

IMPLEMENTASI *FINGERPRINT* DAN IOT UNTUK PENGAMAN RUANGAN

Dani Usman, Elis Wulandari, Feri Siswoyo Hadisantoso

Politeknik Enjineri Indorama, Purwakarta

Email : dani.usman@pei.ac.id

Abstrak

Pada era ini Internet of Things sangat banyak digunakan baik digunakan untuk pengontrol alat ataupun digunakan untuk monitoring sebuah alat. Pada alat ini Internet of Things digunakan untuk membuka dan menutup pintu dan memonitor keadaan pintu pada saat pintu terbuka dan pintu tertutup dengan menggunakan aplikasi blynk yang terhubung dengan Node MCU Esp8266. Pada alat ini menggunakan Arduino mega 2560 sebagai controller untuk kontrol utama pada alat. Fingerprint sebagai ID untuk menggunakan sistem pengaman pintu. Modul fingerprint ini mengidentifikasi sidik jari sehingga sangat sulit untuk dipalsukan karena sidik jari setiap orang berbeda. Pada sistem pengaman ruangan digunakan magnetik doorlock sebagai kunci pintu. Magnetic doorlock memiliki sifat kemagnetan yang sangat kuat. Sehingga pada alat ini hanya pengguna yang memiliki ID yang dapat melakukan akses terhadap ruangan. Data pengaman ruangan tersimpan pada database di log yang berbentuk file. Pada alat ini semua sistem dalam keadaan baik dan dapat bekerja sesuai fungsinya, serta keakuratan waktu pada saat penggunaan melakukan akses hanya memiliki perbedaan waktu beberapa detik saja, sehingga dapat dinyatakan bahwa waktu yang ada di database akurat.

Kata kunci: IoT, Fingerprint, Magnetic Doorlock, Arduino Mega 2560

Abstract

In this era, the Internet of Things is very widely used, whether it is used for device controllers or used for monitoring a device. In this tool, the Internet of Things is used to open and close doors and monitor the state of the door when the door is open and closed using the blynk application which is connected to the Esp8266 MCU Node. This tool uses Arduino mega 2560 as a controller for the main control on the tool. Fingerprint as ID to use the door security system. This fingerprint module identifies fingerprints, so it is very difficult to fake because everyone's fingerprints are different. In the room security system, a magnetic door lock is used as a door lock. Magnetic door locks have very strong magnetic properties. So that in this tool only users who have ID can access the room. Room security data is stored in a database in a log in the form of a file. In this tool, all systems are in good condition and can work according to their functions, and the accuracy of the time when the user accesses only has a time difference of a few seconds, so it can be stated that the time in the database is accurate.

Keywords: IoT, Fingerprint, Magnetic Doorlock, Arduino Mega 2560

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini sangatlah berpengaruh terhadap kehidupan sehari-hari. Beragam permasalahan yang timbul saat ini dapat di atasi dengan teknologi, baik di bidang pendidikan, pertanian, kedokteran, kelistrikan dan lain sebagainya. Penggunaan kunci konvensional dirasa sudah tidak aman lagi pada zaman ini, dikarenakan pintu dapat dengan mudah diakses oleh orang lain tanpa kita ketahui. Selain itu kunci konvensional juga kurang praktis karena sering kali hilang ataupun tertinggal [1].

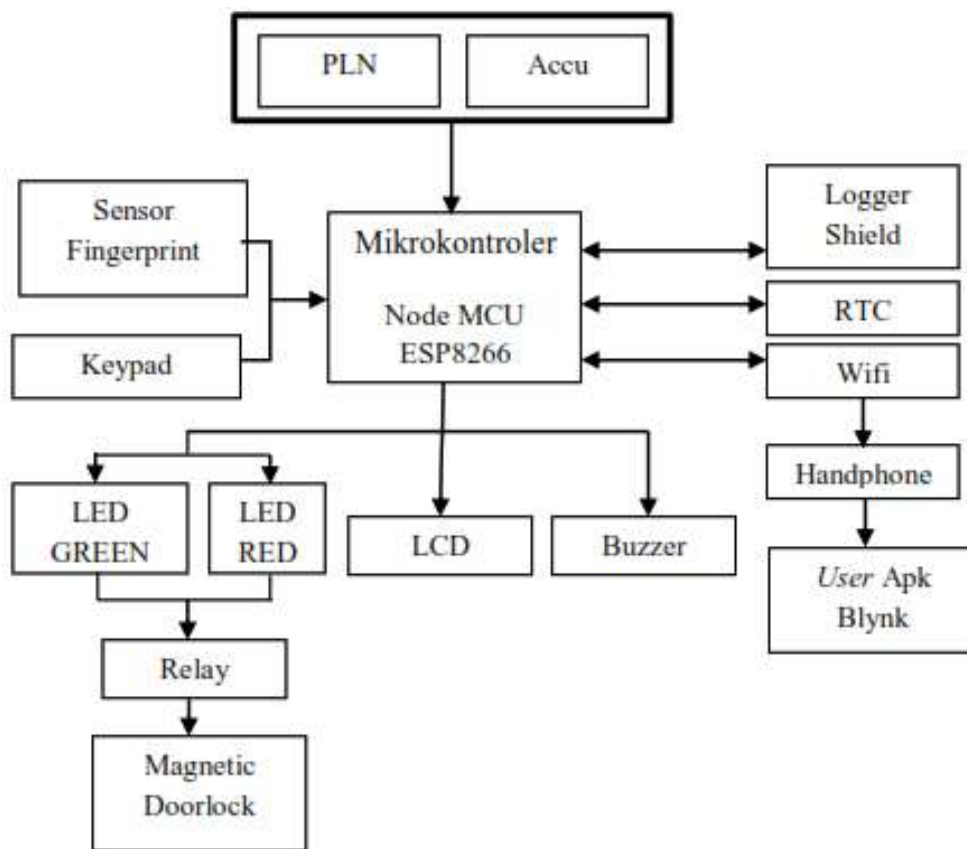
Penggunaan sistem keamanan pintu sangat diperlukan pada saat ini untuk diterapkan di Program Studi Teknologi Listrik, salah satunya dengan menggunakan *fingerprint* dan mikrokontroler terintegrasi dengan internet of things [2]. Penggunaan *fingerprint* bertujuan untuk meningkatkan keamanan, karena hanya orang-orang tertentu yang dapat mengakses, serta mempermudah pengguna untuk mengakses ruangan tersebut hanya dengan menggunakan sidik jari. Pembuatan alat ini terutama untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dan mengetahui tingkat keakuratan waktu pada alat [3].

Makalah dikirim 20 Februari 2022; Revisi 3 Maret 2022; Diterima 2 April 2022

Pada penelitian yang dilakukan oleh Howedi, A. dan Jwaid, A. yaitu perancangan dan pengembangan prototipe untuk rumah pintar sistem yang berbiaya rendah, memiliki antarmuka yang ramah pengguna, terukur dan andal dengan menggunakan sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi telah tercapai dengan sukses. Sistem telah dievaluasi dengan pekerjaan sebelumnya dan telah didemonstrasikan kepada enam ahli untuk mendapatkan umpan balik tentang prototipe. Namun prototipe membutuhkan pengembangan lebih lanjut, yang meliputi: keandalan catu daya, gunakan teknologi nirkabel lainnya seperti Wi-Fi dan ZigBee, dan aplikasi lintas platform untuk digunakan sistem yang dioperasikan secara berbeda seperti iOS untuk orang yang menggunakan Apple perangkat dengan menggunakan MIT App Inventor [4]. Untuk itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk lebih difokuskan pada penggunaan teknologi nirkabel Wi-Fi serta menggunakan aplikasi blynk.

2. METODE PENELITIAN

Skema alat yang akan dibangun dapat dilihat dari diagram blok berikut pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Fingerprint dan IoT untuk Pengaman Ruangan.

Berdasarkan Gambar 1 di atas dapat diketahui pada alat ini menggunakan sumber listrik dari PLN digunakan sebagai supply utama dan power dari Accumulator sebagai supply cadangan. Suplai dari PLN akan diturunkan dengan trafo step down dari 220AC menjadi 12VAC yang kemudian disearahkan dengan rectifier mejadi 12VDC [5], setelah itu tegangan diturunkan kembali menjadi 5VDC dengan menggunakan regulator LM2596 [6].

Komponen-komponen pada alat ini terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian input dan output. Pada bagian input terdapat sensor *fingerprint* untuk membaca sidik jari pengguna. Untuk membuka doorlock dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan aplikasi blynk dan juga dengan menggunakan sidik jari menggunakan modul *fingerprint*, sedangkan untuk keypad digunakan sebagai validasi dari alat ini. Pada alat ini sendiri memiliki 4 mode yaitu pada tombol ke 1 digunakan untuk mode doorlock, tombol ke-2 digunakan untuk mode registrasi, tombol ke-3 digunakan untuk mode in pendata kehadiran dan mode ke 4 digunakan untuk mode out pendata kehadiran.

RTC atau Real Time Clock pada alat ini digunakan untuk menjalankan fungsi jam dan kalender secara real time [7]. Sehingga kita dapat mengetahui kapan saja ruangan diakses dan kapan pengguna melakukan pendataan kehadiran. Pencatatan data pada yang alat ini digunakan pada mode pendataan kehadiran baik absensi in atau out, mode registrasi dan mode pengaman ruangan yang akan disimpan pada database di modul longger shield.

NodeMCU ESP8266 pada alat ini dianalogikan sebagai board arduino yang digunakan untuk mengirim dan menerima keaplikasi blynk dengan menggunakan jaringan wifi [8]. Data yang dikirimkan ke aplikasi blynk adalah data monitoring ruangan, sedangkan data yang disimpan pada database yaitu data dari pendataan dan monitoring pintu yang dilakukan dengan *fingerprint*. Magnetik doorlock, LCD dan Buzzer pada alat ini digunakan sebagai output, Magnetik doorlock digunakan untuk pengunci pintu dengan sistem magnetik yang sangat kuat [9]. LCD digunakan untuk menampilkan data. Serta terdapat buzzer sebagai indikator suara [10] dan LED sebagai indicator pintu terkunci dengan LED merah dan pintu terbuka atau tidak terkunci dengan LED hijau.

2.1. Desain Perangkat Keras Sistem

2.1.1 Desain Konstruksi Mekanik

Penelitian yang dilakukan, dirancang dengan posisi penempatan alat sesuai dengan Gambar 2.

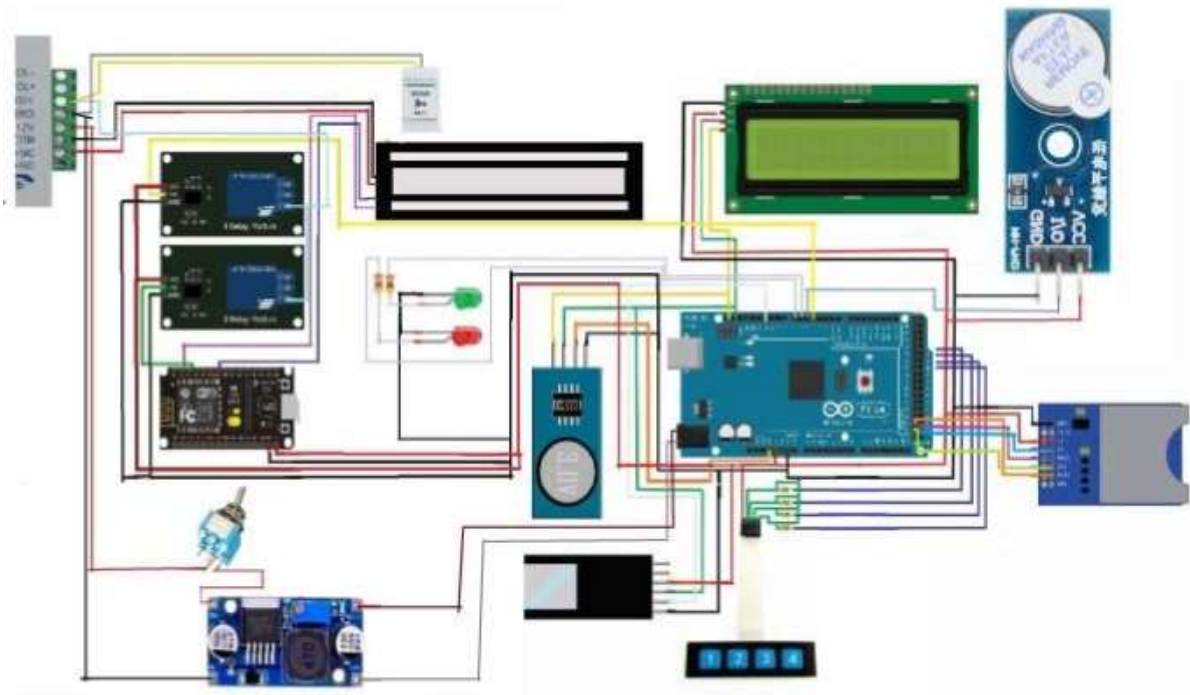


Gambar 2. Desain Penempatan Alat.

Gambar 2 di atas merupakan posisi penempatan alat tampak luar dan tampak dalam yang dipasang di ruangan. Kontrol utama dipasang diluar ruangan dan panel power listrik, *magnetic door lock* serta tombol *exit* dipasang didalam ruangan.

2.1.2 Desain Elektrik

Keseluruhan sistem yang akan dibangun secara kelistrikan dirancang sesuai Gambar 3.



Gambar 3. Desain Elektrik Fingerprint doorlock.

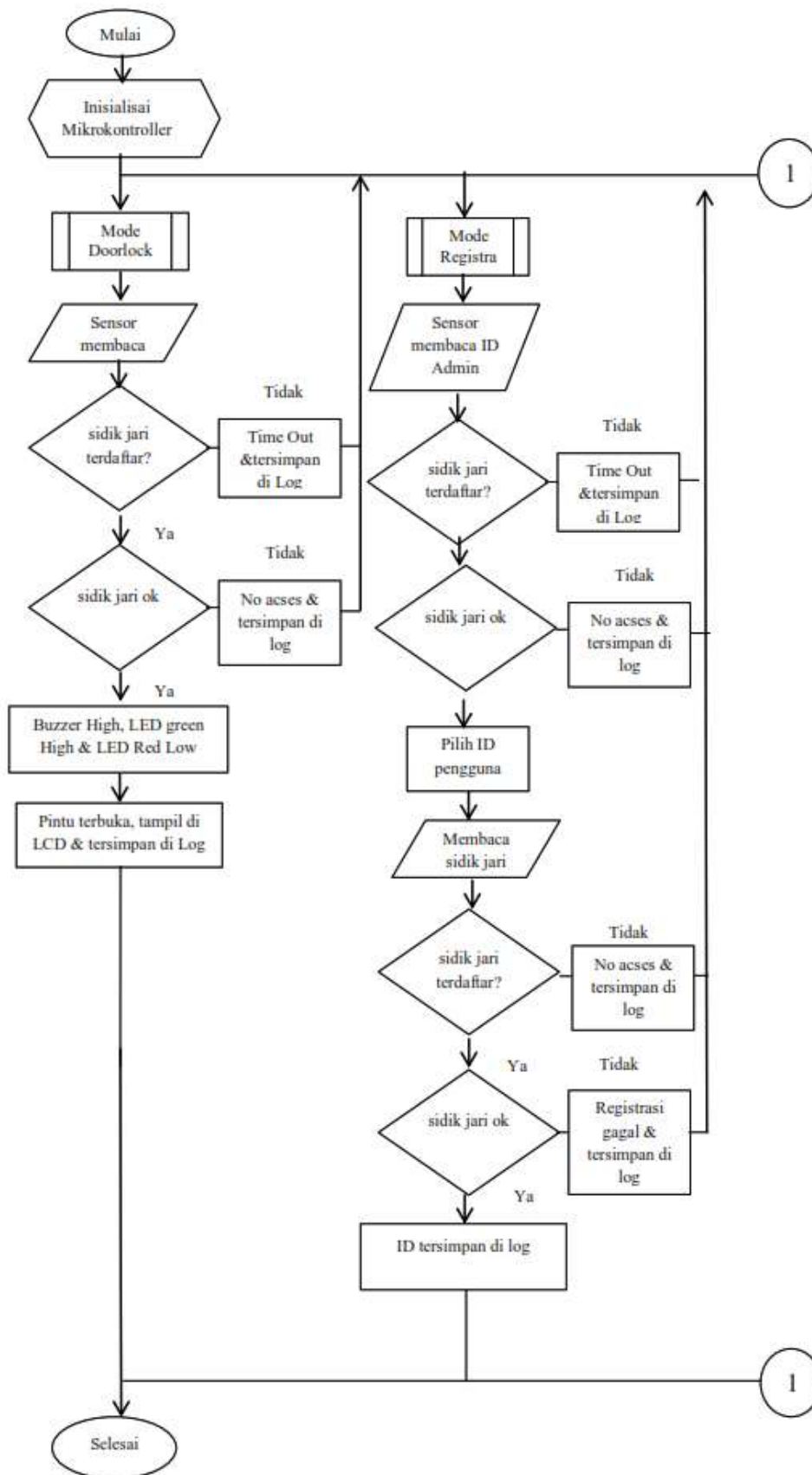
Seluruh komponen yang digunakan dalam implementasi rangkaian dijelaskan dalam Tabel 1.

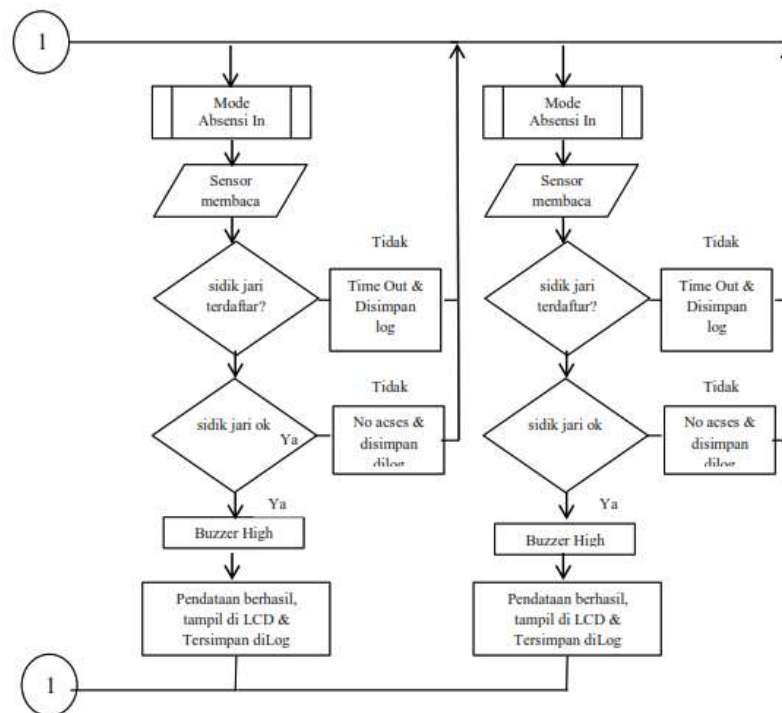
Tabel 1. Spesifikasi Komponen yang digunakan.

No.	Nama Komponen	Tipe
1	Mikrokontroler	ATmega 2560 (Arduino Mega)
2	Modul Fingerprint	DY50 Optical Fingerprint Sensor 500dpi
3	Magnetik Doorlock	Ccx 600 lbs/280kg
4	Keypad	Keypad 1 x 4 (4 button)
5	Data logger Shield	Data Logger Shield 5 V
6	LCD	LCD 16x2 LCM Karakter
7	Buzzer	Buzzer 3,3 – 5V
8	Relay	Relay 5 Vdc
9	Modul IoT	NodeMCU ESP8266
10	Regulator	LM2596 12 V ke 6,5 V
11	Accumulator	Accu Motorcycle Fit GTZ 5S 5 Ah
12	Clock	RTC DS3231
13	UPS	UPS 220 VAC to 12 VDC

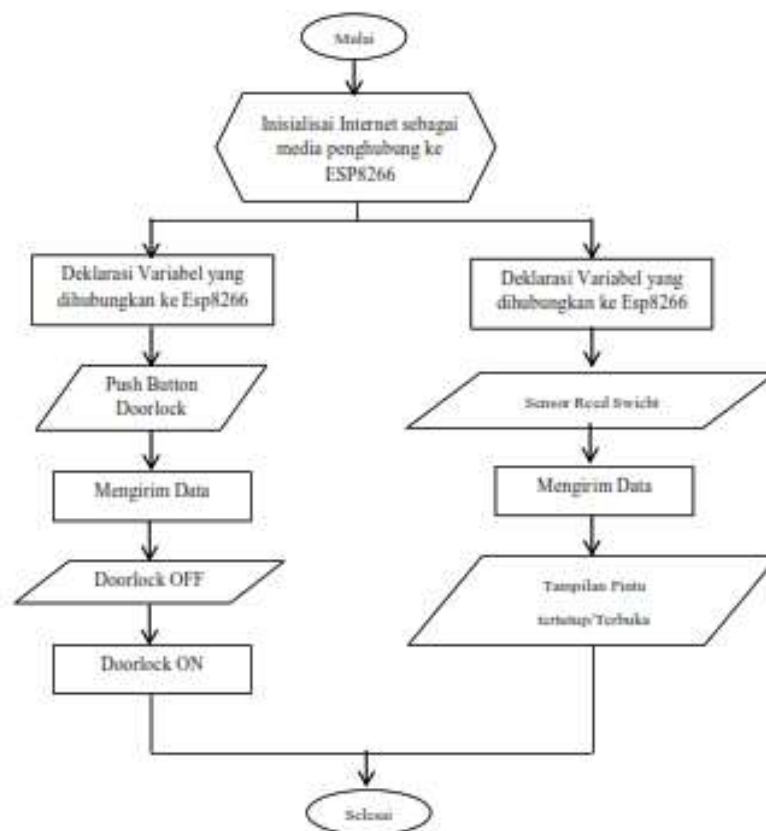
2.2. Desain Sistem Perangkat Lunak

Sistem perangkat lunak yang dibangun dalam penelitian ini, dirancang sesuai dengan flowchart dalam Gambar 4 dan 5.





Gambar 4. Flowchart Program Kontrol Utama.



Gambar 5. Flowchart Program IoT.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian tegangan rangkaian catu daya (*power supply*)

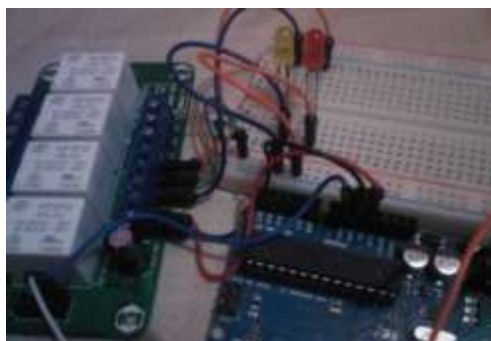
Pengujian tegangan catu daya ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kestabilan tegangan kerja pada catu daya tersebut. Pengujian dilakukan pada output power supply yang akan mensuplai daya pada mikrokontroler ATmega 2560 yang dilakukan tanpa beban dan dilakukan sebanyak 10 kali pengukuran. Berikut Tabel 2 hasil pengujian regulasi tegangan rangkaian catu daya tanpa beban menggunakan multimeter.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Catu Daya.

Percobaan	Objek yang diukur	Hasil Pengukuran Output (VDC)	Rata-rata (Volt)
1		5,00	
2		5,01	
3		5,01	
4		5,00	
5	Power Supply 5 V DC	5,00	5,01
6		5,00	
7		5,02	
8		5,02	
9		5,02	
10		5,02	

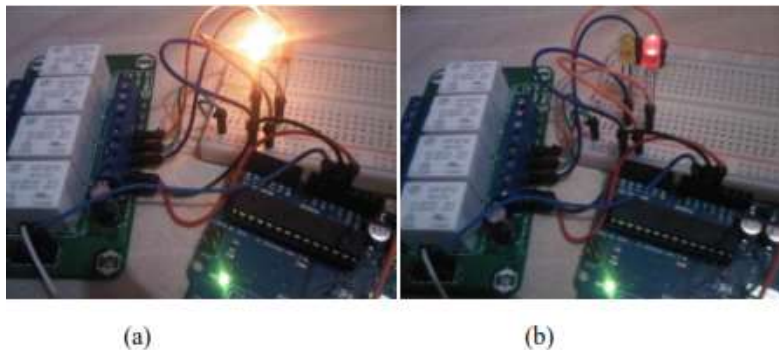
3.2. Pengujian Relay pada Arduino Uno

Alat ini memerlukan input tegangan koil sebesar 5V DC dan Arduino Uno memerlukan input tegangan 5V yang diperoleh dari sambungan USB pada komputer atau menggunakan baterai 9V. Pada percobaan pertama menguji fungsi relay dengan cara menyambungkan relay pada Arduino Mega. Pada Rangkaian relay terdapat empat relay yang dapat digunakan untuk mengontrol peralatan listrik. Kabel positif yang dipotong menjadi dua bagian, bagian pertama disambungkan kedalam Normally Open atau bisa juga dimasukkan kedalam Normally Closed tergantung sistem mana yang ingin kita gunakan. Lalu setengah bagian lagi dimasukkan kedalam COM untuk disambungkan kembali pada kabel positif pada LED. Rangkaian di atas memakai kedua sistem (NO dan NC) untuk mengetahui apakah kedua sistem tersebut dapat bekerja. Tegangan input positif diparalelkan sehingga menjadi dua sumber. Sumber pertama dimasukkan pada Normally Open dan sumber kedua dimasukkan kedalam Normally Closed, sedangkan sambungan kabel lain dimasukkan kedalam COM untuk disambungkan dengan kutub positif LED seperti pada Gambar 6 [11].



Gambar 6. Pengujian relay NO dan NC

Kedua sistem pada relay dapat bekerja dengan baik. Hal ini terbukti setelah memasukan program pada Arduino Uno, saat ditekan tombol 1 di laptop maka LED pada Normally Open yang menyala sedangkan ketika menekan tombol 1 kembali maka LED pada Normally Closed yang menyala. Fungsi Normally Open akan bekerja ketika relay diaktifkan sedangkan pada Normally Closed akan bekerja ketika relay dimatikan (Gambar 7).



Gambar 7 (a) LED Kuning ON pada Normally Open. (b) LED Merah ON pada Normally Close.

Fungsi Normally Open dan Normally Closed yang saling berlawanan terbukti pada Gambar 7(b) ketika LED pada Normally Open diberi masukan 1 atau dinyalakan, maka LED pada Normally Closed yang akan padam, sedangkan sebaliknya ketika diberi masukan 1 kembali dan LED pada Normally Open padam, maka LED pada Normally Closed yang menyala.

3.3. Pengukuran tegangan rangkaian modul Wi-Fi ESP8266

Pengukuran modul Wi-Fi ESP8266 pada alat yang dibuat ini diberi suplai tegangan sebesar 3,3 VDC, dilakukan sebanyak 10 kali pengukuran. Tabel 3 berikut merupakan hasil pengukuran regulasi tegangan rangkaian modul Wi-Fi ESP 8266.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Modul Wi-Fi Esp8266.

Percobaan ke-	Objek yang diukur	Hasil Pengukuran Output (VDC)	Rata-rata (Volt)
1		3,27	
2		3,29	
3		3,28	
4	Modul Wi-Fi Esp8266	3,27	3,28
5		3,29	
6	3,3 V DC	3,28	
7		3,29	
8		3,28	
9		3,29	
10		3,29	

3.4. Pengukuran, pengujian dan analisa sensor fingerprint

a. Pengukuran dan analisa sensor fingerprint

Pada pengukuran sensor fingerprint, nilai tegangan yang digunakan sebesar 5 Volt DC berasal dari output mikrokontroler. Pengukuran dilakukan pada output mikrokontroler yang digunakan sebagai suplai tegangan sensor fingerprint. Hasil pengukuran tegangan rangkaian sensor fingerprint dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor Fingerprint.

Percobaan Ke-	Objek yang diukur	Hasil Pengukuran Output (VDC)	Rata-rata (Volt)
1	Sensor fingerprint 5 V DC	4,93	4,94
2		4,94	
3		4,94	
4		4,95	
5		4,95	
6		4,93	
7		4,94	
8		4,93	
9		4,95	
10		4,94	

b. Pengujian dan analisa sensor *fingerprint*

Pada pengujian sensor *fingerprint* ini berdasarkan kondisi sidik jari yang berbeda-beda baik yang sudah tersimpan maupun belum tersimpan serta penginputan data sidik jari baru, sehingga diharapkan nantinya dapat menyimpulkan kondisi sistem dan kepekaan sensor *fingerprint* terhadap sidik jari yang sudah didaftarkan dengan sidik jari yang belum didaftarkan.

Pengujian sidik jari yang sudah terdaftar

Sidik jari yang sudah didaftarkan digunakan sebagai akses masuk dan membuka pintu dilakukan sebanyak 6 kali percobaan. Pengujian dengan cara menempel sidik jari yang sudah terdaftar pada area sensor *fingerprint* dengan cacatan kondisi pintu dalam keadaan tertutup. Ketika sensor *fingerprint* berhasil mengidentifikasi dan membaca sidik jari tersebut maka sistem akan mengirim data pada LCD yang akan menampilkan tulisan “akses diterima” dan mematikan *magnetic selenoid doorlock* sehingga pintu akan terbuka, serta melakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh sistem dalam membaca sidik jari tersebut. tData hasil pengujian kepekaan sensor *fingerprint* membaca sidik jari ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Data Hasil Pengujian Sidik Jari Terdaftar.

No.	Jari yang digunakan	Status	Waktu pembacaan
1.	Ibu jari kanan	Diterima	1,3 detik
2.	Jari telunjuk kanan	Diterima	1,5 detik
3.	Ibu jari kiri	Diterima	2,0 detik
4.	Jari tengah kiri	Diterima	1,5 detik
5.	Jari manis kiri	Diterima	2,0 detik
6.	Jari kelingking	Diterima	3,0 detik

Pada Tabel 5 menjelaskan hasil dari pengujian sensor *fingerprint* pada saat sidik jari ditempelkan ada sensor *fingerprint*, kecepatan membaca data sidik jari yang telah tersimpan dari enam kali percobaan, sensor *fingerprint* dalam satu kali mengidentifikasi sidik jari membutuhkan rentang waktu 1,3 sampai dengan 3 detik.

Pengujian sidik jari yang belum terdaftar

Pada pengujian sidik jari yang belum didaftarkan menggunakan sidik jari penulis dengan menggunakan sidik jari yang berbeda dilakukan sebanyak 2 kali percobaan. Jika sensor *fingerprint* berhasil mengidentifikasi dan membaca sidik jari tersebut maka sistem akan mengirim data pada LCD yang akan menampilkan tulisan “sidik jari tidak cocok” dan pintu akan tetep

tertutup dan melakukan pengukuran waktu sistem dalam mengidentifikasi sidik jari yang tidak terdaftar. Berikut data hasil pengujian sidik jari yang tidak dikenal ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Data Hasil Pengujian Sidik Jari Tidak Terdaftar.

No	Jari yang digunakan	Status	Waktu pembacaan
1.	Jari tengah kanan	Ditolak	1.5 detik
2.	Jari manis kanan	Ditolak	1.3 detik

Pada Tabel 6 menjelaskan hasil dari pengujian sensor *fingerpint* dalam kecepatan membaca sidik jari yang belum didaftarkan dari dua kali percobaan yang dilakukan, sensor *fingerpint* dalam mengidentifikasi membutuhkan rentang waktu 1,3 sampai dengan 1,5 detik.

Pengujian pendaftaran sidik jari baru

Pengujian pendaftaran sidik jari menggunakan sidik jari penulis dengan menggunakan sidik jari yang berbeda dilakukan sebanyak 2 kali percobaan. Langkah percobaan dengan cara menempelkan sidik jari yang ingin didaftarkan pada area sensor *fingerpint* kemudian tekan push button yang sudah dirancang untuk menginput data sidik jari baru selama 1 detik. Sehingga jika sidik jari berhasil didaftarkan maka layar LCD akan menampilkan info “lepas kan sidik jari” kemudian lepaskan sidik jari dan LCD akan menampilkan info “scan finger” setelah 1 detik maka LCD akan menampilkan info “sidik jari disimpan”. Berikut data hasil pendaftaran sidik jari dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 Data Hasil Pengujian Pendaftaran Sidik Jari.

No.	Jari yang digunakan	Status	Waktu yang dibutuhkan
1	Jari manis kanan	Sidik jari disimpan	5 detik
2	Jari kelingking kanan	Sidik jari disimpan	7 detik

Pada Tabel 7 di atas menjelaskan hasil pengujian pendaftaran sidik jari waktu yang dibutuhkan untuk menyimpan data sidik jari, dari dua kali hasil pengujian dibutuhkan waktu selama 5 - 7 detik untuk satu kali pendaftaran sidik jari sampai dengan data sidik jari tersimpan.

3.5 Pengujian modul Wi-Fi dengan aplikasi blynk

Pada alat ini modul wi-fi ESP8266 digunakan untuk menerima perintah jarak jauh melalui Smartphone (remote control) menggunakan jaringan internet melalui aplikasi BLYNK. Berikut kode program untuk menghubungkan jaringan Wi-Fi ke ESP8266 dengan menggunakan jaringan internet dan terkoneksi dengan aplikasi BLYNK dapat dilihat pada Gambar 8.

```
char auth[] = "mnh5lkn1janlirn56l23nnnlnjklqj7bi";
char ssid[] = "listrikpei";
char pass[] = "123456789";
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial EspSerial(6, 7);
#define ESP8266_BAUD 9600
ESP8266 wifi(&EspSerial);

LiquidCrystal_I2C lcd(0X27, 16, 2);

#include <Stepper.h>
const int stepsPerRevolution = 900;
int relay1=8;
Stepper myStepper(stepPerRevolution,11,10,9,8);

const byte DITOLAK_PIN(5);
const byte DITERIMA_pin(4);
Button myBtn1(DITOLAK_PIN);
Button myBtn2(DITERIMA_pin);
```

Gambar 8 Kode Program Unggahan Koneksi Blynk Menggunakan ESP8266.

Pada Gambar 8 di atas dapat dilihat data unggahan modul Wi-Fi ESP8266, agar terkoneksi dengan hotspot yang terhubung dengan jaringan internet dan terkoneksi dengan aplikasi blynk. Setelah Wi-Fi terkoneksi dengan ESP8266 maka otomatis access yang dilakukan pada sensor *fingerprint* baik data sidik jari yang sudah tersimpan atau yang belum tersimpan akan masuk notifikasi kepada smartphone baik melalui aplikasi blynk atau melalui pesan email serta mengontrol untuk membuka pintu dan menutup pintu.

Pengujian pengiriman notifikasi pemberitahuan, pengujian ini dilakukan untuk menghitung waktu Pengiriman notifikasi melalui aplikasi blynk dan email yang dikirim dari Blynk server yaitu dispatcher@blynk.io ke aplikasi blynk yang digunakan serta ke email penerima yaitu elislistrik@gmail.com. Hasil rata-rata perhitungan waktu pengiriman dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini :

Tabel 8 Data Hasil Waktu Pengiriman Notifikasi Email dan Aplikasi Blynk.

Pengujian	Waktu Penerimaan Email (detik)		Waktu Penerimaan Aplikasi Blynk (detik)	
	Orang yang dikenal	Orang yang tidak dikenal	Orang yang dikenal	Orang yang tidak dikenal
1	2,0	2,0	1,5	2,0
2	2,5	3,0	1,5	1,5
3	2,0	3,0	2,0	1,5
4	2,5	2,0	2,0	2,0
5	2,5	2,5	1,5	2,0

Dari hasil pengukuran waktupenerimaan email dan aplikasi blynk pada Tabel 8 di atas diperoleh waktu untuk setiap kali pengiriman melalui email 2 sampai 3 detik, sedangkan waktu pengiriman melalui aplikasi blynk 1,5 sampai 2 detik untuk setiap kali pengiriman. Cepat atau lambatnya proses waktu pengiriman email bisa di sebabkan masalah sinyal atau gangguan server dari internet, sehingga data real time akan terlambat diterima.

3.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan berdasarkan simulasi kerja alat secara keseluruhan. Data yang diambil adalah data dari setiap nilai rata-rata pada masing-masing pengujian. Pengujian awal dilakukan saat alat dihidupkan dari posisi off menjadi on, arus listrik yang masuk dari sumber PLN akan diubah menjadi tegangan DC dan akan disalurkan ke setiap komponen sesuai dengan kebutuhan, keluaran 5 Volt DC digunakan untuk rangkaian mikrokontroler Atmega 2560, Acces point dan magnetic solenoid doorlock. Sedangkan keluaran 3.3 Volt DC digunakan untuk modul Wi-Fi Esp8266.

Ketika alat dihubungkan dengan sumber maka semua sistem siap untuk berjalan, dan display LCD akan memberikan informasi data bahwa sistem sudah siap untuk digunakan. Bila ada yang mengakses sidik jari pada sensor *fingerprint* dengan data yang sudah tersimpan, maka display LDC akan menampilkan info bahwa akses diterima kemudian pintu akan terbuka dan notifikasi pemberitahuan akan diterima aplikasi blynk dan email, selanjutnya setelah beberapa detik saat pintu menyentuh limit switch maka pintu akan tertutup kembali. Namun bila yang mengakses sidik jari dengan data yang belum tersimpan, display LCD akan menampilkan info sidik jari tidak cocok, pintu akan tetap tertutup dan notifikasi pemberitahuan akan diterima aplikasi blynk dan email dengan notifikasi “orang yang tidak dikenal mencoba masuk”. Pada saat pengendalian membuka dan menutup pintu menggunakan aplikasi blynk dengan cara menekan tombol button yang telah diseting pada tampilan aplikasi blynk pada smartphone yang digunakan.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan analisa, selanjutnya dapat diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut:

- a. Dari hasil pengukuran catu daya tanpa beban menggunakan multimeter didapat tegangan rata-rata sebesar 5,01 Volt DC dengan perhitungan tegangan regulasi sebesar 0,2%, terjadi peningkatan tegangan sebesar 0,01 Volt DC, tegangan tersebut masih baik untuk digunakan sebagai suplai tegangan mikrokontroler ATmega2560 dan semua komponen yang membutuhkan suplai tegangan kerja sebesar 5 Volt DC.
- b. Dari hasil pengujian sensor *fingerprint* dalam mengidentifikasi sidik jari yang sudah tersimpan atau yang belum tersimpan membutuhkan waktu sekitar 1,3 - 3 detik sedangkan untuk melakukan pendaftaran sidik jari sampai dengan tersimpan dibutuhkan waktu 5-7 detik.
- c. Pengujian pengendalian dan notifikasi menggunakan aplikasi blynk pada smartphone menggunakan jaringan internet dengan bantuan modul ESP8266 yang terpasang, dapat berjalan dengan baik selama terhubung dengan koneksi internet dan dengan jaringan internet yang baik serta stabil.
- d. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem berjalan dengan baik bila dilakukan akses menggunakan sensor *fingerprint* dengan sidik jari yang sudah tersimpan maka display LCD akan menampilkan info akses diterima, dan bila dilakukan akses dengan sidik jari yang belum tersimpan maka display LCD akan menampilkan info sidik jari tidak cocok.

Saran untuk peneliti selanjutnya dalam pengembangan sistem adalah untuk dapat lebih memperhatikan celah keamanan lainnya untuk menyempurnakan sistem yang lebih efektif dan efisien. Pemanfaatan teknologi IoT yang mungkin dapat dikembangkan lebih lanjut adalah mengkombinasikan penguncian pintu dengan teknologi *facial recognition system* untuk kemudahan akses serta konfirmasi identitas.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh Institut Teknologi Bandung, khususnya Laboratorium Kerma PLN. Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas diskusi yang berharga dari Umar Khayam dari Institut Teknologi Bandung. Dan Penelitian ini didukung pula oleh Departemen Teknik Elektro, Politeknik Enjineering Indorama dan YPI. Kami juga berterima kasih telah menyediakan fasilitas dan bimbingan dalam proses mengerjakannya.

6. DAFTAR NOTASI

IoT : *Internet of Things*

RTC : *Real Time Clock*

LCD : *Liquid Crystal Display*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gupte, N. and Shelar, M.R., 2013. Smart door locking system. *Int J Eng Res Technol (IJERT)*, 2(11).
- [2] Mude, A. and Mando, L.B.F., 2021. Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(1), pp.179-188.
- [3] Yadav, D.K., Singh, S., Pujari, S. and Mishra, P., 2015. *Fingerprint* based attendance system using microcontroller and LabView. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 4(6), pp.5111-5121.
- [4] Howedi, A. and Jwaid, A., 2016. December. Design and implementation prototype of a smart house system at low cost and multi-functional. In *2016 Future Technologies Conference (FTC)* (pp. 876-884). IEEE.
- [5] Yandri, V.R. and Desmiwarman, D., 2016. Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Email Untuk Kumparan Motor Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Sebagai Unit Pengendali. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(1).

-
- [6] V. K. Jaiswal, H. K. Singh and K. Singh, 2020. Arduino GSM based Power Theft Detection and Energy Metering System. *5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*. pp. 448-452, doi: 10.1109/ICCES48766.2020.9138085.
- [7] Gay, W., 2018. Real-Time Clock (RTC). In: *Beginning STM32*. Apress, Berkeley, CA. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3624-6_10.
- [8] Artiyasa, Marina, Nita Rostini, A., Edwinanto and Anggy Pradifita Junfithrana, 2021. Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 7(1), pp. 1-7. doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59
- [9] Faisal, S. and Sandi, S.P.H., 2021. Keamanan Pintu Rumah Dengan RFID dan Magnetic Switch Berbasis Internet of Things. *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 2(1), pp.57-61.
- [10] Soleman, R., Mirza, M. and Sofwan, A., 2019. Rancang Bangun Prototype Sensor Cerdas Parkir Mobil Sebagai Sensor Mundur. *TEKINFO*, 1(2 Oktober), pp.119-127.
- [11] Guntoro, H. and Somantri, Y., 2013. Rancang bangun magnetic door lock menggunakan keypad dan solenoid berbasis mikrokontroler arduino uno. *Electrans*, 12(1), pp.39-48.