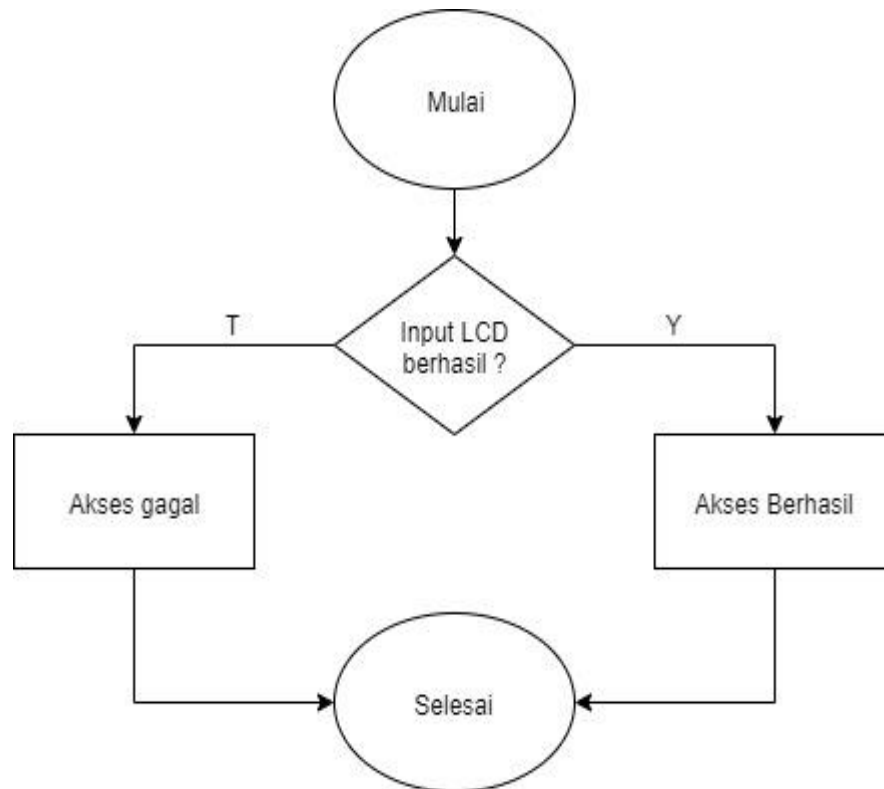
Merupakan kondisi yang menyatakan titik akhir dari suatu proses.



Gambar 3.5 Flowchart Subproses Aplikasi Blynk.

3.4.4 *Flowchart Subproses LCD 16x2*

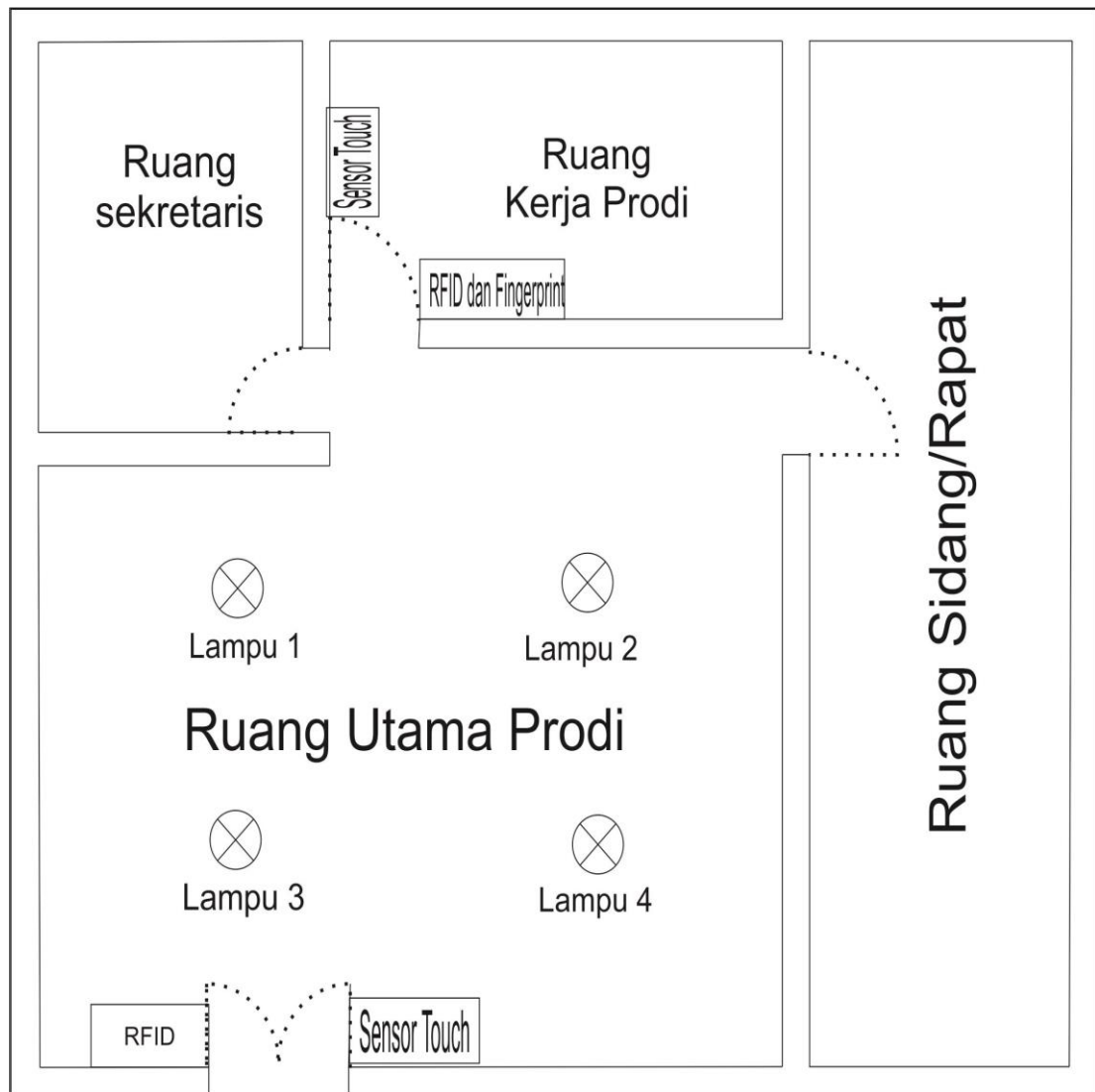
Merupakan proses untuk menampilkan pemberitahuan kepada pengendara bahwa hasil proses pendeteksian sistem ganjil genap sudah selesai diproses serta menampilkan data pajak pengendara pada display.



Gambar 3.6 Flowchart Subproses LCD 16x2.

3.5 Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*internet Of Things*).

Peletakan komponen elektronika dilakukan agar dapat mempermudah penginstalasian pada tiap – tiap bagian dari sistem ini. Pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IOT (*Internet Of Things*) terdiri dari Arduino Mega 2560 + ESP 82663, Arduino Uno, Modul Fingerprint, 2 buah Modul RFID, 2 buah Selenoid Door, 2 buah Sensor *Touch* (sentuh), 2 buah LCD 12x2, 4 buah fitting lampu, 4 buah lampu LED dan 2 buah catu daya.



Gambar 3.7 Desain perancangan layout pada ruang program studi teknik elektro.

3.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini meliputi modul sistem minimum ATmega 2560 + ESP 8266 sebagai pengendali utama sistem sistem pada ruangan kerja program studi teknik elektro dan kendali lampu.dan sistem minimum ATmega 328 sebagai pengendali utama sistem keamanan ruangan utama program studi teknik elektro.

3.6.1 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 2560 + ESP 8266

Modul yang digunakan sebagai pusat pengendalian adalah rangkaian sistem minimum ATmega 2560 + ESP 8266. Mikrokontroler ini mampu menampung memori *flash* sebanyak 256 KB, 8 KB digunakan untuk *bootloader*. ATmega 2560 + ESP 8266 memiliki 8 KB untuk SRAM dan 4 KB untuk EEPROM. ATmega 2560 + ESP 8266 ini berfungsi sebagai pusat pengendalian untuk mengatur keseluruhan sistem pada ruangan kerja program studi teknik elektro dan kendali lampu.. Untuk rangkaian *oscillator external* digunakan sebesar 16 MHz. Adapun Tabel 3.1 yang menguraikan secara jelas tentang jalur koneksi antara pin – pin mikrokontroler dengan rangkaian sistem keamanan pada ruangan kerja program studi teknik elektro dan kendali lampu

Tabel 3.1. Koneksi pin – pin mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266.

Rangkaian	Pin Mikrokontroller	Keterangan
LCD 16x2	Pin 20	SDA
	Pin 21	SCL
Sensor Touch	Pin 6	SIG
Module RFID	Pin 9	RST
	Pin 10	SDA
	Pin 52	SCK
	Pin 50	MISO
	Pin 51	MOSI
Module Fingerprint	Pin 13	RX
	Pin 12	TX
Solenoid Door	Pin 8	IN1
RTC	Pin 20	SDA
	Pin 21	SCL

3.6.2 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 328

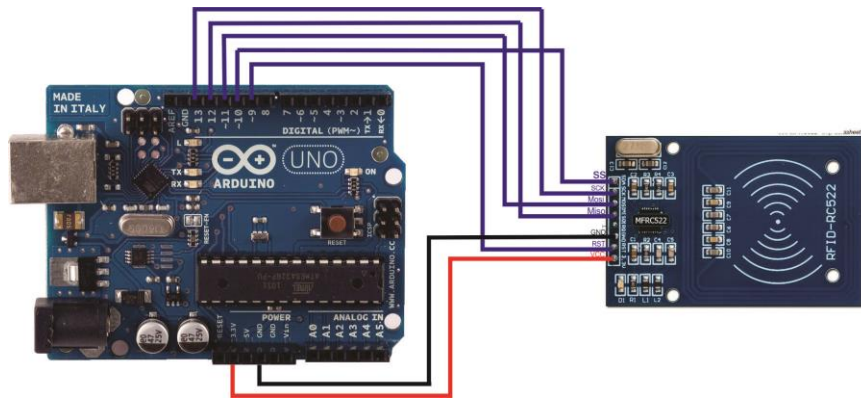
Modul yang digunakan sebagai pusat pengendalian adalah rangkaian sistem minimum ATmega 328. Mikrokontroler ini mampu menampung memori *flash* sebanyak 32 KB, 0,5 KB digunakan untuk bootloader. ATmega 328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM. ATmega 328 ini berfungsi sebagai pusat pengendalian untuk mengatur keseluruhan sistem keamanan ruangan utama program studi teknik elektro. Untuk rangkaian *oscillator external* digunakan sebesar 16 MHz. Tabel 3.2 yang menguraikan secara jelas tentang jalur koneksi antara pin – pin mikrokontroler dengan rangkaian sistem keamanan ruangan utama program studi teknik elektro.

Tabel 3.2 Koneksi pin – pin mikrokontroler ATmega 328

Rangkaian	Pin Mikrokontroler	Keterangan
LCD 16x2	Pin A4	SDA
	Pin A5	SCL
Sensor Touch	Pin 8	SIG
Module RFID	Pin 9	RST
	Pin 10	SDA
	Pin 11	MOSI
	Pin 12	MISO
	Pin 13	SCK
Solenoid Door	Pin 7	IN1

3.6.3 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 328 dengan RFID

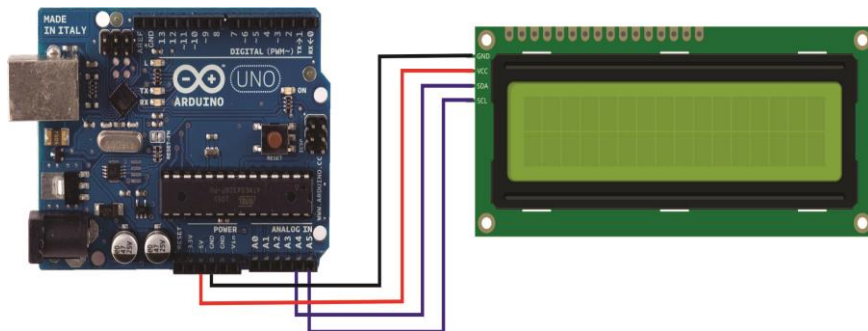
Modul RFID pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro ini berfungsi sebagai untuk tag RFID yang sudah terdaftar di modul RFID untuk membuka pintu ruangan program studi. Gambar 3.8 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan dengan modul RFID.



Gambar 3.8 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan RFID

3.6.4 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan LCD 16 x 2

LCD pada sistem keamanan ini berfungsi untuk menampilkan karakter yang berisi intruksi bahwa sisem sedang berjalan, dan menampilkan jika kartu RFID berhasil / kartu RFID gagal. Gambar 3.9 berikut ini menunjukan gambar rangkain yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan LCD 12x2.

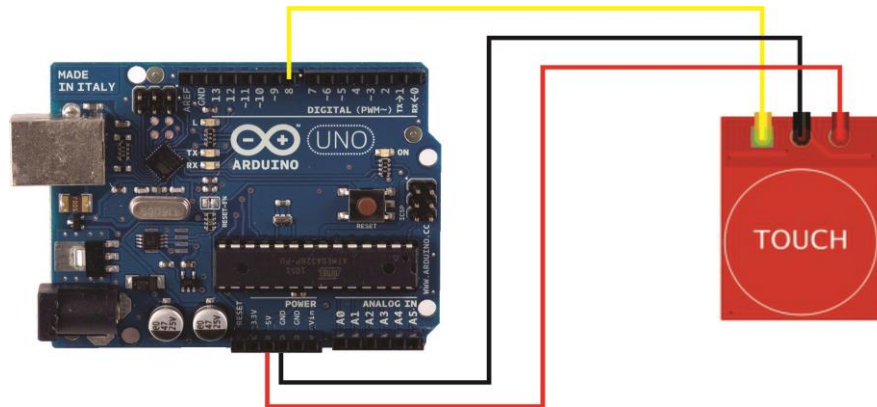


Gambar 3.9 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan LCD 12x2.

3.6.7 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan rangkaian sensor *Touch*

Sensor *Touch* pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro ini berfungsi untuk membuka pintu jika sudah berada di dalam ruangan. Gambar 3.10 berikut ini menunjukan gambar

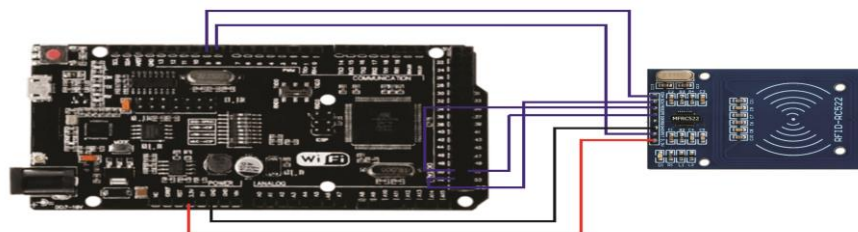
rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan sensor *Touch*.



Gambar 3.10 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan sensor *Touch*.

3..6.10 Rangkaian Mikrokontroller ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID

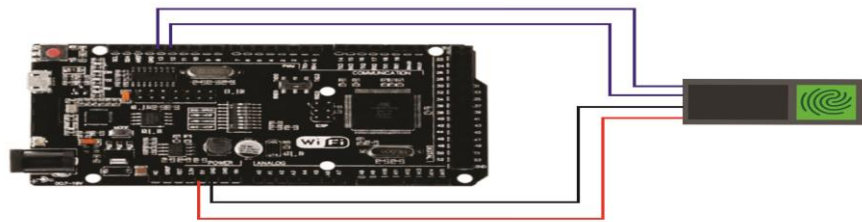
RFID pada pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro ini berfungsi sebagai verifikasi pertama untuk membuka pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro karena pada sistem keamanan ini menggunakan 2 tahap. Gambar 3.11 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID.



Gambar 3.11 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID.

3.6.12 Rangkaian Mikrkontroller ATmega 2560 + ESP 8266 dengan Fingerprint

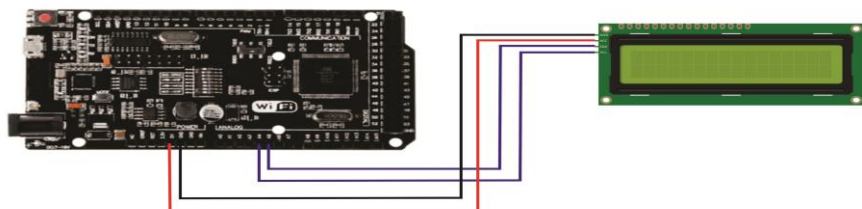
Fingerprint pada pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro ini berfungsi sebagai verifikasi yang kedua setelah tag RFID berhasil. Gambar 3.12 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega + ESP 8266 dengan Fingerprint.



Gambar 3.12 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan Fingerprint.

3.6.13 Rangkaian mikrokontroller ATmega 2560 + EPS 8266 dengan LCD 16x2

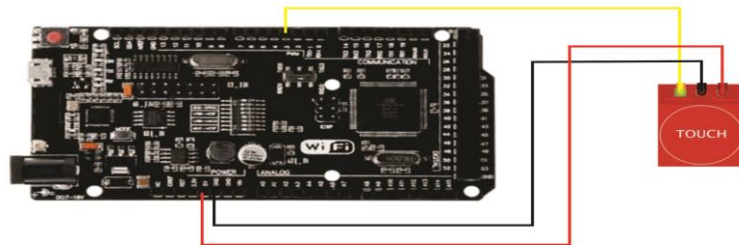
LCD 16x2 pada pintu ruang kerja program studi teknik elektro ini berfungsi untuk menampilkan jika sistem sudah terhubung semua ke blynk, dan menampilkan berhasil/ gagal ketika ingin mengakses RFID dan Fingerprint. Gambar 3.13 berikut ini menunjukan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega 2560 + EDP 8266 dengan LCD 16 x 2.



Gambar 3.13 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan LCD 16x2.

3.6.14 Rangkaian mikrokontroller ATmega 2560 + ESP 8266 dengan sensor Touch

Sensor touch pada sistem keamanan ruang kerja program studi Teknik Elektro ini berfungsi untuk membuka pintu jika sudah berada didalam ruang kerja program studi Teknik Elektro. Gambar 3.14 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega 2560 + ESP 8266 dengan sensor Touch.

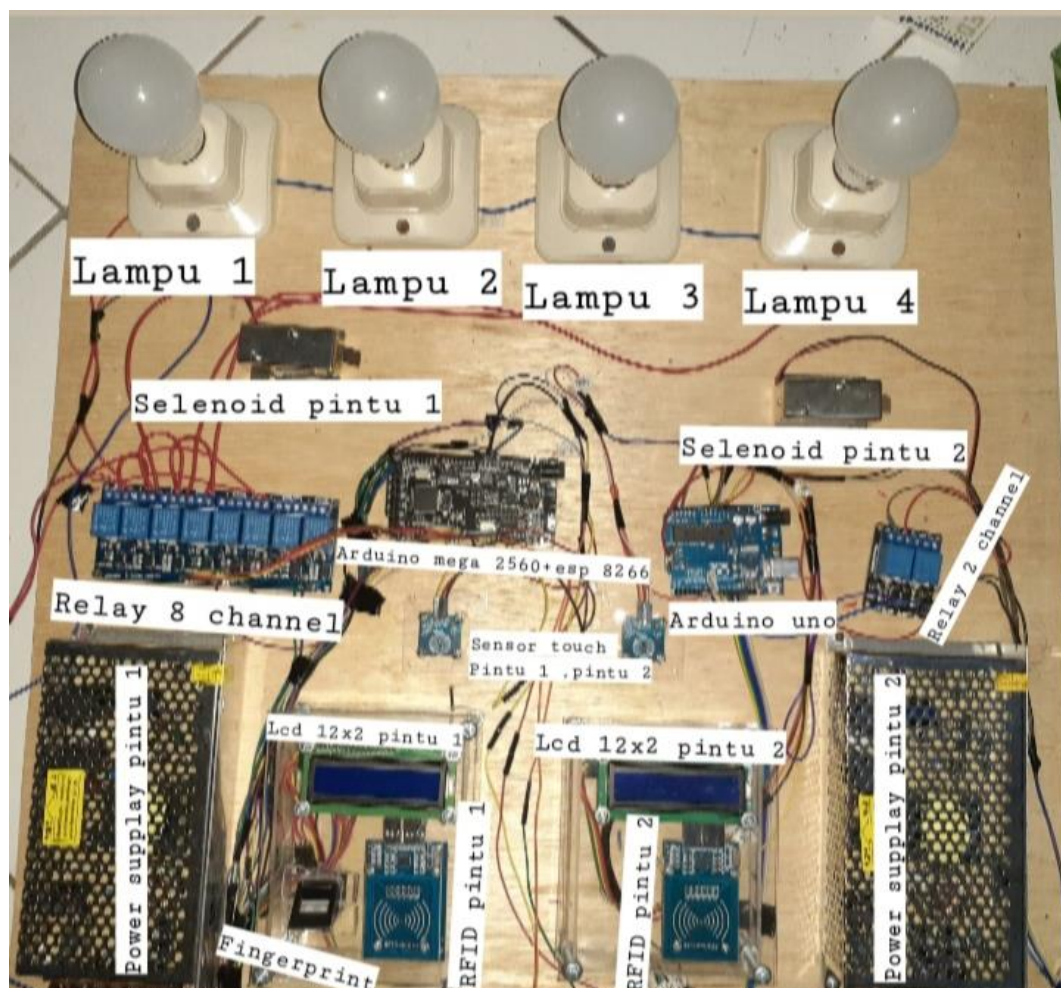


Gambar 3.14 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan *Sensor Touch*.

BAB 4

PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

Pengujian instalasi ini dilakukan agar dapat mengetahui kinerja setiap komponen dan tahapan – tahapan proses apakah dapat berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan. Dari hasil pengujian akan dianalisa setiap proses dan tahapan – tahapan yang ada pada proses sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*). Hasil dari percobaan pembuatan sistem keamanan dan kendali lampu berbasis IoT tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Hasil perancangan dan pembuatan yang akan terpasang pada program studi teknik elektro.

Pengujian alat yang dilakukan meliputi :

1. Pengujian rangkaian catu daya.
2. Pengujian fingerprint.
3. Pengujian RFID.
4. Pengujian LCD 16x2.
5. Pengujian kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*).

4.1 Pengujian Catu Daya

Sebagai sumber daya pada mikrokontroller dan komponen didalam sistem keamanan ruangan pogram studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*internet Of Things*). Maka diperlukan adanya catu daya atau *power supply* untuk mengoperasikannya.

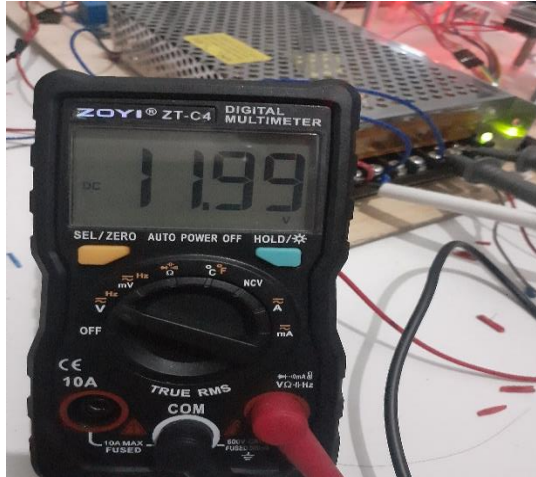
Catu Daya yang dipakai yaitu Power Supply Switching LED Jaring 10 Ampere - 12 Volt DC. Pembagian tegangan:

1. Modul RFID 3,3 Volt.
2. Fingerprint 3,3 Volt.
3. Arduino 12 Volt (melalui tegangan, input untuk kesistem arduino diturunkan dengan IC Regulator 7805).
 - a. Sensor *Touch* 5 Volt.
 - b. Relay Supply 12 Volt.
 - c. LCD 16x2 5 Volt.



(a)

Hasil pengukuran tegangan AC.



(b)

Hasil pengukuran tegangan DC.

Gambar 4.2 Hasil pengukuran *power supply*.

4.2 Pengujian fingerprint

Fingerprint adalah sensor sidik jari yang dimana proses ini dilakukan ketika proses tahap tap pertama pada RFID telah berhasil. Fingerprint berperan sebagai pendeteksi sidik jari manusia yang telah terdaftar. Pengujian terhadap fingerprint ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor tersebut.

Pengujian fingerprint ini dilakukan dengan menampilkan LCD jika proses tahap menempelkan sidik jari berhasil maka LCD akan menampilkan “Akses Diterima” kemudian pintu akan terbuka dan akan menghitung mundur untuk menutup pintu kembali berikut hasil pengujian Fingerprint ditunjukkan pada Gambar 4.3.



(a)

Akses fingerprint berhasil.



(b)

Solenoid pada pintu 1 membuka.



(c)

Solenoid akan terkunci otomatis setelah 15 detik.

Gambar 4.3 Hasil pengujian dari fingerprint yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan Solenoid.

Tabel 4.1 Hasil percobaan Fingerprint

Percobaan ke	Alamat Fingerprint	Respon Fingerprint
1	#1	3 detik
2	#2	3 detik
3	#3	5detik
4	#4	7 detik
5	#5	4 detik

4.3 Pengujian RFID

Pengujian RFID Fingerprint adalah sensor utama yang digunakan pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*). RFID ini berperan sebagai pendeteksi kartu yang sudah di daftarkan agar tahap 1 untuk membuka pintu berhasil. Pengujian terhadap RFID dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari RFID tersebut.

Pengujian RFID pada pintu 1 ini dilakukan dengan menampilkan LCD jika proses tahap menempelkan kartu berhasil maka LCD akan menampilkan “Tempelkan Sidik Jari Anda” Berikut hasil pengujian RFID ditunjukkan pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Hasil Pengujian RFID yang ditampilkan pada LCD 16x2.

Pengujian RFID pada pintu 2 ini dilakukan dengan menampilkan LCD jika proses tahap menempelkan kartu berhasil maka LCD akan menampilkan “Akses Diterima STATUS : PINTU ON” Berikut hasil pengujian RFID ditunjukkan pada Gambar 4.5.



(a)

Akses tag RFID berhasil



(b)

Solenoid pada pintu 2 terbuka

Gambar 4.5 Hasil pengujian RFID yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan Solenoid.

Tabel 4.2 Hasil pengujian RFID.

Percobaan	Jarak ukur RFID	Alamat RFID	Hasil Percobaan RFID
1	1cm	B7 DB EE 4D	Berhasil
2	2cm	70 09 16 A3	Berhasil
3	3cm	C0 89 11 A3	Berhasil
4	3,5cm	D0 93 0B A3	Berhasil
5	4cm	00 F6 11 A3	Tidak merespon

4.4 Pengujian sensor *Touch*

Sensor *Touch* adalah sensor yang digunakan untuk membuka pintu secara manual jika sudah berada didalam ruangan pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*). Sensor *Touch* berperan sebagai pendeteksi sentuhan pada manusia. Pengujian terhadap sensor *Touch* dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor tersebut.

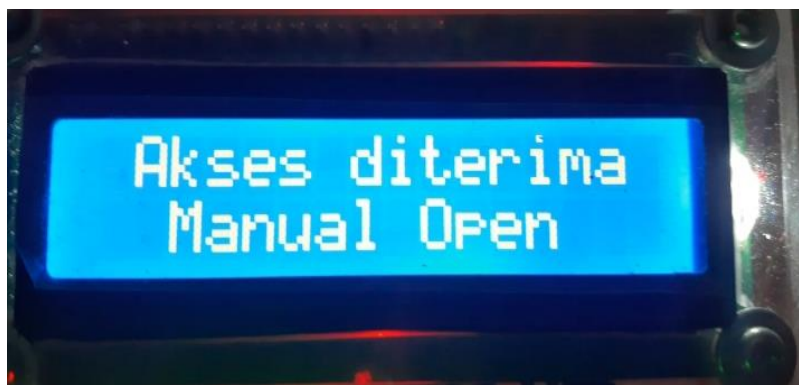
Pengujian sensor *Touch* pada pintu 2 ini dilakukan dengan menampilkan data pembacaan sensor pada LCD yang dimana akan menampilkan “Akses Manual STATUS : PINTU ON ” pada LCD 12x2. Berikut hasil pengujian sensor *Touch*

ditunjukkan pada LCD 12x2 dan solenoid akan membuka seperti ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengujian sensor *Touch* berhasil ditampilkan pada LCD 16x2.

Pengujian sensor *Touch* pada pintu 1 ini dilakukan dengan menampilkan data pembacaan sensor pada LCD yang dimana akan menampilkan “Akses Diterima Open Manual” pada LCD . Berikut hasil pengujian sensor *Touch* pada pintu 2 ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 pengujian sensor *Touch* berhasil ditampilkan pada LCD 16x2.

4.5 Pengujian LCD 16x2

Pengujian LCD 16x2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan parameter berupa tampilan karakter pada LCD 16x2 sesuai dengan program yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan pada LCD 16x2 dan kemudian disesuaikan dengan tampilan yang ada pada layar LCD 16x2 tersebut. Berikut adalah sampel program pengujian LCD 16x2.

```

////////////////////////////////////
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("INDRA Rizki F");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("15220016");
while( 1 > 0){
  lcd.scrollDisplayRight();
  1 = 1 - 1;
  delay(350);
}

```

Gambar 4.8. Contoh program untuk LCD 16x2

Pembentukan objek berkelas `LiquidCrystal_I2C` dilakukan melalui pernyataan : `LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 20, 4);` dimana nama objek adalah `lcd`. Argumen pertama menyatakan alamat untuk komponen LCD, Argumen kedua menyatakan jumlah kolom di LCD dan argumen ketiga menyatakan jumlah baris di LCD.

Kemudian program diatas dimulai dengan proses inisialisasi LCD 16x2 menggunakan perintah `lcd begin`. Program dilanjutkan dengan memposisikan kursor pada posisi awal 0,0 (kolom dan baris) untuk menampilkan karakter “Indra Rizki F ”, kursor pada posisi 0,1 (kolom dan baris) untuk menampilkan karakter “15220016”. Selanjutnya program yang diberikan masih sejenis dan akhiran diberikan *delay* untuk jeda tampilan pada layar. Berikut adalah hasil pengujian karakter pada tampilan LCD 16x2. Berikut adalah hasil pengujian karakter pada tampilan LCD 16x2.



(a)

LCD 16x2 pada pintu 1



(b)

LCD 12x2 pada pintu 2

Gambar 4.9 Hasil pengujian program LCD 16x2.

4.6 Pengujian kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*)

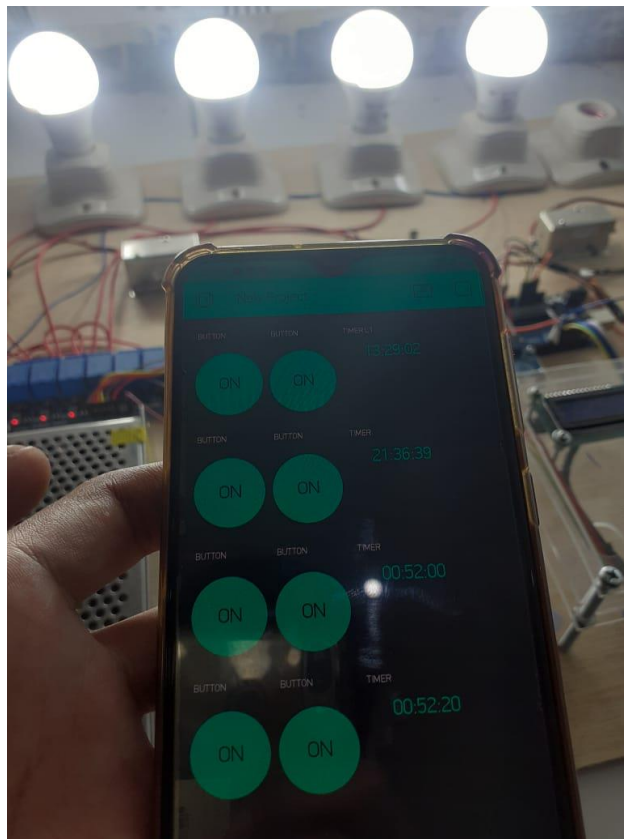
Aplikasi Blynk ini adalah aplikasi yang digunakan untuk menyalakan lampu melalui smartphone karena telah dihubungkan dengan ESP 8266 melalui internet, sehingga untuk menyalakan lampu harus terhubung dengan internet. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan ESP 8266 dengan aplikasi blynk melalui internet. Pengujian IoT (*Internet Of Things*) ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan keakuratan aplikasi blynk dengan ESP 8266. Berikut hasil pengujian pada gambar 4.10.

**Gambar 4.10** LCD menampilkan bahwa aplikasi blynk telah terkoneksi dengan ESP 8266 melalui internet.

Pada proses kendali lampu berbasis IoT ini dibagi menjadi dua yaitu proses secara manual dan proses otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan . Dalam kendali lampu ini memakai 4 lampu dan 4 buah push button sehingga setiap lampu masing – masing memiliki push button 1 beserta penyetelan waktu agar lampu mati sesuai jadwal yang ditentukan.

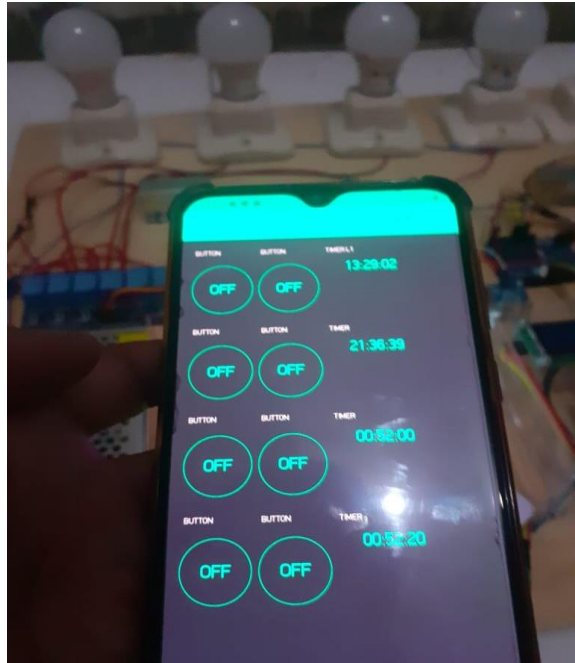
4.6.1 Proses manual

Proses manual menyalakan lampu dengan tombol pada kendali lampu ini hanya menggunakan tombol *push button* pada aplikasi blynk seperti pada Gambar 4.10.



(a)

Hasil pengujian saat lampu dalam kondisi ON



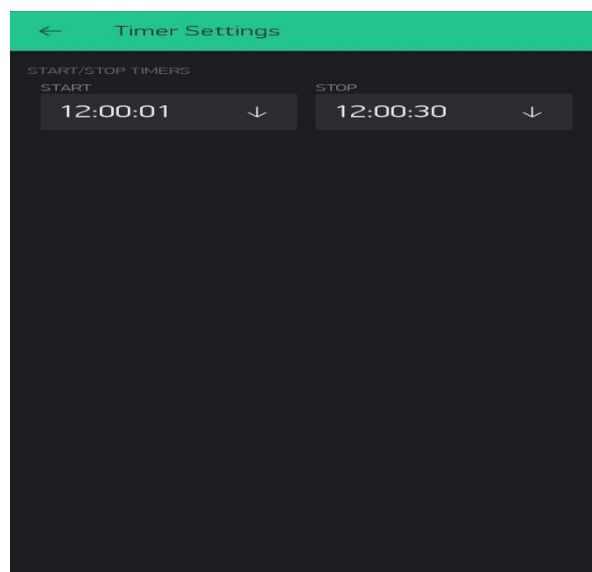
(b)

Hasil pengujian saat lampu dalam kondisi OFF.

Gambar 4.11 Hasil pengujian dengan proses Manual.

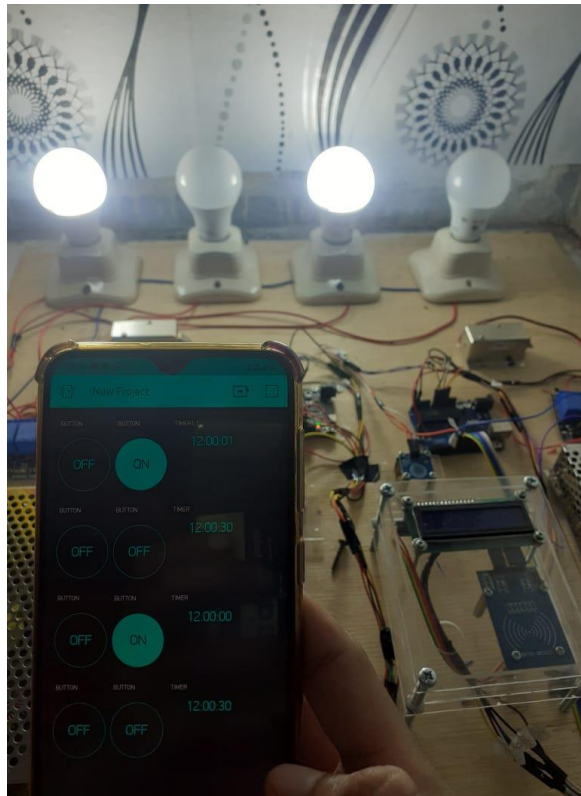
4.6.2 Proses otomatis

Proses otomatis menyalakan lampu secara ini dilakukan dengan penyetelan waktu pada aplikasi blynk seperti pada Gambar 4.11.



Gambar 4.12 Proses untuk mengatur waktu sesuai yg diinginkan.

Setelah waktu telah di atur sesuai dengan yang kita inginkan maka di tombol *push button* pada aplikasi blynk akan menyala ON karena jam telah menunjukan lampu harus menyala seperti pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 *Push button* pada aplikasi blynk menyala otomatis ketika lampu menyala.

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

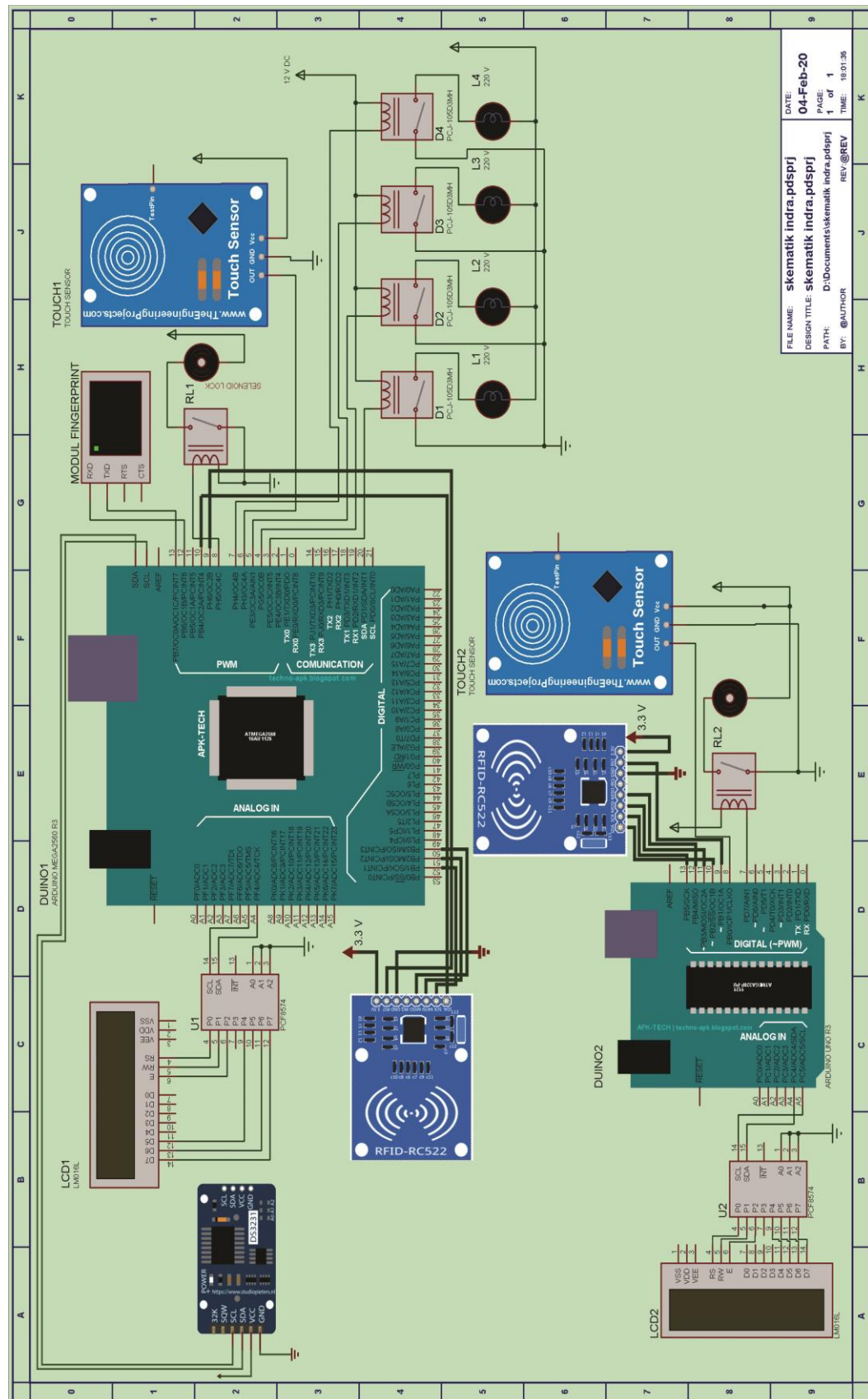
Berdasarkan hasil perancangan, analisis data dan pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan tentang kinerja dari sistem yang telah dibuat, yaitu sebagai berikut :

1. Sistem keamanan pada ruangan kerja program studi teknik elektro ini telah mampu mengamankan ruangan tersebut karena harus melakukan 2 tahap akses dan akses tersebut hanya bisa dilakukan oleh kepala program studi.
2. Dari hasil pegujian sistem kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) harus selalu terhubung ke internet.
3. Dari hasil pegujian sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) ini prosesnya dapat akurat ketika aplikasi Blynk dengan ESP 8266 selalu terhubung dengan internet. Tetapi ketika Aplikasi blynk dengan ESP 8266 tidak terhubung ke internet proses fingerprint terjadi delay yang tidak teratur pada saat akses tersebut.

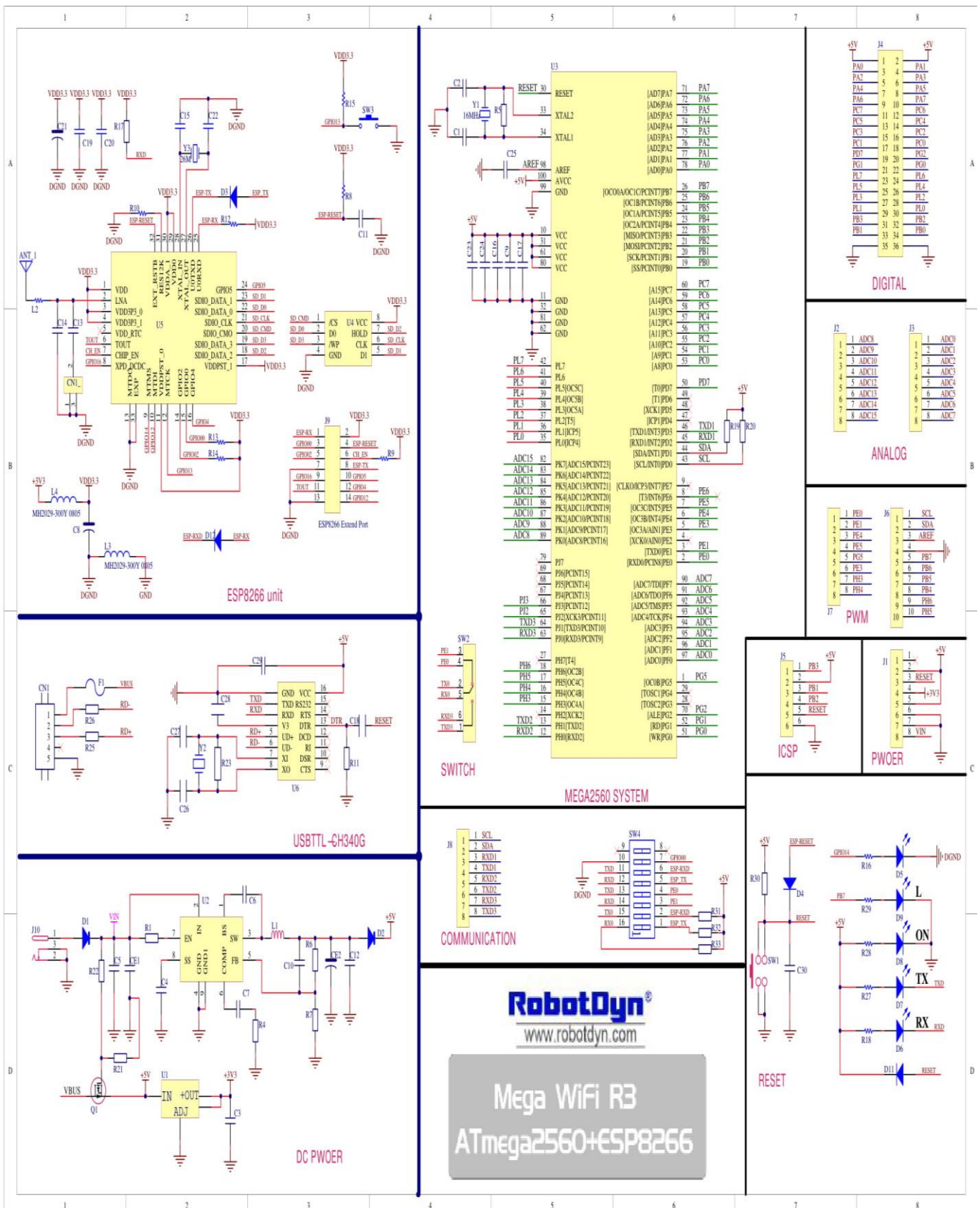
DAFTAR PUSTAKA

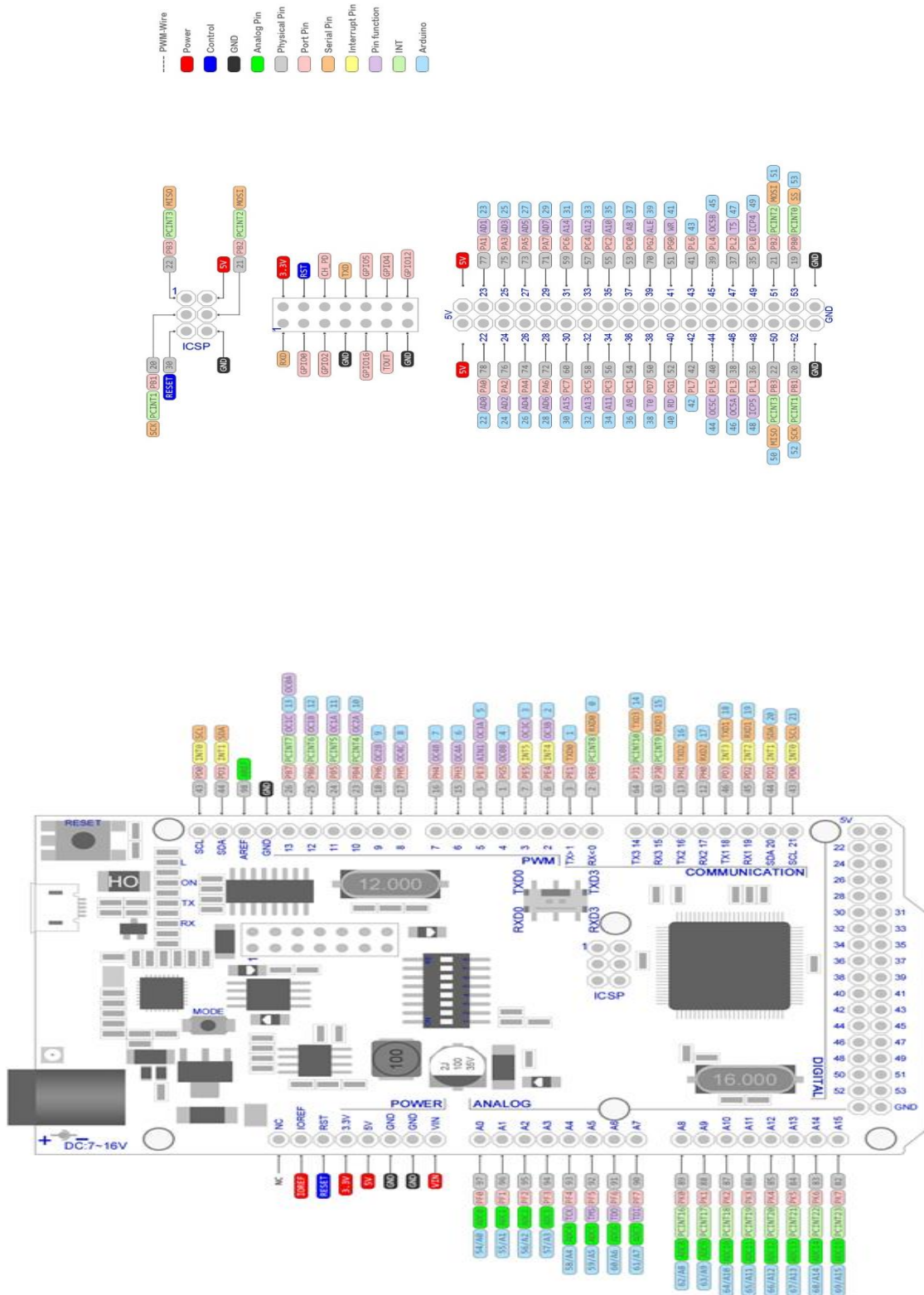
1. <https://blynk.io/>
2. Maureira, M. A. G., & Teernstra, L. (2011). ThingSpeak – an API and Web Service for the Internet of Things.
3. Mehta, M. (2015). Esp 8266 : a Breakthrough in Wireless Sensor Networks and, 6(8), 7–11.
4. Safa, H., N, S. P., S, V. G. P., Vishnupriya, S., & Boobalan, T. (2016). IOT based Theft Preemption and Security System, 4312–4317. [4]
Schwartz, M. (n.d.). Arduino Home Automation Projects.
5. Dayanti, E., & Informatika, J. T. (2013). Sistem pengendali lampu ruangan secara otomatis menggunakan pc berbasis mikrokontroler arduino uno, 10(10), 1–7.
6. H.M., P. J. (1993). Konsep Dasar Pemograman Bahasa C. Yogyakarta: Andi
7. Igoe, Tom. (2012). Getting Started with RFID. Gravestien Highway North: O'Reilly Media.
8. Sumardi. 2012. Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol. Penerbit: Graha Ilmu. [4] Paul Pandian. (2005). RFID For Libraries : A Practical Guide. New York: Chandos publishing.
9. Setiawan, Afrie. (2011). 20 Aplikasi Mikrokontroler Atmega 8535 dan Atmega16 menggunakan bascom-avr. Yogyakarta: Andi.
10. Simson Garfinkel, Rosenberg Beth. (2005). RFID: Applications, Security, and Privacy. USA: Practice Hall.
11. Andrianto, H. (2013). Pemograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C. Bandung: Informatika.
12. Suyoko, Didik. (2012). Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125-

Lampiran 1



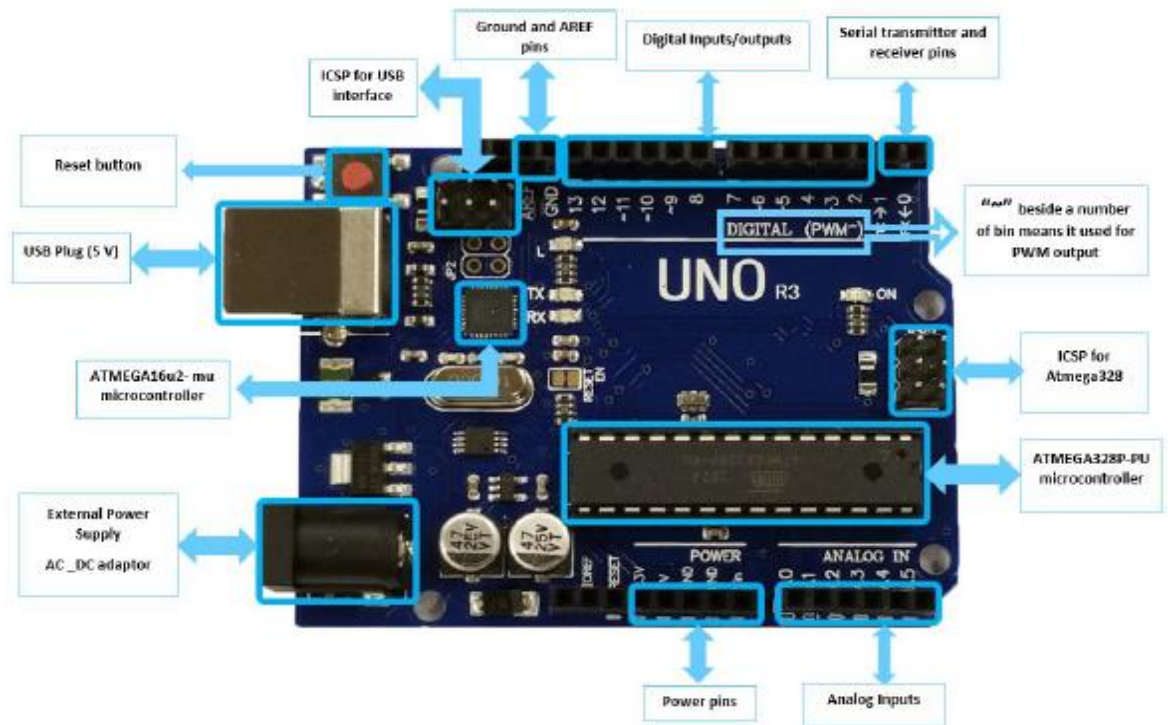
Lampiran 2





Lampiran 3

Arduino Uno R3



INTRODUCTION

Arduino is used for building different types of electronic circuits easily using of both a physical programmable circuit board usually microcontroller and piece of code running on computer with USB connection between the computer and Arduino.

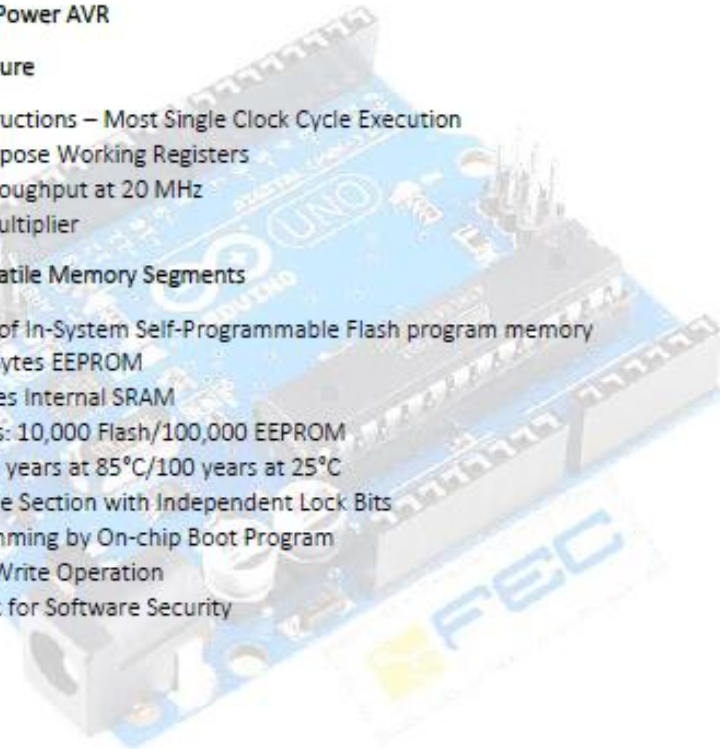
Programming language used in Arduino is just a simplified version of C++ that can easily replace thousands of wires with words.

ARDUINO UNO-R3 PHYSICAL COMPONENTS

ATMEGA328P-PU microcontroller

The most important element in Arduino Uno R3 is ATMEGA328P-PU is an 8-bit Microcontroller with flash memory reach to 32k bytes. It's features as follow:

- High Performance, Low Power AVR
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Up to 20 MIPS Throughput at 20 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory Segments
 - 4/8/16/32K Bytes of In-System Self-Programmable Flash program memory
 - 256/512/512/1K Bytes EEPROM
 - 512/1K/1K/2K Bytes Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler and Compare Mode
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Six PWM Channels
 - 8-channel 10-bit ADC in TQFP and QFN/MLF package
 - Temperature Measurement
 - 6-channel 10-bit ADC in PDIP Package
 - Temperature Measurement
 - Programmable Serial USART



- Master/Slave SPI Serial Interface
 - Byte-oriented 2-wire Serial Interface (Philips I2 C compatible)
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
 - Interrupt and Wake-up on Pin Change
- **Special Microcontroller Features**
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby, and Extended Standby
- **I/O and Packages**
 - 23 Programmable I/O Lines
 - 28-pin PDIP, 32-lead TQFP, 28-pad QFN/MLF and 32-pad QFN/MLF
- **Operating Voltage:**
 - 1.8 - 5.5V
- **Temperature Range:**
 - -40°C to 85°C
- **Speed Grade:**
 - 0 - 4 MHz@1.8 - 5.5V, 0 - 10 MHz@2.7 - 5.5V, 0 - 20 MHz @ 4.5 - 5.5V
- **Power Consumption at 1 MHz, 1.8V, 25°C**
 - Active Mode: 0.2 mA
 - Power-down Mode: 0.1 μ A
 - Power-save Mode: 0.75 μ A (Including 32 kHz RTC)

- Pin configuration

(PCINT14/RESET) PC6	1	28	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)
(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)
(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)
(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)
(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)
(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)
VCC	7	22	GND
GND	8	21	AREF
(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC
(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)
(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)
(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)
(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 ($\overline{SS}$ /OC1B/PCINT2)
(PCINT0/CLKO/ICP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)

ATMEGA16u2- mu microcontroller

Is a 8-bit microcontroller used as USB driver in Arduino uno R3 it's features as follow:

- High Performance, Low Power AVR
- Advanced RISC Architecture
 - 125 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
- Non-volatile Program and Data Memories
 - 8K/16K/32K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
 - 512/512/1024 EEPROM
 - 512/512/1024 Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/ 100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/ 100 years at 25°C

- Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
- In-System Programming by on-chip Boot Program hardware-activated after reset
- Programming Lock for Software Security
- **USB 2.0 Full-speed Device Module with Interrupt on Transfer Completion**
 - Complies fully with Universal Serial Bus Specification REV 2.0
 - 48 MHz PLL for Full-speed Bus Operation: data transfer rates at 12 Mbit/s
 - Fully independent 176 bytes USB DPRAM for endpoint memory allocation
 - Endpoint 0 for Control Transfers: from 8 up to 64-bytes
 - 4 Programmable Endpoints:
 - IN or Out Directions
 - Bulk, Interrupt and Isochronous Transfers
 - Programmable maximum packet size from 8 to 64 bytes
 - Programmable single or double buffer
 - Suspend/Resume Interrupts
 - Microcontroller reset on USB Bus Reset without detach
 - USB Bus Disconnection on Microcontroller Request
- **Peripheral Features**
 - One 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler and Compare Mode (two 8-bit PWM channels)
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare and Capture Mode (three 8-bit PWM channels)
 - USART with SPI master only mode and hardware flow control (RTS/CTS)
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
 - Interrupt and Wake-up on Pin Change
- **On Chip Debug Interface (debug WIRE)**
- **Special Microcontroller Features**
 - Power-On Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Five Sleep Modes: Idle, Power-save, Power-down, Standby, and Extended Standby
- **I/O and Packages**
 - 22 Programmable I/O Lines
 - QFN32 (5x5mm) / TQFP32 packages

- Operating Voltages

- 2.7 - 5.5V

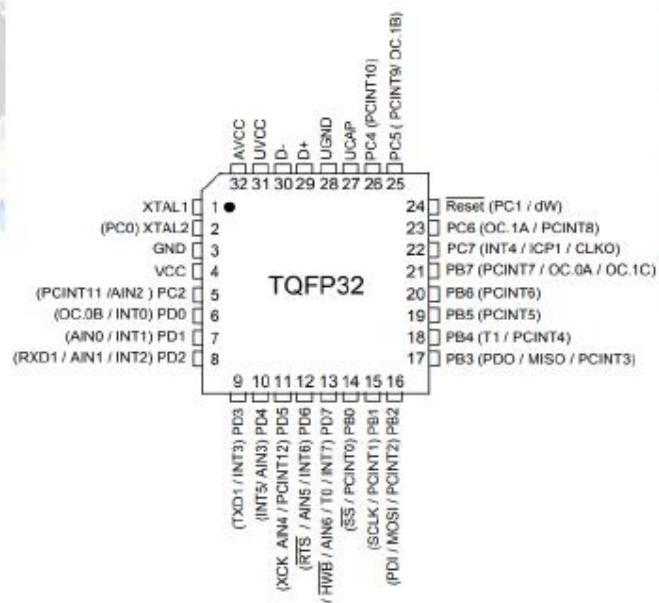
- Operating temperature

- Industrial (-40°C to +85°C)

- Maximum Frequency

- 8 MHz at 2.7V - Industrial range
 - 16 MHz at 4.5V - Industrial range

- Pin configuration



OTHER ARDUINO UNO R3 PARTS

Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using `pinMode()`, `digitalWrite()`, and `digitalRead()` functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 k Ohms. In addition, some pins have specialized functions:

- Serial: 0 (RX) and 1 (TX). Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- External Interrupts: 2 and 3. These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11. Provide 8-bit PWM output with the `analogWrite()` function.
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). These pins support SPI communication using the SPI library.
- LED: 13. There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

The Uno has 6 analog inputs, labeled A0 through A5, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though it is possible to change the upper end of their range using the AREF pin and the `analogReference()` function. Additionally, some pins have specialized functionality:

- TWI: A4 or SDA pin and A5 or SCL pin. Support TWI communication using the Wire library.

There are a couple of other pins on the board:

- AREF: Reference voltage for the analog inputs. Used with `analogReference()`.
- Reset: Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

Lampiran 4

1.1 overview

JM-101 fingerprint module is a fingerprint processing module for integrating the light path and fingerprint processing part, has small volume, low power consumption, simple interface, high reliability, fast recognition and good adaptability for dry or wet finger, quick search speed of fingerprint.

When reading fingerprint image, it has sensitive reaction and judgment to dry or wet fingers, and obtains best image quality. Thus, it can be applied widely by most of people in the world.

It can also customize the adaptive function of learning and adjust the parameters according to the users' habits and climate change, so as to make a better match.

In the process of fingerprint identification, the new fingerprint feature can be extracted and integrated into the previous fingerprint feature, which can work better and better in practice.

The JM-101 module also has the function of sensing fingers, and when the finger presses on the fingerprint acquisition surface, the module Touch feet output high level.

The JM-101 module has USB and UART communication interface. This module is controlled by related command from the main equipment.

working principle

Through the optical imaging principle, the grain caused by uneven medial skin of fingers, can form a variety of fingerprint image. The skin texture on the pattern, breakpoints, and intersection are different, called "feature points" in information processing, the characteristics of each finger is different, that is to say, is the only, rely on this kind of uniqueness, we can match a person with his fingerprint , through his fingerprints and preserved one in advance, comparing the fingerprints for verifying his real identity.

The fingerprint identification system can collect, analyze and compare the fingerprint by means of special photoelectric conversion equipment and image processing technology.

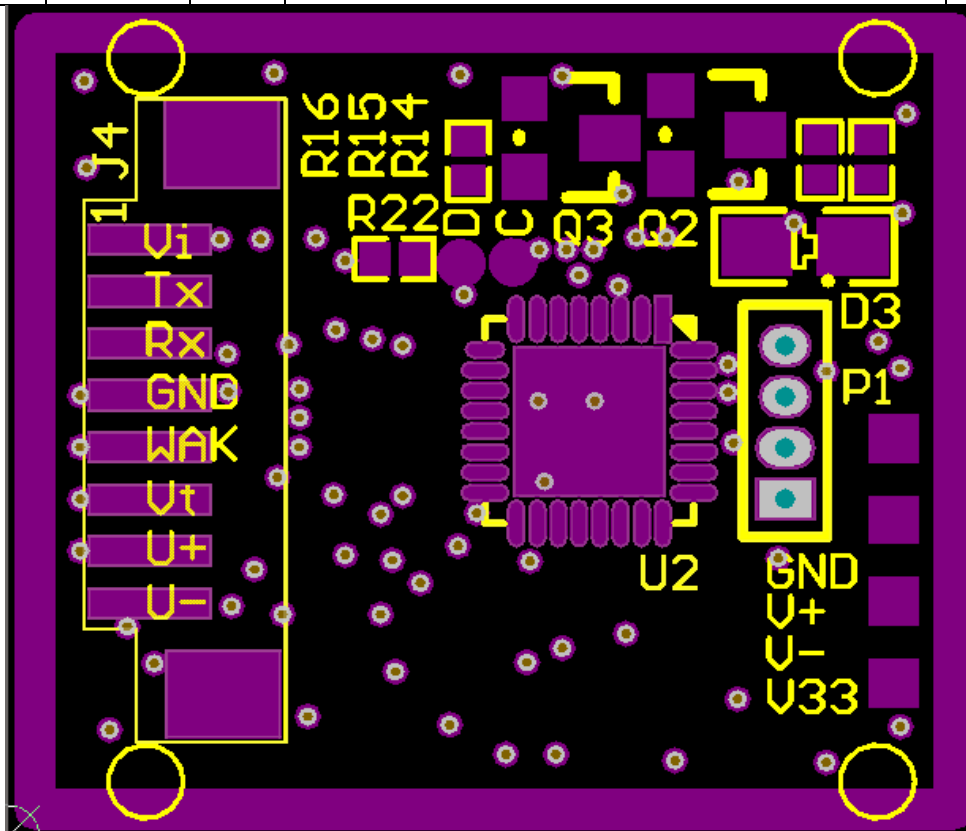
The system mainly includes fingerprint image acquisition, fingerprint image processing, feature extraction, feature value comparison and matching.

Technical Parameter

Category	parameter		Min	Typical	Max	Remark
Module size	Length (mm)				23,3	
	Width (mm)				20.3	
	Height (mm)				48.1	
Sensor	window	Length (mm)		18.2		
		Width (mm)		15.3		
	Valid pixel			256*288		
	Resolution (dpi)			500		
	Backlight color			blue		
Arithmetic	Overall identification time(s)			<1		
	Search time(s)			<0.5		
	Storage capacity		0		150	
	FAR			<0.001%		
	FRR			<1%		
communication interface	UART	Baud rate bps		57600		
		Data bits		8		
		Stop bit		2		
		Check bit		None		
	USB			2.0FS		2.0 full speed
Electric parameter	Voltage (V)		3.0	3.3	3.6	
	Standby current (uA)		5		10	Sensing only part of the work
	Working current (mA)			40	60	
Working environment	Temperature (°C)		-20		60	
	Humidity (°C)		40%RH		85%RH	without condensation

Hardware interface

PIN No	Name	type	Function description
1	+3.3V	In	Module power positive input
2	TX	Out	Serial data output. TTL logic level.
3	RX	In	Serial data input. TTL logic level.
4	GND	—	Signal ground. Connected with power ground internally.
5	Touch	Out	sense signal output, high level effectively as default
6	TouchVin	In	Touch-sensitive power input, 3.3 v power supply
7	D+	—	USB D+
8	D-	—	USB D-



Hardware connection

It can communicate with the MCU of 3.3 V or other MCU through serial port. Considering the overall power consumption of the circuit, the fingerprint module only has two kinds of mode working and not working, no sleep or standby mode. When closing power input of fingerprint module, the fingerprint module will not work. When the MCU functions need to access the fingerprint module, input power to fingerprint module, fingerprint module works, complete the corresponding command. If you don't use the fingerprint module any more, cut off the power supply, the fingerprint module turns into not working mode.

Touch-sensitive

The default access voltage of touch-sensitive input power supply is 3.3 V. The touch-sensitive circuit's overall power consumption is < 10 μ A. The power supply of circuit can be sustained.

The high level of touch sensing signal output is effective. The touch signal output is low level when there is no finger put on acquisition window. When fingers are put on the acquisition window, the touch signal output changes into a high level. The signal can be connected to interrupt pin or IO port of MCU by a certain circuit. When the induction signal is received, the MCU is awoken to supply power for fingerprint module and then fingerprint module start to work (considering the overall power consumption of the circuit, the fingerprint module only has two kinds of status, work and not work, no sleep or standby mode).

Usually just supply power to touch circuit, the fingerprint module will not work when shutting down power supply. When touch signal is got, fingerprint module will be supplied power. Then the fingerprint module work for completing the corresponding command. If we don't use the fingerprint module any more, cut off the power supply of fingerprint module and then the fingerprint module get into not working mode.

Serial protocol

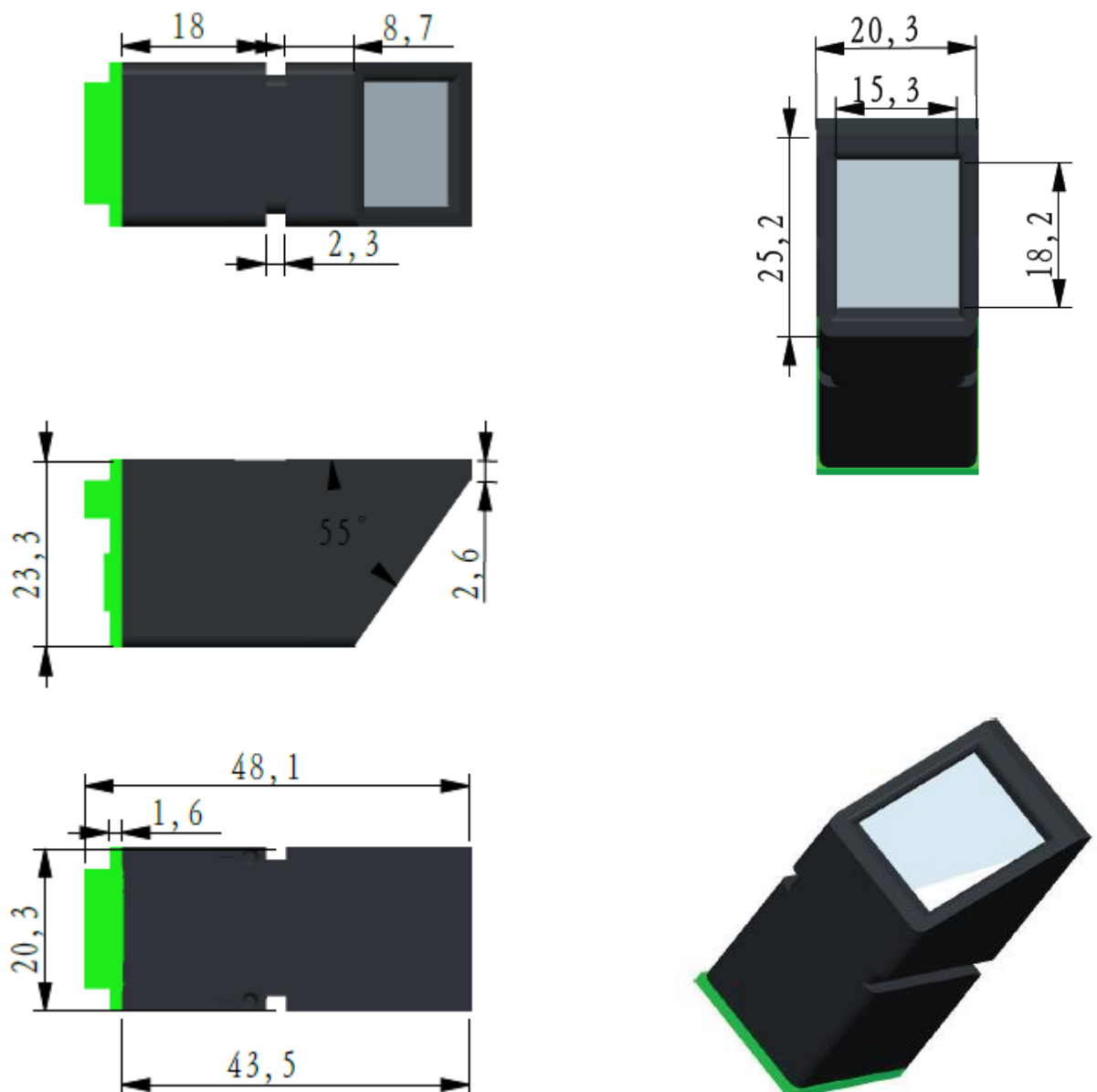
Semi-duplex asynchronous serial communication is adopted. The default baud rate is 57600bps, which can be customized to other baud rates. The transmitted frame format is 10 bits, a 0 level starting position, 8 data bits (low in front) and 2 stop bits, no check bits.

Time of electrical delay

After the module is supplied power, about 100ms time is required to initiate the work. During this time, the module can not respond to the command of upper machine.

Mechanical structure

JM-101 Shell Size



Resistance of sensor(R_s): $R_s = (V_c/V_{RL} - 1) \times R_L$

Sensitivity Characteristics

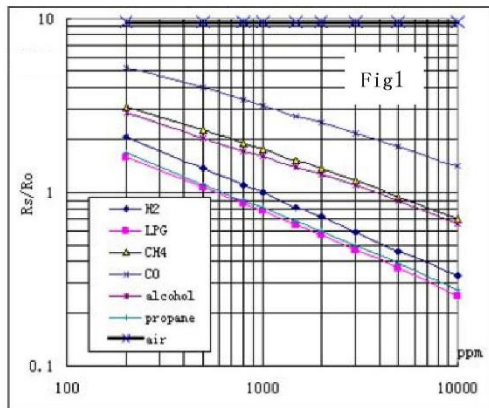


Fig.1 shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-2, ordinate means resistance ratio of the sensor (R_s/R_o), abscissa is concentration of gases. R_s means resistance in different gases, R_o means resistance of sensor in 1000ppm Hydrogen. All test are under standard test conditions.

Influence of Temperature/Humidity

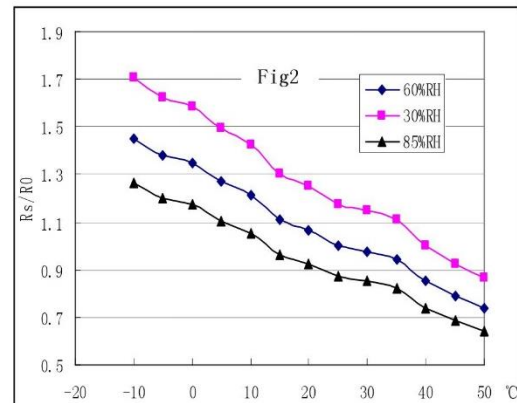
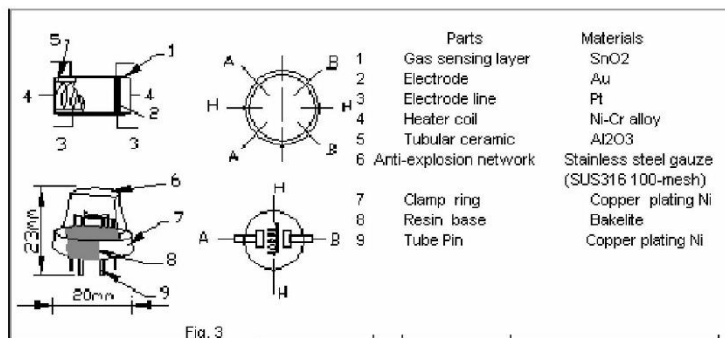


Fig.2 shows the typical temperature and humidity characteristics. Ordinate means resistance ratio of the sensor (R_s/R_o), R_s means resistance of sensor in 1000ppm Butane under different tem. and humidity. R_o means resistance of the sensor in environment of 1000ppm Methane, 20°C/65%RH

Structure and configuration



Structure and configuration of MQ-2 gas sensor is shown as Fig. 3, sensor composed by micro Al_2O_3 ceramic tube, Tin Dioxide (SnO_2) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-2 have 6 pin, 4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

Notification

1 Following conditions must be prohibited

1.1 Exposed to organic silicon steam

Organic silicon steam cause sensors invalid, sensors must be avoid exposing to silicon bond, fixture, silicon latex, putty or plastic contain silicon environment

1.2 High Corrosive gas

If the sensors exposed to high concentration corrosive gas (such as H_2S , SO_x , Cl_2 , HCl etc), it will not only result in corrosion of sensors structure, also it cause sincere sensitivity attenuation.

1.3 Alkali, Alkali metals salt, halogen pollution

The sensors performance will be changed badly if sensors be sprayed polluted by alkali metals salt especially brine, or be exposed to halogen such as fluorin.

1.4 Touch water

Sensitivity of the sensors will be reduced when splattered or dipped in water.

1.5 Freezing

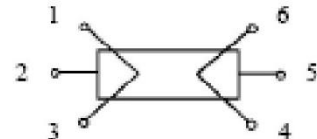
Do avoid icing on sensor's surface, otherwise sensor would lose sensitivity.

1.6 Applied voltage higher

Applied voltage on sensor should not be higher than stipulated value, otherwise it cause down-line or heater damaged, and bring on sensors' sensitivity characteristic changed badly.

1.7 Voltage on wrong pins

For 6 pins sensor, if apply voltage on 1、3 pins or 4、6 pins, it will make lead broken, and without signal when apply on 2、4 pins



2 Following conditions must be avoided

2.1 Water Condensation

Indoor conditions, slight water condensation will effect sensors performance lightly. However, if water condensation on sensors surface and keep a certain period, sensor' sensitivity will be decreased.

2.2 Used in high gas concentration

No matter the sensor is electrified or not, if long time placed in high gas concentration, it will affect sensors characteristic.

2.3 Long time storage

The sensors resistance produce reversible drift if it's stored for long time without electrify, this drift is related with storage conditions. Sensors should be stored in airproof without silicon gel bag with clean air. For the sensors with long time storage but no electrify, they need long aging time for stbility before using.

2.4 Long time exposed to adverse environment

No matter the sensors electrified or not, if exposed to adverse environment for long time, such as high humidity, high temperature, or high pollution etc, it will effect the sensors performance badly.

2.5 Vibration

Continual vibration will result in sensors down-lead response then repture. In transportation or assembling line, pneumatic screwdriver/ultrasonic welding machine can lead this vibration.

2.6 Concussion

If sensors meet strong concussion, it may lead its lead wire disconnected.

2.7 Usage

For sensor, handmade welding is optimal way. If use wave crest welding should meet the following conditions:

2.7.1 Soldering flux: Rosin soldering flux contains least chlorine

2.7.2 Speed: 1-2 Meter/ Minute

2.7.3 Warm-up temperature: $100 \pm 20^\circ C$

2.7.4 Welding temperature: $250 \pm 10^\circ C$

2.7.5 1 time pass wave crest welding machine

If disobey the above using terms, sensors sensitivity will be reduced.

Lampiran 5

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>

#include <RFID.h>
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <Wire.h> // i2C Conection Library
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Memanggil i2C LCD Library
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

char auth[] = "XX3oU2P6M0WIugpRj0H8wVbFPvr8jItP";
char ssid[] = "AndroidAP2A53";
char pass[] = "12345678910";

#define EspSerial Serial3 //sesuai datashet komunikasi antara atmega2560 to
esp8266
#define ESP8266_BAUD 115200

ESP8266 wifi(&EspSerial);

BlynkTimer timer;
boolean stateled1=0;
boolean stateled2=0;
boolean stateled3=0;
boolean stateled4=0;
boolean prevStateled1=0;
boolean prevStateled2=0;
boolean prevStateled3=0;
boolean prevStateled4=0;

RFID rfid(SS_PIN,RST_PIN);

SoftwareSerial mySerial(12, 13);//fingerprint

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);
```

```

int serNum[5];          //Variable buffer Scan Card
int cards[][5] = {      //ID Kartu yang diperbolehkan masuk
    { 183, 219, 238, 77, 207}

};

const int doorLock = 8; //Driver Selenoid Door Lock

bool access = false;
int alarm = 0;
int l = 40;
uint8_t alarmStat = 0;
uint8_t maxError = 5;
byte count1 = 0;
byte count2 = 0;

void setup(){
    Serial.begin(9600);
    while (!Serial);
    delay(100);
    Serial.println("\n\nAdafruit finger detect test");
    finger.begin(57600);
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
    SPI.begin();
    rfid.init();

    if (finger.verifyPassword()) {
        Serial.println("Found fingerprint sensor!");
    } else {
        Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
        while (1) {
            delay(1);
        }
    }
    pinMode(6, INPUT);
    pinMode(doorLock, OUTPUT);
    digitalWrite(doorLock, HIGH);

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("INDRA RIZKI F");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("15220016");
    while( l > 0){
        lcd.scrollDisplayRight();

```

```

l = l - 1;
delay(200);
}

EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
delay(10);
Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);//wifi harus konek
timer.setInterval(400L, checkledstate);

}

void loop(){

  Blynk.run();
  timer.run();
  int Touch = digitalRead(6);
  if(Touch == 1){
    lcd.clear();
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print(F(" Akses diterima "));
    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print(F(" Manual Open  "));
    lcd.setCursor (1,1);
    delay(1000);
    digitalWrite(doorLock, LOW); //doorlock on
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print(F(" Silahkan Masuk "));
    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print(F("AutoLock after "));
    for(int i=15; i>0; i--){
      lcd.setCursor (14,1); lcd.print(i);
      delay (1000);
      lcd.setCursor (15,1);
      lcd.print(" ");
    }
    digitalWrite(doorLock, HIGH); //doorlock mati
    count1 = 0; //back to display utama
    lcd.clear();
  }

  if (alarm >= maxError){
    alarmStat = 1;
  }

  if (alarmStat == 0){

```

```

    if(count1 != 1){
        Blynk.run();
        lcd.setCursor (0,0);
        lcd.print(F(" -System Ready- "));
        lcd.setCursor (0,1);
        lcd.print(F(" Scan Your Card "));
    }
    if(rfid.isCard()){
        if(rfid.readCardSerial()){
            for(int x = 0; x < sizeof(cards); x++){
                for(int i = 0; i < sizeof(rfid.serNum); i++ ){
                    if(rfid.serNum[i] != cards[x][i]) {
                        access = false;
                        break;
                    } else {
                        access = true;
                    }
                }
                if(access) break;
            }
        }

        if(access){
            lcd.clear();
            count1 = 1;
        } else {
            alarm = alarm+1;
            lcd.clear();
            lcd.setCursor (0,0);
            lcd.print(F(" Akses ditolak "));
            lcd.setCursor (0,1);
            lcd.print("ID:");
            lcd.print(rfid.serNum[0]); lcd.print(rfid.serNum[1]);
            lcd.print(rfid.serNum[2]); lcd.print(rfid.serNum[3]);
            lcd.print(rfid.serNum[4]);
            delay(800);
            lcd.clear();
        }
    }

    rfid.halt();
}
else {
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print(F("-System LOCKED- "));

```

```

    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print(F(" Please Wait "));
    for(int i=15; i>0; i--){
    lcd.setCursor (13,1); lcd.print(i);
    lcd.print(F(" "));delay (1000);}
    alarmStat = 0;
    count1 = 0;
    alarm = 0;
    }
    if(count1 == 1){
        lcd.setCursor (0,0);
        lcd.print(F(" Tempelkan "));
        lcd.setCursor (0,1);
        lcd.print(F(" Sidik Jari Anda "));
        getFingerprintIDez();
    }
}

BLYNK_CONNECTED()
{
    Blynk.syncAll();
}

void checkledstate()
{

    stateled1=digitalRead(2);
    stateled2=digitalRead(3);
    stateled3=digitalRead(4);
    stateled4=digitalRead(7);

    if (stateled1!=prevStateled1)
    {
        if (stateled1==0) Blynk.virtualWrite(V2,0); Blynk.notify("led ACTIVADO1");
        if (stateled1==1) Blynk.virtualWrite(V2,255);
    }

    if (stateled2!=prevStateled2)
    {
        if (stateled2==0) Blynk.virtualWrite(V3,0); Blynk.notify("led ACTIVADO2");
        if (stateled2==1) Blynk.virtualWrite(V3,255);
    }

    if (stateled3!=prevStateled3)
    {

```

```

    if (stateled3==0) Blynk.virtualWrite(V4,0); Blynk.notify("led ACTIVADO3");
    if (stateled3==1) Blynk.virtualWrite(V4,255);
}

    if (stateled4!=prevStateled4)
    {
        if (stateled4==0) Blynk.virtualWrite(V7,0); Blynk.notify("led ACTIVADO4");
        if (stateled4==1) Blynk.virtualWrite(V7,255);
    }
    prevStateled1=stateled1;
    prevStateled2=stateled2;
    prevStateled3=stateled3;
    prevStateled4=stateled4;
}

BLYNK_WRITE(V0)
{
    if (param.asInt()){
        digitalWrite(2, HIGH); Blynk.virtualWrite(V2,255); Blynk.notify("led
ACTIVADO1");
    } else {
        digitalWrite(2, LOW); Blynk.virtualWrite(V2,0);
    }
}

BLYNK_WRITE(V1)
{
    if (param.asInt()){
        digitalWrite(3, HIGH); Blynk.virtualWrite(V3,255); Blynk.notify("led
ACTIVADO2");
    } else {
        digitalWrite(3, LOW); Blynk.virtualWrite(V3,0);
    }
}

BLYNK_WRITE(V5)
{
    if (param.asInt()){
        digitalWrite(4, HIGH); Blynk.virtualWrite(V4,255); Blynk.notify("led
ACTIVADO3");
    } else {
        digitalWrite(4, LOW); Blynk.virtualWrite(V4,0);
    }
}

```

```

BLYNK_WRITE(V6)
{
  if (param.asInt()){
    digitalWrite(7, HIGH); Blynk.virtualWrite(V7,255); Blynk.notify("led
    ACTIVADO4");
  } else {
    digitalWrite(7, LOW); Blynk.virtualWrite(V7,0);
  }
}

```

```

uint8_t getFingerprintID() { //fungsinya buat notifikasi finger
  uint8_t p = finger.getImage();
  switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
      Serial.println("Image taken");
      break;
    case FINGERPRINT_NOFINGER:
      Serial.println("No finger detected");
      return p;
    case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
      Serial.println("Communication error");
      return p;
    case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
      Serial.println("Imaging error");
      return p;
    default:
      Serial.println("Unknown error");
      return p;
  }
}

```

// OK success!

```

p = finger.image2Tz(); //tidak trdaftar
switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("Image converted");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
    Serial.println("Image too messy");
    return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
    Serial.println("Communication error");
    return p;
  case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
    Serial.println("Could not find fingerprint features");

```

```

        return p;
    case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
}

// OK converted!
p = finger.fingerFastSearch();
if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("Found a print match!");
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
    Serial.println("Communication error");
    return p;
} else if (p == FINGERPRINT_NOTFOUND) {
    Serial.println("Did not find a match");
    return p;
} else {
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
}

// found a match!
Serial.print("Found ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
Serial.print(" with confidence of "); Serial.println(finger.confidence);

return finger.fingerID;
}

// returns -1 if failed, otherwise returns ID #
int getFingerprintIDez() {
    uint8_t p = finger.getImage();
    if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;

    p = finger.image2Tz();
    if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(F(" Akses Ditolak "));
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(F(" Coba Kembali "));
    delay(1000);

```

```

p = finger.fingerFastSearch();
if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;

// found a match!
Serial.print("Found ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
Serial.print(" with confidence of "); Serial.println(finger.confidence);

if(finger.fingerID >= 0){
    lcd.setCursor (0,0);
    lcd.print(F(" Akses diterima "));
    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print("ID:");
    lcd.print(rfid.serNum[0]); lcd.print(rfid.serNum[1]);
    lcd.print(rfid.serNum[2]); lcd.print(rfid.serNum[3]);
    lcd.print(rfid.serNum[4]);
    digitalWrite(doorLock, LOW);
    lcd.setCursor (0,0);
    delay(1000);
    lcd.print(F(" Silahkan Masuk "));
    lcd.setCursor (0,1);
    lcd.print(F("AutoLock after "));
    for(int i=15; i>0; i--){
        lcd.setCursor (14,1); lcd.print(i);
        delay (1000);
        Blynk.run();
        lcd.setCursor (15,1);
        lcd.print(" ");
    }
}

digitalWrite(doorLock, HIGH);
lcd.clear();
count1 = 0;
finger.fingerID = 0;

return finger.fingerID;
}

```

Lampiran 6

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10

int sensor = 8;

int pintu2 = 7;
int l=17;

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  mfrc522.PCD_Init();

  pinMode(sensor, INPUT);
  pinMode(pintu2, OUTPUT);

  digitalWrite(pintu2, HIGH);
  //////////////////////////////////////
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("INDRA Rizki F");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("15220016");
  while( l > 0){
    lcd.scrollDisplayRight();
    l = l - 1;
    delay(350);
  }
  //////////////////////////////////////
```

```

    delay(100);
    lcd.clear();
}

void loop() {

    int Touch = digitalRead(sensor);

    if(Touch == 1){
        digitalWrite(pintu2, LOW);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Akses Manual");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("STATUS:PINTU ON");
        delay(3000);
    }else{
        digitalWrite(pintu2, HIGH);
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(" TEKNIK ELEKTRO ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("STATUS:PINTU OFF");
    }

    // membaca ID card
    if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
    {
        return;
    }
    // memilih salah satu card yang terdeteksi
    if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    {
        return;
    }

    String content= "";
    for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
    {
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
    }

    content.toUpperCase();

```

```

    if (content.substring(1) == "B7 DB EE 4D" || content.substring(1) == "70 09 16 A3" ||
content.substring(1) == "C0 89 11 A3" || content.substring(1) == "D0 93 0B A3" ||
content.substring(1) == "00 F6 11 A3" || content.substring(1) == "D0 90 0F A3" ||
content.substring(1) == "C0 D2 0B A3" || content.substring(1) == "80 35 11 A3" ||
content.substring(1) == "B0 C0 0D A3" || content.substring(1) == "D0 8B 0D A3" ||
content.substring(1) == "40 D1 0C A3" || content.substring(1) == "D0 8B 0D A3" ) //ganti
dengan ID RFID tag kalian
    {
        digitalWrite(pintu2, LOW);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Akses Diterima");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("STATUS:PINTU ON");
        delay(20000);
        lcd.clear();
    }
    else{
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Akses Ditolak");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("STATUS:PINTU OFF");
        digitalWrite(pintu2, HIGH);
        delay(20000);
    }
}

```

LEMBAR PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Indra Rizki Fadillah
No. Pokok : 15220016
Tanggal Ujian : 20-Feb-20
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Program Studi Elektro S1 dan Kendali Lampu Berbasis IoT (Internet of Things).

ISI PERBAIKAN:

R. Elektronika Lengkap

Jakarta, 20-Feb-20

Dosen Penguji

(*Fivi Marwita, Ir. MT)

LEMBAR PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI

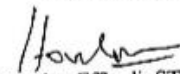
Nama Mahasiswa : Indra Rizki Fadillah
No. Pokok : 15220016
Tanggal Ujian : 20-Feb-20
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Program Studi Elektro S1 dan Kendali Lampu Berbasis IoT (Internet off Things).

ISI PERBAIKAN:

1. Tambahkan Pengkuran lingkup.
- 2.

Jakarta, 20-Feb-20

Dosen Penguji


(Harlan Effendi, ST. MT)

LEMBAR PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Indra Rizki Fadillah
 No. Pokok : 15220016
 Tanggal Ujian : 20-Feb-20
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Program Studi Elektro S1 dan Kendali Lampu Berbasis IoT (Internet off Things).

ISI PERBAIKAN:

I. Pembahasan nya hrs proses ya Bab per Bab dan hrs mengambuy dari awal lain.

II. Rangkaiannya pembuatannya
 Bda Bab Rancangan nya akan Design
 dan di Sim di Design sistem nya.
 Sampai Tuntas.
 Mis: Pd Bab III dsb.

III - Setelah ya itu hasil
 Rancangan nya (design)
 di Simulasikan / di running
 nya.

IV. Hasil Simulasi dsb
 V. Bk 2 yg tda
 berhubung tda
 wa di wasulin

Jakarta, 20-Feb-20

Dosen Penguji

(Abdul Muis, Ir. MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Indra Rizki Fadillah

NPM : 15220016

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Judul Skripsi : Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro
dan Kendali Lampu Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

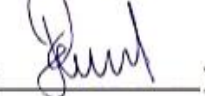
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri (FTI), Institut Sains dan Teknologi Nasional

DEWAN PENGUJI

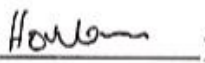
Pembimbing : Eddy Supriyadi, Ir. MT

()

Penguji : Fivit Marwita, Ir. MT

()

Penguji : Harlan Effendi, S.T. MT

()

Penguji : Abdul Muis, Ir. MT

()

Jakarta, 2 Maret 2020

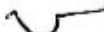
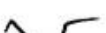
Fivit Marwita, Ir. MT

Kepala Program Studi Teknik Elektro

LAPORAN PELAKSANAAN PEMBUATAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Indra Rizki Fadillah
NIM : 15220016
Dosen Pembimbing : Edy Supriyadi, Ir. MT
Judul Skripsi : Simulasi Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro dan Kendali Lampu Berbasis IoT (*Internet Of Things*)
Pembuatan Dimulai : Oktober 2019
Pembuatan Selesai : Februari 2020

Bersama ini saya laporkan perjalanan bimbingan skripsi sebagai berikut:

No.	Kegiatan	Pembahasan	Paraf
1	BAB I	PENDAHULUAN	
2	BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
3	BAB III	PERANCANGAN ALAT DAN SIMULASI	
4	BAB IV	PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA	
5	BAB V	KESIMPULAN	

Jakarta, 2 Maret 2020

Mahasiswa Penyusun Skripsi,

Mengetahui,

(Edy Supriyadi, Ir. MT)

Dosen Pembimbing

(Indra Rizki Fadillah)

NIM : 15220019

PERJALANAN BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Indra Rizki Fadillah
 NIM : 15220016
 Dosen Pembimbing : Edy Supriyadi, Ir. MT
 Judul Skripsi : Simulasi Sistem Keamanan Ruangan Program Studi Teknik Elektro dan Kendali Lampu Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Kegiatan	Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tujuan Judul																				
Bimbingan Bab 1																				
Bimbingan Bab 2																				
Bimbingan Bab 3																				
Bimbingan Bab 4																				
Bimbingan Bab 5																				
Bimbingan Keseluruhan																				

Jakarta 2 Maret 2020

Mengetahui.

Dosen Pembimbing,



Edy Supriyadi, Ir. MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. KETERANGAN PERORANGAN

No	Keterangan	
1	Nama	Indra Rizki Fadillah
2	Tempat Tanggal Lahir	Jakarta, 3 September 1997
3	Jenis Kelamin	Laki - Laki
4	Agama	Islam
5	Status	Belum Menikah
6	Alamat	Jl. Kalibata Selatan Rt.01/Rw.04 No. 51 Kelurahan Kalibata, Kecamatan Pancoran, Jakarta Selatan
7	Kontak	E-mail : Indrarizkifadillah@gmail.com
		No. Hp : 0813-1430-6033

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Tingkat	Nama Institusi	Tahun Lulus	Lokasi
1	SD	SDN 01 Pagi	2009	Jakarta
2	SMP	SMPN 227 JAKARTA	2012	Jakarta
3	SMK	SMKN 29 JAKARTA	2015	Jakarta
4	KULIAH	INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL	2020	Jakarta

III. PENGALAMAN KERJA

No	Nama Perusahaan	Tahun	Tahun	Lokasi
1	Satuan Pemeliharaan (Sathar) 23	Magang	2014	Jakarta
2	PT. Sarandi Karya Nugraha	Magang	2019	Sukabumi

Jakarta, 2 Maret 2020


 Indra Rizki Fadillah