

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

Edy Supriyadi, Indra Rizki Fadillah
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri
Institut Sains dan Teknologi Nasional

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*

1. PENDAHULUAN

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 hadirnya 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*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Didalam suatu IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC dan lainlain. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti : Sistem manajemen mesin mobil, keyboard komputer, instrumen pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, *synthesizer* frekuensi dan oskiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone dan lain – lain.

2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* arduino yang menggunakan ic mikrokontroler ATmega 2560. *Board* ini memiliki 54 digital *input/output* (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 buah analog *input*, 4 UARTs (*universal asynchronous receiver/transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, socket ICSP (*In-Circuit System Programming*) dan

tombol reset. Spesifikasi *board* arduino mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini.



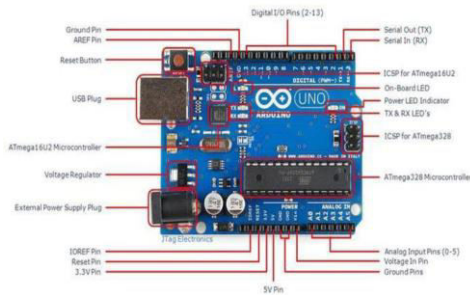
Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 + ESP8266.

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino Mega 2560 ESP 8266

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	ATmega 2560 + esp 8266
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 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 menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB. "Uno"



Gambar 2.2 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
Memory Flash	32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 Mhz

2.4 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.

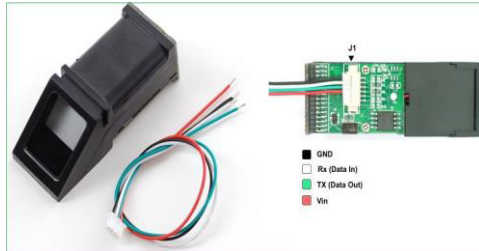
2.4 Blynk

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.

2.5 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 2.3 Modul Fingerprint.

2.7 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.

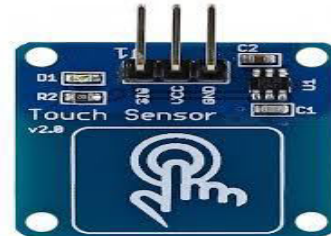


Gambar 2.4 Selenoid Door

2.8 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.

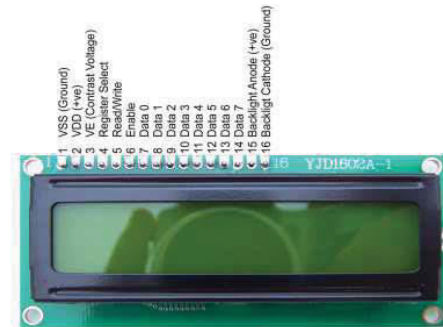


Gambar 2.5 Sensor Touch

2.8 LCD (Liquid Crsytal Display)

LCD adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan *system dot matriks*. LCD berfungsi untuk menampilkan data yang digunakan. Tipe LCD yang digunakan yaitu LCD 16x2.

2.6



Gambar 2.6 LCD 12x2

2.9 I2C (Inter Intergrated 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



Gambar 2.7 I2C LCD 16x2

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 expander for I2C bus yang pada dasarnya adalah sebuah *shift register*. [11]

3.1 PERANCANGAN ALAT

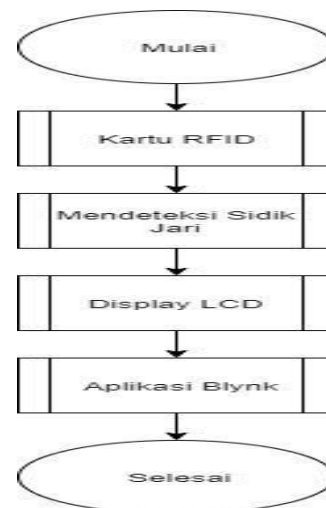
Perancangan sistem, rancang bangun sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) difokuskan untuk keamanan ruangan prodi yang nantinya tidak semua orang bisa masuk karena akses untuk membuka pintu harus menggunakan RFID. Karena, RFID itu hanya 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 sistem keamanan ruangan program studi teknik elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*) ini menggunakan sistem loop terbuka.

3.1 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, Selenoid 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 Selenoid 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 Selenoid 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.

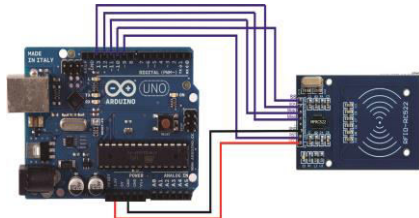


Gambar 2.8 Flowchart keseluruhan sistem sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IOT (*Internet Of Things*).

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.3.1 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan RFID

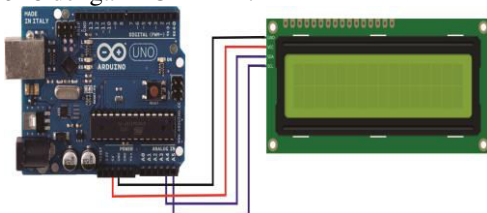
Modul RFID pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro ini berfungsi sebagai untuk tag RFID yang sudah terdaftar di modul RFID untuk membuka pintu ruangan program studi. Gambar 3.8 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan dengan modul RFID.



Gambar 3.8 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan RFID

3.3.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan LCD 16 x 2

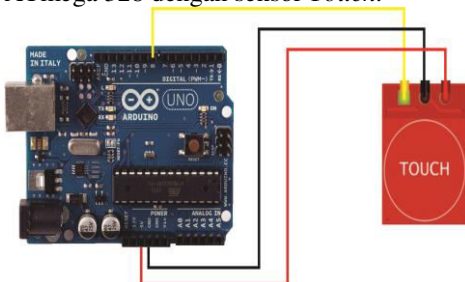
LCD pada sistem keamanan ini berfungsi untuk menampilkan karakter yang berisi intruksi bahwa sisem sedang berjalan, dan menampilkan jika kartu RFID berhasil / kartu RFID gagal. Gambar 3.9 berikut ini menunjukan gambar rangkain yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan LCD 12x2.



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

3.3.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 dengan rangkaian sensor Touch

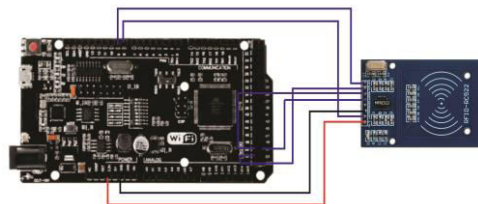
Sensor *Touch* pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro ini berfungsi untuk membuka pintu jika sudah berada di dalam ruangan. Gambar 3.10 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 328 dengan sensor *Touch*.



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

3.3.4 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 2560 + ESP 8266 dengan RFID

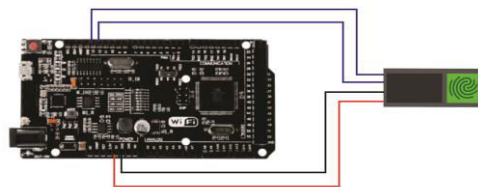
RFID pada pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro ini berfungsi sebagai verifikasi pertama untuk membuka pintu ruang kerja program studi Teknik Elektro karena pada sistem keamanan ini menggunakan 2 tahap. Gambar 3.11 berikut ini menunjukkan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega 2560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



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

3.3.4 Rangkaian Mikrokontroler 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.

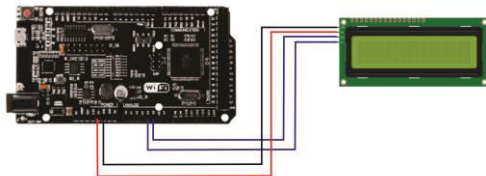


Gambar 3.12 Rangkaian yang menghubungkan antara arduino ATmega 2560 + ESP 8266 dengan Fingerprint.

3.3.5 Rangkaian mikrokontroler ATmega 2560 + EPS 8266 dengan LCD 16x2

LCD 16x2 pada pintu ruang kerja program studi teknik elektro ini berfungsi

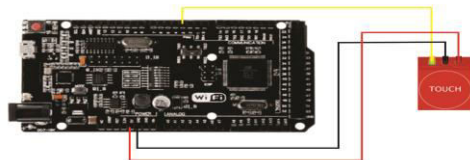
untuk menampilkan jika sistem sudah terhubung semua ke blynk, dan menampilkan berhasil/ gagal ketika ingin mengakses RFID dan Fingerprint. Gambar 3.13 berikut ini menunjukan gambar rangkaian yang menghubungkan antara ATmega 2560 + EDP 8266 dengan LCD 16 x 2.



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

3.3.6 Rangkaian mikrokontroler 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 menunjukan 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*.

4. PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

4.1 Pengujian Catu Daya

Sebagai sumber daya pada mikrokontroler 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.



(a)

Hasil pengukuran tegangan AC.



(b)

Hasil pengukuran tegangan DC.
Gambar 4.2 Hasil pengukuran *powersupply*.

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.



(c)

Solenoid akan terkunci otomatis setelah 15 detik.

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

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 ditampilkakan 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.



Gambar 4.5 Hasil pengujian RFID yang ditampilan pada LCD 16x2 dan Selenoid.

Tabel 4.2 Hasil pengujian RFID.

Perobaan	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

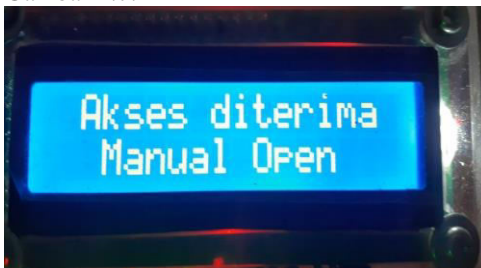
Sensor *Touch* adalah sensor yang digunakan untuk membuka pintu secara manual jika sudah berada didalam ruangan pada sistem keamanan ruangan program studi Teknik Elektro dan kendali lampu berbasis IoT (*Internet Of Things*). Sensor *Touch* berperan sebagai pendeteksi sentuhan pada manusia. Pengujian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

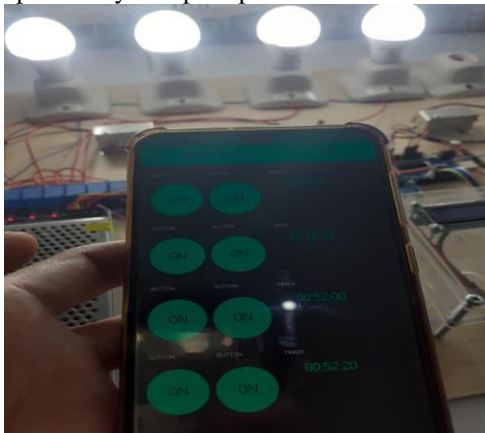
Aplikasi Blynk ini adalah aplikasi yang digunakan untuk menyalakan lampu melalui smarphone karena telah dihubungkan dengan ESP 8266 melalui internet, sehingga untuk menyalakan lampu harus terhubung dengan internet. Pengujian dilakukan dengan mengkoneksikan ESP 8266 dengan aplikasi blynk melalui internet. 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.

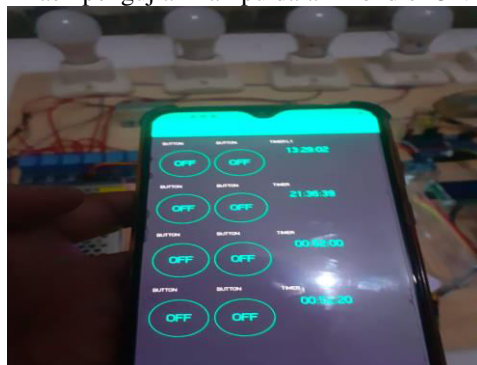
Pada proses kendali lampu berbasis IoT ini dibagi menjadi dua yaitu proses secara manual dan proses otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan. Dalam kendali lampu ini memakai 4 lampu dan 4 buah push button sehingga setiap lampu masing – masing memiliki push button 1 beserta penyetelan waktu agar lampu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

Proses manual roses 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 lampu dalam kondisi ON



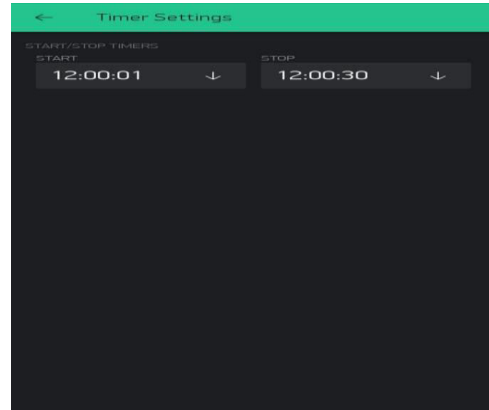
(b)

Hasil pengujian lampu dalam kondisi OFF.

Gambar 4.11 Hasil pengujian dengan proses Manual.

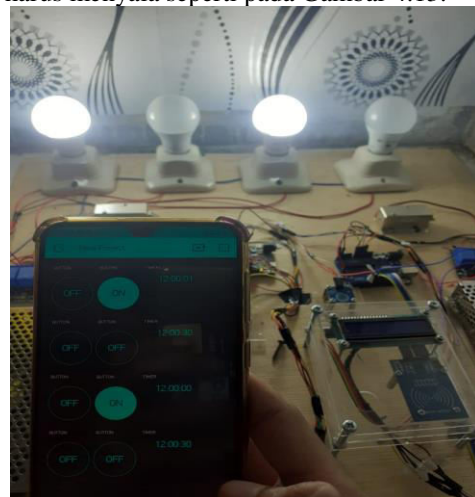
4.6.2 Proses otomatis

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 menyalakan ON karena jam telah menunjukkan lampu harus menyala seperti pada Gambar 4.13.



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

5.1 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. Graveston 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-