

Pengembangan Purwarupa Pengamanan Pintu Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor Fingerprint

Lab. Jaringan Komputer Universitas Majalengka

Ferryan Teguh Suwardi, Rival Hasby Ashydidiky, Eki Maulana Baehaki, Kurniawan, Ii Sopiandi, ST., M.Kom.

Jurusan Informatika, Fakultas TEKNIK

Universitas Majalengka

Jl. Raya K. H Abdul Halim No. 103, Majalengka

Ferryan.teguh@yahoo.co.id

Abstrak— Pada era globalisasi seperti saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, teknologi yang terjadi pada alat yang tadinya manual kini menjadi serba otomatis dengan adanya microcontroller. Saat ini tingkat pengamanan kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Sistem pengamanan kunci yang lemah. Penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan. Sistem pengaman yang dilengkapi dengan autentifikasi biomedik atau biasa disebut sebagai sidik jari. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu dapat merancang dan membangun, membuat sistem dan cara kerja, dan menghasilkan pengujian perangkat pada sistem pengamanan pintu menggunakan Arduino Uno R3 dengan sensor fingerprint. Dalam proses pengumpulan data dari penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode lapangan dan metode perpustakaan. Sistem yang dibangun adalah sistem pengamanan pintu menggunakan microcontroller Arduino Uno R3 dengan sensor fingerprint. Sistem ini memiliki fungsi untuk mendeteksi sidik jari, sehingga dengan adanya sistem ini dapat lebih mudah dilakukan dan pengamanan pada pintu akan lebih baik.

Kata kunci—*Teknologi, Purwarupa, Pendeteksi Sidik Jari, Arduino Uno R3, Sensor Fingerprint.*

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, teknologi yang terjadi pada alat yang tadinya manual kini menjadi serba otomatis dengan adanya microcontroller, hal ini dapat dilihat dari banyaknya peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari yang serba otomatis, mulai dari pengaplikasian yang sederhana maupun yang lebih canggih. Peralatan elektronik yang berbasis microcontroller memang memiliki manfaat yang luar biasa apabila dikembangkan oleh para ahli dibidangnya, hal ini dapat dilihat dari maraknya penggunaan peralatan elektronik otomatis sebagai alat bantu dalam melaksanakan pekerjaan sehari-hari manusia.[1]

Tindak kriminal perampokan sangat membuat warga masyarakat resah, khususnya di daerah perkotaan. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghindari tindak kriminal perampokan pada rumah maupun kantor, seperti menyewa petugas pengamanan seperti satpam untuk berjaga-jaga. Tentu

hal ini akan menambah pengeluaran biaya perbulannya. Seringkali kita melihat kejadian perampokan rumah maupun kantor masuk melalui jalur pintu dan jendela, untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang trailis besi, sedangkan untuk jalur pintu sedikit sulit karena lebar pintu yang terlalu besar serta merupakan akses utama masuk dan keluarnya orang.

Saat ini tingkat pengamanan kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Dengan bermodalkan 2 kawat seseorang dapat membukakan kunci pintu dengan mudah hanya dalam hitungan menit saja. Disinilah awal dari permasalahan tersebut, sistem pengamanan kunci yang lemah. Penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan.[2]

Penelitian yang dilakukan oleh Eni Yuliza, Toibah Umi Kalsum pada tahun 2015 [1] dengan judul “Alat Pengamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari Dan Password Digital Dengan Menggunakan Microcontroller Atmega 16”. Pada Penelitian ini membahas mengenai pengamanan pintu brankas menggunakan sensor sidik jari dan password digital dengan microcontroller atmega 16 sebagai pengontrol pengamanan pintu brankas. Persamaan yang terkait dengan penelitian ini yaitu pengamanan dengan menggunakan sensor sidik jari dan lcd untuk menampilkan data yang sudah terdeteksi. Perbedaannya adalah adanya penggunaan keypad sebagai password digital pengamanan pada pintu tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Joyner R. Oroh, Elia Kendekallo, MSc., Sherwin R. U. A. Sompie, ST., MT., Janny O. Wuwung, ST., MT. pada tahun 2014 [3] dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari” Pada Penelitian ini membahas mengenai sistem pengamanan motor dengan menggunakan sidik jari. Persamaan yang terkait dengan penelitian ini yaitu menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pengontrol dan lcd untuk menampilkan status dari sidik jari. Perbedaannya adalah Pada perancangan sistem ini, sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari adalah Fingerprint SM630 yang diproduksi Miaxis Biometrics dimana dalam perancangan system ini, sensor akan mendeteksi sidik jari yang akan digunakan untuk menghidupkan kelistrikan motor,

menghidupkan mesin motor, serta mematikan kelistrikan motor.

Penelitian yang dilakukan oleh Ajar Rohmanu, David Widiyanto pada tahun 2018 [4] dengan judul “Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis *Microcontroller* Arduino Atmega328”. Pada Penelitian ini membahas mengenai sistem sensor jarak pada mobil dengan *Microcontroller* Arduino Atmega 328. Persamaan yang terkait dengan penelitian ini yaitu *lcd*, lampu *led* sebagai indikator *output* dan menggunakan *Microcontroller* Arduino Atmega328 sebagai pengontrolnya. Perbedaannya adalah menggunakan sensor jarak yaitu sensor ultrasonik sebagai pendeteksi suatu objek dengan menggunakan gelombang suara.

Penelitian yang dilakukan oleh Helmi Guntoro, Yoyo Somantri, Erik Haritman pada tahun 2013 [5] dengan judul “Rancang Bangun *Magnetic Door Lock* menggunakan *Keypad Solenoid* berbasis *Microcontroller* Arduino Uno”. Pada Penelitian ini membahas mengenai pengamanan pintu menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem pengamanan kunci konvensional. Persamaan yang terkait dengan penelitian ini yaitu Solenoid sebagai pengganti kunci, relay sebagai saklar tegangan, *microcontroller* arduino uno sebagai pengontrol dan *led* syang berfungsi sebagai indikator. Perbedaannya yaitu menggunakan *keypad* 3x4 yang berfungsi sebagai alat input untuk memasukan *password* ke *microcontroller*.

Penelitian yang dilakukan oleh Ai Fitri Silvia, Erik Haritman, Yuda Mulyadi pada tahun 2014 [6] dengan judul “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android”. Pada Penelitian ini membahas mengenai alat pengamanan pintu gerbang secara elektronik tanpa menggunakan kunci konvensional. Persamaan yang terkait dengan penelitian ini yaitu menggunakan arduino sebagai pengontrol pengamanan. Perbedaannya yaitu menggunakan *smartphone* android yang berhubungan dengan *bluetooth* untuk membuka dan menutup pintu gerbang.

Adapun sistem pengaman yang akan dibuat oleh penulis adalah sistem pengaman yang dilengkapi dengan autentifikasi biomedik atau biasa disebut sebagai sidik jari. Seseorang harus menempelkan jarinya pada sensor apabila ingin membuka pintu, pintu akan terbuka jika sidik jari yang di tempelkan sama dengan data sidik jari pada sistem atau seseorang dapat membuka pintu.

II. METODE

Metode Pelaksanaan yang berisi kerangka penelitian yang didalamnya terdapat metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, objek penelitian, analisis sistem yang sedang berjalan, dan sistem yang akan dibangun pada Pengembangan Purwarupa Pengamanan Pintu Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor *Fingerprint*.

A. Pengumpulan data

Dalam proses pengumpulan data menggunakan dua metode yaitu sebagai berikut :

1) Metode Lapangan (*field Research*)

Metode ini dilakukan penulis secara langsung dengan mengumpulkan data yang berhubungan dengan masalah sistem pengamanan pintu.

Data-data tersebut penulis kumpulkan dengan cara :

a) Observasi (*Pengamatan Langsung*)

Pengamatan langsung dilakukan dengan cara mendatangi objek yang akan dikaji sistem pengamanan pintu mulai dari analisis sistem pengamanan pintu yang sedang berlangsung hingga aspek-aspek lainnya terkait dengan sistem pengamanan pintu.

b) Interview (*Wawancara*)

Interview (*Wawancara*) untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas dan untuk meyakinkan bahwa data yang diperoleh atau dikumpulkan benar-benar akurat, maka dilakukanlah interview beberapa pertanyaan yang khusus tentang pengamanan pintu pada Lab. Jaringan Komputer.

2) Metode Perpustakaan (*Library Research*)

Dalam metode ini penulis mengutip dari beberapa buku dan jurnal yang sebelumnya telah dibuat dalam penelitian tentang pengamanan pintu dengan sensor fingerprint.

B. Analisis

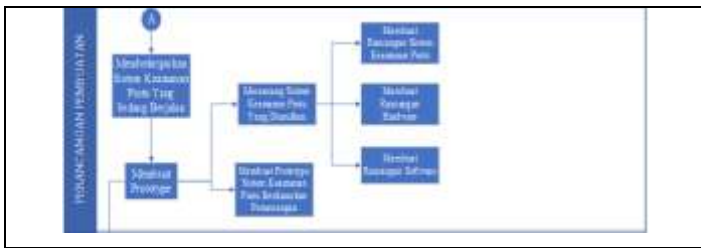
Menganalisis mengenai alat dan bahan yang akan digunakan untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak sistem sidik jari. Apabila sudah menanalisis perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) barulah menganalisis bagaimana mengintegrasikan antara satu komponen dengan komponen yang lain sehingga menjadi sebuah sistem yang baik untuk pendeteksian sidik jari (*fingerprint*).



Gambar 1. Flowchart Analisis

C. Perancangan Dan Pembuatan

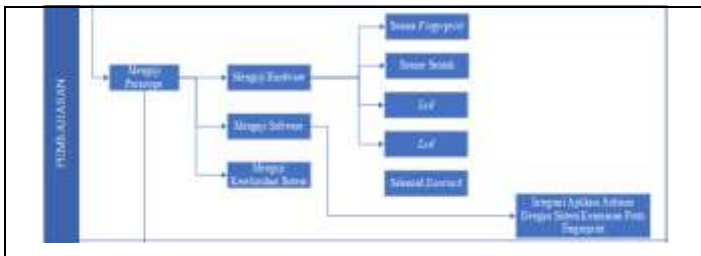
Dalam tahap ini mulailah perancangan mengenai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) berdasarkan dari hasil analisis . Setelah tahap perancangan selesai kemudian masuk pada pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) :



Gambar 2. Flowchart Perancangan Dan Pembuatan

D. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap hasil perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) lalu menguji seluruh sistem yang telah dibangun;



Gambar 3. Flowchart Pengujian

E. Analisis Masalah Dan Kebutuhan Pemakai

Untuk membangun purwarupa sistem pengamanan pintu dengan *microcontroller* Arduino Uno R3 dibutuhkan spesifikasi ruangan, pintu untuk masuk ruangan, sensor *fingerprint*, sensor sentuh, Solenoid *doorlock*, dan jenis *microcontroller* yang akan digunakan.

F. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sistem pengamanan pintu yang sedang berjalan di Lab. Jaringan Komputer Universitas Majalengka yaitu pengurus atau mahasiswa ketika menggunakan Lab. Jaringan komputer dengan membuka dan menutup pintu menggunakan kunci manual

G. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Secara keseluruhan ini menggunakan *microcontroller* Arduino Uno R3 yang sudah dimasukan program kedalamnya dalam bahasa pemograman C. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan purwarupa sistem pengamanan pintu menggunakan Arduino Uno R3 adalah :

- Arduino IDE 1.8.3, untuk membuat program sistem pengamanan pintu.
- Fritzing, untuk membuat blok diagram rangkaian hardware dalam tahap perancangan sistem.

H. Analisis Masalah Dan Kebutuhan Pemakai

Dalam pembuatan purwarupa sistem pengamanan pintu menggunakan Arduino Uno R3 membutuhkan perangkat keras. Kebutuhan perangkat keras yang paling penting adalah :

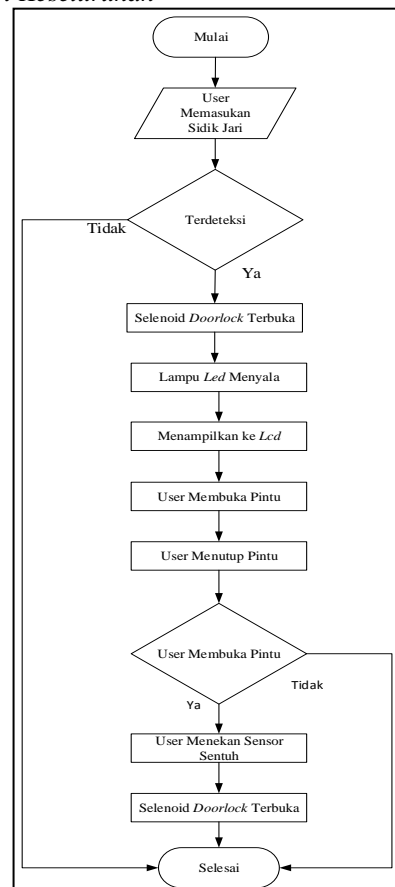
1) *Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler Atmega328*
 Arduino Uno R3 sebagai pengontrol sistem pengamanan pintu yang akan dibangun dalam bentuk purwarupa.

2) *Sensor Fingerprint*

Sensor *fingerprint* digunakan untuk mendeteksi pengamanan pada pintu ketika sistem diaktifkan dan akan dijadikan sebagai masukan. Sensor *fingerprint* merupakan sensor yang dipasang pada pintu ketika sistem aktif dan sensor *fingerprint* mulai mendeteksi maka akan menjadi *input* pada sistem. Masukan-masukan tersebut kemudian akan diproses oleh *microcontroller* untuk menghasilkan keluaran (*output*) baik berupa *display*, *alarm*, dan yang lainnya. Selain perangkat keras diatas dalam pembuatan sistem tersebut membutuhkan perangkat keras tambahan diantaranya sebagai berikut :

- a) Kabel Jumper
- b) Solenoid Doorlock
- c) Mosfet
- d) Led
- e) Lcd
- f) Breadboard
- g) Sensor sentuh
- h) Adaptor
- i) Perangkat keras pendukung lainnya.

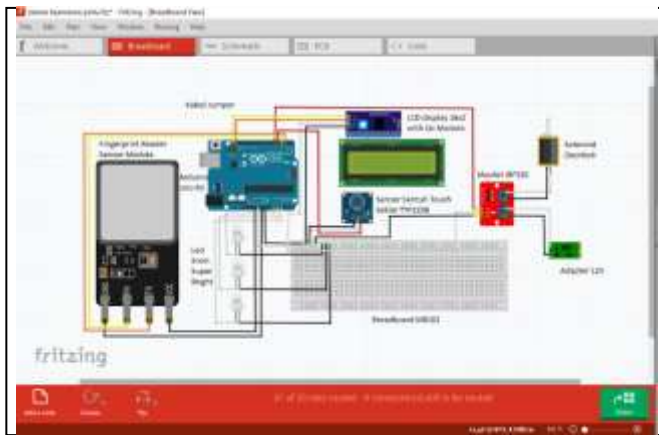
I. Flowchart Keseluruhan



Gambar 4. Flowchart Keseluruhan Sistem

Berdasarkan Flowchart diatas dapat dijelaskan bahwa sistem dimulai ketika *user* mengaktifkan sistem yang kemudian sensor *fingerprnt* mulai mendeteksi sidik jari dan jika sensor *fingerprnt* sudah benar mendeteksi sidik jari maka Solenoid *doorlock* akan terbuka, led akan menyala, dan lcd akan menampilkan jika Solenoid *doorlock* sudah terbuka dan tertutup kembali. Setelah itu jika *user* ingin membuka Solenoid *doorlock* kembali maka *user* menekan sensor sentuh dan setelah itu selesai.

J. Skema Rangkaian Elektronik Sistem



Gambar 5. Skema Rangkaian Elektronik Sistem

Pada gambar skema rangkaian sistem elektronik diatas terdapat satu alat yang berfungsi sebagai alat *input* yaitu sensor *fingerprnt*. Kemudian setiap masukan yang terdeteksi oleh alat *input* tersebut diproses oleh Arduino Uno R3 sebagai modul *microcontrollernya*. Selain itu, terdapat 5 alat *output* yaitu tiga led, lcd, dan Solenoid *doorlock*. Setiap alat *output* akan menerima intruksi sesuai masukan yang diterima oleh alat *input* yang telah diproses oleh *microcontroller* Arduino Uno R3. Alat *input* dan *output* masing-masing saling terhubung kesetiap pin-pin yang terdapat dalam *microcontroller* Arduino Uno R3 dan *breadboard* dengan menggunakan kabel *jumper* untuk mengintegrasikannya.

Rancangan pin-pin yang terdapat pada gambar 4.4 yaitu skema rangakian elektronik sistem dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini:

TABEL 1. RANCANGAN PIN ARDUINO

No	Nama Perangkat	Pin Pada Arduino Uno R3
1	Sensor <i>Fingerprint</i>	Pin 2 dan 3 (<i>digital input</i>)
2	Sensor Sentuh	Pin 4 (<i>digital input</i>)
3	Lcd	Pin SCL dan SDA
4	Mosfet	Pin 5 (<i>digital input</i>)
5	Led Biru	Pin A0 (<i>analog input</i>)
6	Led Hijau	Pin A1 (<i>analog input</i>)
7	Led Merah	Pin A2 (<i>analog input</i>)

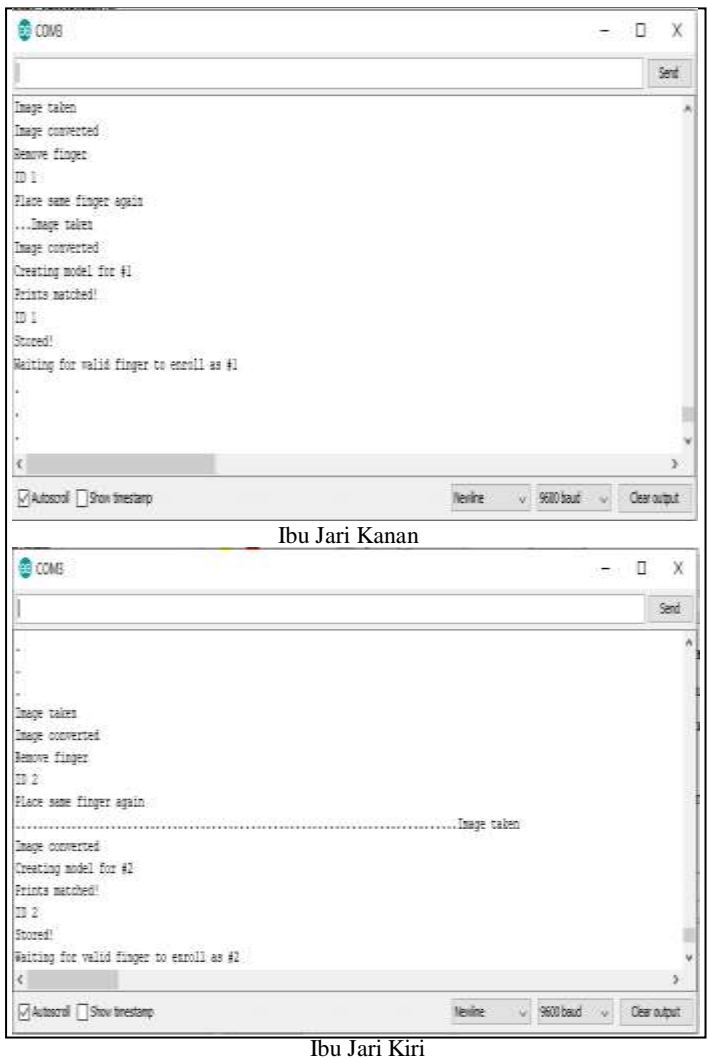
III. HASIL DAN DISKUSI

A. Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan dalam rangkaian sistem perangkat elektronik pada pengembangan purwarupa pengamanan pintu berbasis Aduino Uno R3 dengan sensor *Fingerprint*. Pengujian dilakukan terhadap masing-masing fungsi dari komponen elektronik yang terintegrasi pada rangkaian sistem purwarupa yang telah dibuat. Pengujian dilakukan pada rangkaian sensor *fingerprnt*, sensor sentuh, lcd, led, dan solenoid *doorlock*.

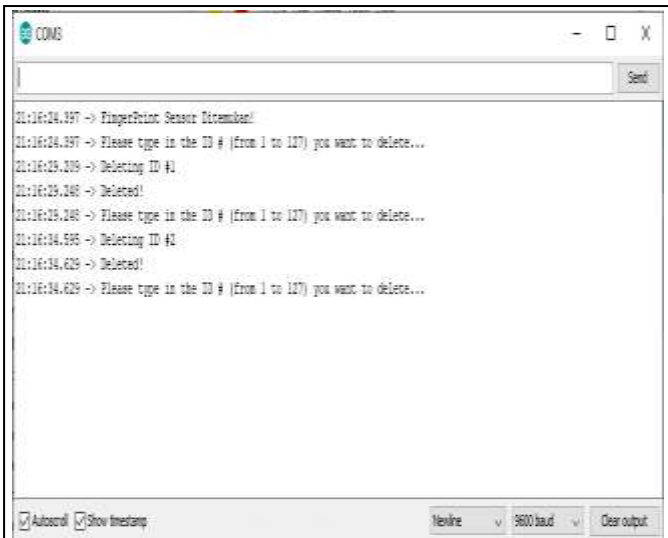
1) Pengujian Sensor *Fingerprint*

Sensor *fingerprnt* adalah sensor untuk mendeteksi sidik jari. Pengujian dilakukan dengan menempelkan sidik jari yang sudah terdaftar. Sebelum sensor *fingerprnt* bisa digunakan, terlebih dahulu *user* harus mendaftarkan sidik jari dengan menggunakan program *enroll* yaitu program untuk mendaftarkan sidik jari yang dihubungkan langsung ke Arduino Uno R3 dan dikoneksikan melalui komputer/laptop dengan menggunakan *software* Arduino IDE. Berikut adalah gambar 6 program *enroll* sidik jari tersimpan.



Gambar 6. Program Enroll Sidik Jari Tersimpan

Dan untuk menghapus sidik jari yang sudah terdaftar bisa dilakukan dengan menggunakan program *delete*. Id 1 sebagai ibu jari kanan dan id 2 sebagai ibu jari kiri sebagai gambar berikut ini :



Gambar 7. Program Delete Sidik Jari Terhapus

Tujuan pengujian dan analisis atau pembahasan yang dilakukan pada sensor *fingerprint* adalah untuk mendapatkan keakuratan sidik jari yang dideteksi oleh sensor *fingerprint*. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap sidik jari yang dideteksi. Hasil pengujian sensor *fingerprint* adalah sebagai berikut :

TABEL 2. PENGUJIAN SIDIK JARI SENSOR *FINGERPRINT*

No	Sidik Jari	Waktu/Detik
1	Ibu Jari Kanan	1.78
2	Ibu Jari Kanan	2.24
3	Ibu Jari Kanan	1.72
4	Ibu Jari Kanan	1.26
5	Ibu Jari Kanan	1.26
Rata-Rata		1.66
No	Sidik Jari	Waktu/Detik
1	Ibu Jari Kiri	2.23
2	Ibu Jari Kiri	1.91
3	Ibu Jari Kiri	1.53
4	Ibu Jari Kiri	2.05
5	Ibu Jari Kiri	1.52
Rata-Rata		1.85

Berdasarkan hasil pengujian *sensor fingerprint* pada tabel 5.1 di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kenaikan dan penurunan sidik jari yang dideteksi sensor *fingerprint* membutuhkan waktu rata-rata 1.75 detik.

2) Pengujian Sensor Sentuh

Tujuan pengujian dan analisis atau pembahasan yang dilakukan pada Sensor sentuh adalah untuk mendapatkan keakuratan sidik jari yang dideteksi Sensor sentuh. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap

sidik jari yang dideteksi. Sehingga hasil pengujian sensor sentuh adalah sebagai berikut :

TABEL 3. PENGUJIAN SIDIK JARI SENSOR SENTUH

No	Sidik Jari	Waktu/Detik
1	Ibu Jari Kanan	0.47
2	Telunjuk Jari Kanan	0.34
3	Tengah Jari Kanan	0.28
4	Manis Jari Kanan	0.28
5	Kelingking Jari Kanan	0.34
Rata-Rata		0.34
No	Sidik Jari	Waktu/Detik
1	Ibu Jari Kiri	0.42
2	Telunjuk Jari Kiri	0.47
3	Tengah Jari Kiri	0.42
4	Manis Jari Kiri	0.34
5	Kelingking Jari Kiri	0.43
Rata-Rata (Detik)		0.42

Berdasarkan hasil pengujian sensor sentuh pada tabel 5.2 di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa sidik jari yang dideteksi sensor sentuh membutuhkan waktu rata-rata 0.38 detik.

3) Pengujian Lcd, Led, dan Solenoid Doorlock

Pengujian lcd, led, dan solenoid *doorlock* ini bertujuan untuk mengetahui indikator ketika sidik jari terdeteksi oleh *fingerprint*. Pengujian ini dikhususkan untuk mengetahui fungsi dari lcd, led, dan solenoid *doorlock* sebagai indikator. Pengujian ini bisa dilihat pada tabel sebagai berikut :

TABEL 4. PENGUJIAN LCD, LED, DAN SOLENOID DOORLOCK

No	Sensor Fingerprint	Lcd	Led	Solenoid Doorlock	Waktu/Detik
1	Ibu Jari Kanan	Kunci Pintu Terbuka	Lampu Hijau Menyala	Terbuka	5
		Kunci Pintu Tertutup	Lampu Merah Menyala	Tertutup	3
		Silahkan Masukan Sidik Jari Anda!	Lampu Biru Menyala	-	-
2	Ibu Jari Kiri	Kunci Pintu Terbuka	Lampu Hijau Menyala	Terbuka	5
		Kunci Pintu Tertutup!	Lampu Merah Menyala	Tertutup	3
		Silahkan Masukan Sidik Jari Anda!	Lampu Biru Menyala	-	-

B. Pengujian Perangkat Lunak

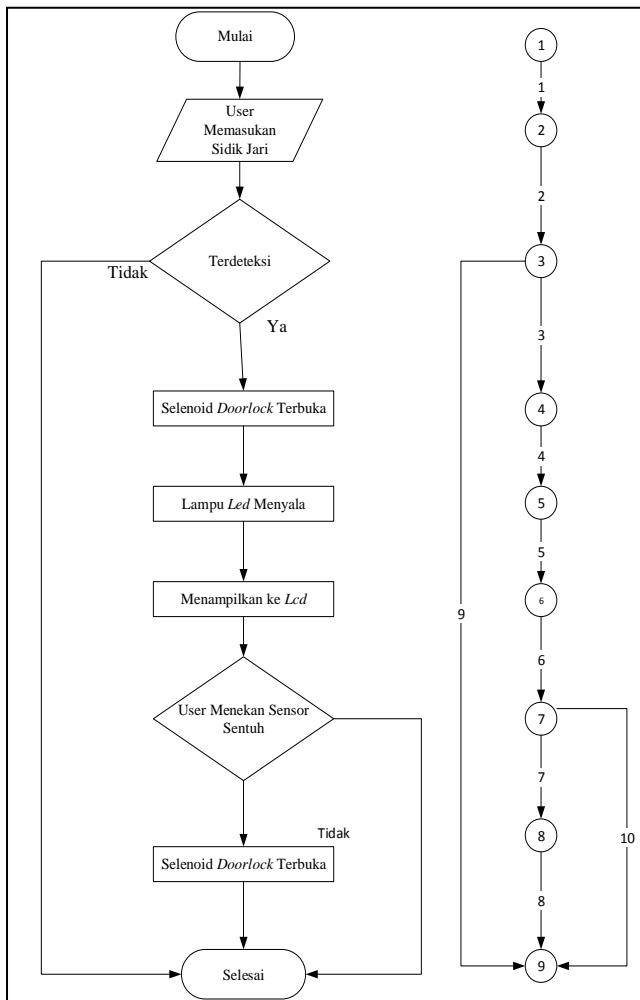
Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk menemukan kesalahan, kekurangan, atau ketidaksesuaian program kendali pada Arduino IDE dengan perangkat elektronik untuk dapat ditanamkan pada *microcontroller*. Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan teknik *white box*.

1) Pengujian White Box

Pengujian *white box* merupakan pengujian terhadap program kendali yang akan ditanamkan pada Pengembangan purwarupa Pengamanan Pintu Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor *Fingerprint*. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode *basic path testing* dimana jalur independen sistem ditentukan dari notasi diagram alir sistem dan melalui perhitungan *cyclomatic complexity*. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan yaitu :

a) Menentukan Notasi Diagram

Notasi diagram alir dibuat atau digambarkan sesuai dengan *flowchart* perangkat lunak yaitu diagram alir pada program kendali yang akan ditanamkan pada *microcontroller*. Setiap proses pada *flowchart* perangkat lunak digambarkan dengan *symbol* lingkaran dengan angka di dalamnya (*node*) dan arus sistem digambarkan dengan garis lurus disertai anak panah (*edge*) yang menghubungkan antar *node*.



Gambar 8. Notasi Diagram Alir Program Kendali

Berdasarkan gambar 8 diatas diagram alir program kendali, terdapat 9 *Node* dan 10 *Edge*. Seluruh *Node* pada gambar tersebut merupakan setiap perwakilan simbol dari *flowchart* perangkat lunak atau program kendali yang akan ditanamkan pada *microcontroller*.

b) Menghitung *Cyclomatic Complexity*

Cyclomatic complexity merupakan tahap penentuan jumlah jalur independen dalam satu program. *Cyclomatic complexity* digunakan dalam konteks *basic path testing*.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *cyclomatic complexity* yaitu :

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan :

V(G) : Jumlah *cyclomatic complexity*

E : Jumlah *edge*

N : Jumlah *node*

Jadi jumlah *cyclomatic complexity*

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = 10 - 9 + 2$$

$$V(G) = 3$$

c) Menentukan *Test Case*

Jumlah *cyclomatic complexity* yang telah didapat yaitu sebanyak 3 jalur independen akan menentukan jumlah *test case* pada pengujian yang akan dilakukan. *Tase case* pada pengujian ini berjumlah 5 jalur independen yaitu sebagai berikut :

1) Jalur 1,2,3,4,5,6,7,8

Test case 1 merupakan proses pendeteksian sidik jari oleh sensor *fingerprint* dan sensor sentuh lalu hasil dari pendeteksian ditampilkan di LCD 16x2 I2C, led, dan solenoid *doorlock*.

2) Jalur 1,2,9

Test case 2 merupakan proses ketika sidik jari tidak terdeteksi oleh sensor *fingerprint*.

3) Jalur 1,2,3,4,5,6,10

Test case 3 merupakan proses ketika sidik jari tidak menekan sensor sentuh.

4) *Pengujian Test Case*

Hasil dari pengujian *test case* terlampir lengkap dengan dokumentasi pengujian. Hasil dari pengujian tersebut terangkum pada tabel dibawah ini :

TABEL 5. PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK (*WHITE BOX*)

No	Test Case										Ketercapaian	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ya	Tidak
1	1	2	3	4	5	6	7	8			✓	
2	1	2	9								✓	
3	1	2	3	4	5	6	10				✓	

Berdasarkan hasil pengujian *white box* menggunakan metode *basic path testing* menunjukkan *test case* berhasil dieksekusi minimal satu kali.

C. Alat Pendeteksi Sidik Jari (Fingerprint)



Gambar 9. Alat Pendeteksi Sidik Jari (Fingerprint)

Setelah semua komponen dihubungkan dan di masukkan program ke dalam *microcontroller* Arduino UNO R3 alat sudah dapat mendeteksi sidik jari.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari Kerja Praktek dengan judul “Pengembangan Purwarupa Pengamanan Pintu Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Sensor *Fingerprint*” yaitu sebagai berikut :

- a. Purwarupa pendeteksi sidik jari ini menggunakan sensor *fingerprint* dan sensor sentuh sebagai *input* (masukan) yang akan diproses oleh Arduino UNO R3, kemudian menggunakan lcd 16x2, led, dan solenoid *doorlock* sebagai *output* (keluaran) sehingga proses pendeteksian lebih mudah dan efisien;
- b. Sensor *fingerprint* akan mendeteksi sidik jari yang sudah terdaftar. Untuk *fingerprint* itu sendiri bisa menyimpan sidik jari sebanyak 127 sidik jari dengan menggunakan program enroll sebagai penyimpanan sidik jari. Dengan menggunakan sensor *fingerprint* sebagai pengamanan pada pintu maka pengamanan semakin baik;

- c. Sensor *fingerprint* akan mendeteksi sidik jari yang sudah terdaftar, Sensor sentuh akan mendeteksi sidik jari untuk membuka solenoid *doorlock*. kedua sensor tersebut akan diintegrasikan dengan *microcontroller* Arduino UNO R3 dengan menggunakan bahasa pemrograman C yaitu dengan menggunakan *software* Arduino IDE 1.8.8;
- d. Lcd akan menampilkan “kunci pintu terbuka!” dan led akan menyala berwarna hijau ketika solenoid *doorlock* terbuka selama 5 detik, lcd akan menampilkan “kunci pintu tertutup!” dan led akan menyala berwarna merah ketika solenoid *doorlock* tertutup selama 3 detik, lalu lcd akan menampilkan “silahkan masukan sidik jari anda!” dan led akan menyala berwarna biru ketika *fingerprint* tidak digunakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Majalengka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [1] T. U. K. Eni Yuliza, “ALAT KEAMANAN PINTU BRANKAS BERBASIS SENSOR SIDIK JARI DAN PASSWORD DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16,” *J. Media Infotama*, vol. 11, no. 12, pp. 1–10, 2015.
- [2] [2] S. L. Tobing, “RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU MENGGUNAKAN SIDIK JARI (FINGERPRINT) DAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 1, 2014.
- [3] [3] J. O. W. Joyner R. Oroh, Elia Kendekallo, Sherwin, Sompie, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, pp. 3–4, 2014.
- [4] [4] ajar Rohmanu and D. Widiyanto, “Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328,” *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 7–14, 2018.
- [5] [5] E. H. Helmi Guntoro, Yoyo Somantri, “RANCANG BANGUN MAGNETIC DOOR LOCK MENGGUNAKAN KEYPAD DAN SOLENOID BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO,” vol. 12, no. 1, pp. 39–48, 2013.
- [6] [6] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android,” *Electrans*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.