

Rancang Bangun Door Lock dan Alarm Pintu Kantor Berbasis Sidik Jari

Dinda Triani¹, Evi Andrika¹, Intan Rahayu¹, Putri Ramadhani Br. Sembiring¹, David JM. Sembiring^{1,*}, Sri Novida Sari², Nirwan Sinuhaji¹

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Medan, Indonesia

²Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Medan, Indonesia

Email: ¹dindatrianibaik8@gmail.com, ²eviandrikabaik68@gmail.com, ³intanrahayu2019@gmail.com,

⁴putriramadhaniibrsembiring3366@gmail.com, ^{5,*}davidjmsembiring@gmail.com, ⁶srinovididasari@gmail.com,

⁷nirwansinuhaji@yahoo.co.id

Email Penulis Korespondensi: davidjmsembiring@gmail.com

Abstrak—Perkembangan teknologi dan otomasi industri mendorong manusia untuk memenuhi kebutuhannya dengan cepat. Sehingga dikembangkanlah teknologi yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan manusia di masa depan, sistem kunci pintu otomatis dengan sidik jari berbasis Arduino Uno merupakan suatu sistem yang diciptakan untuk menggantikan peran kunci konvensional. Alat ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi sidik jari yang benar secara otomatis sistem ini dihubungkan dengan catu daya yaitu adaptor, adaptor dihubungkan dengan Arduino Uno yang telah disalurkan dengan semua komponen yang telah dihubungkan dengan pin, seperti solenoid door lock, LCD, alarm dan relay. Menggunakan satu sensor sidik jari, solenoid door lock sebagai pembuka kunci, LCD dan alarm yang berguna untuk interface Arduino dan mikrokontroler sebagai otak dari sistem dan aplikasi pemrograman tersebut.

Kata Kunci: Kunci Pintu; Teknologi; Keamanan; Pintu Kantor

Abstract—The development of technology and industrial automation encourage humans to meet their needs quickly. So that technology was developed to help and ease human work in the future, the automatic door lock system with Arduino Uno-based finger print is a system created to replace the role of conventional keys. This tool has the ability to detect the correct fingerprint automatically this system is connected to the power supply, namely the adapter, the adapter is connected to the Arduino Uno which has been channeled with all components that have been connected to the pin, such as solenoid door lock, LCD, alarm and relay. Using a single fingerprint sensor, solenoid door lock as unlock, LCD and alarm are useful for Arduino interfaces and microcontrollers as the brain of these systems and programming applications.

Keywords: Door Lock; Technology; Security; Office Door

1. PENDAHULUAN

Di era perkembangan teknologi saat ini banyak produk elektronik yang sudah menjadi kebutuhan primer contohnya seperti handphone, komputer, laptop, televisi, dan lain sebagainya. Hal ini juga menjadi polemik dimana tuntutan ekonomi semakin meningkat. Kebutuhan ekonomi membuat orang-orang semakin nekat melakukan tindak kejahatan yang merugikan banyak orang contohnya seperti pencurian. Salah satu tindak kejahatan pencurian yang paling sering yaitu pembobolan rumah ataupun kantor. Biasanya hal ini terjadi ketika penghuni rumah maupun kantor sedang tidak berada di tempat. Saat ini metode ataupun teknik yang digunakan untuk melakukan kejahatan semakin canggih, oleh sebab itu keamanan harus lebih di tingkatkan lagi dengan memanfaatkan teknologi. Hasil.

Kemajuan ilmu teknologi yang berkembang pada saat ini telah mendorong manusia untuk menciptakan penemuan-penemuan baru. Seperti telah munculnya berbagai macam alat-alat elektronika yang dapat membuat manusia semakin berinovasi untuk menciptakan berbagai macam produk baru yang dapat mengatasi berbagai masalah yang timbul didalam kehidupan sehari-hari, salah satunya dunia Artificial Intelligence. Artificial Intelligence merupakan kecerdasan buatan manusia dari ilmu komputer yang berfokus pada pembuatan mesin dan sistem yang dapat bekerja dan berpikir seperti bahasa manusia. Teknologi verifikasi Biometrik menjadi salah satu metode proteksi ideal dalam pengembangan Artificial Intelligence.

Biometrik merupakan pengembangan dari metode dasar identifikasi dengan menggunakan karakteristik alami manusia sebagai basisnya, telah mempunyai peran penting dalam identifikasi manusia [1]. Dalam dunia Teknologi Informasi, biometrik relevan dengan teknologi yang digunakan dalam mempelajari ilmu komputer sebagai suatu bentuk identifikasi dan kontrol akses. Sistem ini dikembangkan untuk teknologi pengamanan yang sangat berkembang pesat di dunia [2]. Salah satu dari teknologi biometrik yang paling sering digunakan dan paling murah adalah sistem sidik jari (finger print). Dengan menggunakan pola sidik jari keakuratan yang tinggi tidak ada manusia yang mempunyai sidik jari yang sama, artinya tidak ada yang bisa menyamakan Finger Print setiap manusia sekalipun orang tersebut kembar, maka Finger Print memiliki tingkat keamanan yang tinggi.

Berdasarkan penelitian yang ditulis oleh Muhammad Ari Ramadhan, dkk, tahun 2020 dengan judul Rancang Bangun Akses Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroller Menggunakan Arduino Uno, MFRC-522 RFID IC Card, e-KTP, Buzzer SFM-27 DC 3-24V, Relay 5V 2 Channel, Power Supply JC-36-12 Dc 12v/12, LCD 1602 A SPI WITH 12C. Pada penelitian ini menggunakan E-KTP sebagai kunci pembuka pintu penulis rasa menggunakan KTP ini kurang efisien karena menggunakan KTP bisa saja tertinggal atau hilang [3].

Sedangkan penelitian yang ditulis oleh Imelda U.V. Simanjuntak, dkk, tahun 2020 dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengamanan Pintu Rumah Tinggal Menggunakan E-KTP Dan Magnetic Door Lock Berbasis

ATMEGA328 dengan Sensor RFID 125 KHz. Pada penelitian ini menggunakan E-KTP sebagai kunci pembuka pintu penulis rasa menggunakan KTP ini kurang efisien karena menggunakan KTP bisa saja tertinggal atau hilang [4].

Penelitian yang ditulis oleh Jaenal Arifin, dkk, Tahun 2022 dengan judul Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things Via Pesan Telegram. Pada penelitian ini menggunakan telegram untuk memasukkan perintah penulis rasa menggunakan handphone kurang efisien karena hanphone bisa saja mati habis batre atau juga tertinggal dan bisa juga telegram mengalami gangguan jaringan, habis paket, dan gangguan yang tidak terduga lainnya [5].

Selama ini sering terjadi pembobolan ruangan yang disebabkan kurangnya tingkat keamanan kantor serta meresahkan pengguna kantor yang membutuhkan tingkat keamanan yang lebih tinggi lagi. Pembobolan ini terjadi dikarenakan kebutuhan ekonomi yang semakin meningkat, sehingga membuat semua orang menjadi gelap mata.

Sistem penguncian pintu masih menggunakan sistem manual yaitu dengan cara mengunci pintu menggunakan kunci yang dapat di cabut dan dapat digandakan dengan sangat mudah dan cepat. Dari analisis tersebut, penulis mencari satu solusi untuk lebih meningkatkan tingkat keamanan yang ada di sebuah kantor, yaitu dengan merancang sebuah rancang bangun door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari.

Dari permasalahan di atas penulis mengangkat judul Door Lock dan Alarm Pintu yang dapat mengunci pintu secara otomatis dan dapat membuka pintu hanya menggunakan sidik jari atau password jika tidak bisa di akses menggunakan sidik jari, sistem Door Lock juga dilengkapi dengan alarm yang akan berbunyi apabila orang yang tidak memiliki izin mencoba untuk membuka pintu tersebut dengan cara menempelkan jarinya sebanyak tiga kali. Sistem yang akan dirancang berbasis Arduino sebagai pusat pengendali dari semua sistem yang akan di bangun. Arduino disini berfungsi sebagai alat untuk meletakkan program yang dibuat dalam perancangan sistem dan sebagai chip pengatur semua kinerja alat. Dimana sistem ini akan bekerja sesuai dengan perintah, melalui tampilan bahasa php myadmin yang akan merekam sidik jari yang sudah terdaftar di dalam database.

2. METODOLOGI PENELITIAN

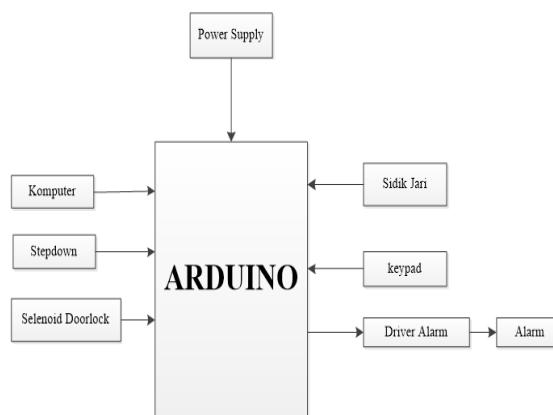
Dalam penelitian ini dibuat sebuah alat yang berfungsi untuk mengontrol keamanan pada rumah yang dapat terintegrasi dengan sensor sidik jari dan berbasiskan Mikrokontroler Arduino sebagai unit kendali. Penelitian ini dilakukan dengan melihat fungsi dan efektifitas dari alat kendali keamanan tersebut, yaitu sebagai sistem kendali keamanan yang optimal dan efisien. Sistem kendali keamanan yang optimal akan didapat saat sistem bekerja dengan baik. Di mana akses sensor sidik jari hanya bisa diakses oleh orang yang sidik jarinya sudah terdaftar.

Sistem keamanan ini akan menyalaikan alarm lokal (buzzer) jika ada orang lain yang masuk melalui akses pintu kantor yang tidak sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat prototype terlebih dahulu sebagai miniatur sistem kendali yang akan digunakan. Setelah prototype selesai dibuat baru melakukan penelitian dengan mengumpulkan data pengujian dan menganalisa apakah sistem kendali yang dibuat sudah bisa dikatakan optimal atau belum.

Sistem perancangan perangkat keras ini dapat diuraikan menggunakan diagram blok yang merupakan suatu gambaran dasar dari perancangan perangkat keras yang berupa rangkaian kerja sistem yang dirancang.

Perancangan dilakukan berdasarkan blok perblok dari setiap rangkaian, dimana tiap-tiap blok mempunyai fungsi masing-masing dan blok rangkaian yang satunya dengan blok rangkaian yang lain merupakan satu kesatuan yang saling terkait dan berhubungan serta membentuk satu kesatuan yang saling menunjang kerja dari sistem. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



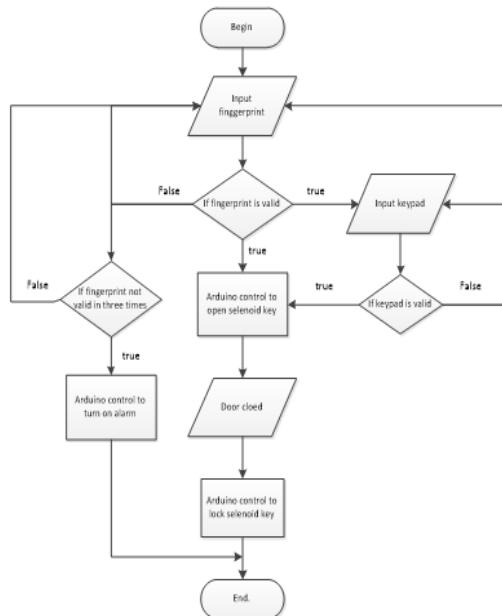
Gambar 1. Blok Diagram

Desain sistem rangkaian tersebut terdiri dari:

- 1) Arduino, berfungsi sebagai mikrokontroler dan pusat sistem kendali memproses data perangkat input ke output [6].
- 2) Power supply berfungsi sebagai hardware yang memberikan atau menyuplai arus listrik.
- 3) Komputer berfungsi sebagai server utama untuk memasukkan program ke dalam mikrokontroler.
- 4) Stepdown berfungsi sebagai menurunkan tegangan listrik dari tinggi ke rendah.

- 5) Solenoid door lock berfungsi sebagai pengunci pintu dengan cara elektronik.
- 6) Sidik jari berfungsi sebagai kunci untuk membuka pintu agar data tidak dapat di palsukan karena setiap orang memiliki sidik jari yang berbeda-beda.
- 7) Keypad berfungsi sebagai menginput data berupa huruf angka dan simbol.
- 8) Alarm berfungsi untuk memberikan tanda berupa bunyi sinyal maupun sinar.

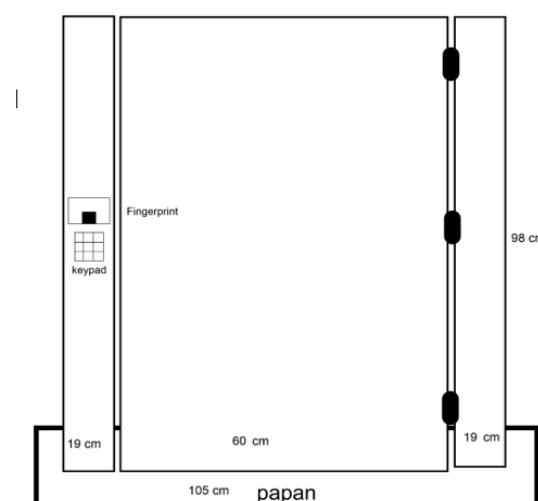
Flowchart merupakan bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. Flowchart rancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Flowchart Rancangan Perangkat Lunak

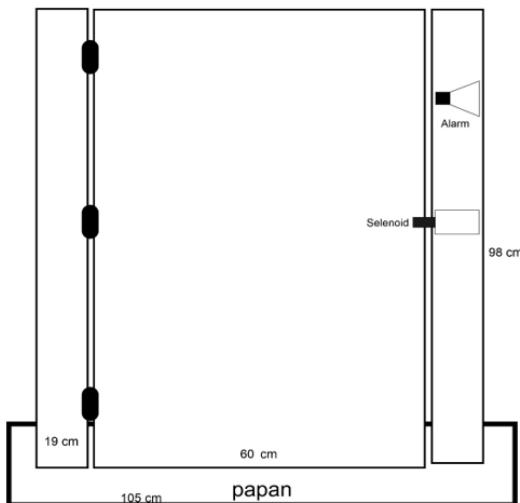
Flowchart juga memiliki tujuan untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas menggunakan symbol-simbol sederhana. Melalui flowchart ini dapat terlihat jelas urutan langkah-langkah dari sistem kunci pintu otomatis dengan fingerprint Berbasis Arduino Uno.

Sistem door lock dan alarm pintu berkerja dengan cara pengguna/pekerja kantor menempelkan salah satu jarinya yang sudah terdaftar pada finger print lalu sistem pada perangkat lunak akan memvalidasi identitas tersebut apakah sesuai dengan data base yang telah di input jika identitas sesuai maka sistem perangkat lunak akan memberikan perintah pada arduino sebagai sistem kontrol untuk membuka kunci keamanan pada pintu kemudian saat pintu di tutup sistem perangkat lunak akan langsung secara otomatis memberikan perintah pada arduino untuk mengunci atau mengaktifkan kunci kembali. Apabila identitas tidak dapat dikenali sebanyak 3x berturut maka alarm akan berbunyi. Pengguna diberikan obsi saat identitas tidak di kenal untuk memasukkan pin pada keypad yang tersedia. Alarm juga akan berbunyi apabila pin salah sebanyak 3x. Tampilan depan rancangan prototipe sistem door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Tampilan Depan Rancangan Prototipe Sistem Door Lock dan Alarm Pintu Kantor Berbasis Sidik Jari

Peneliti membuat sebuah pintu sebagai alat peraga untuk menguji sistem Door lock dan alarm pintu dimana pintu ini akan terbuka jika pekerja kantor menempelkan jarinya pada sensor yang berada di sebelah kanan pintu dan apabila jari pemilik ruangan tersebut memiliki kendala pemilik dapat memasukkan pin pada keypad yang tersedia di sebelahnya. Pada bagian depan pintu terdapat keypad, fingerprint, alarm dan LCD. Tampilan belakang rancangan prototipe sistem door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.

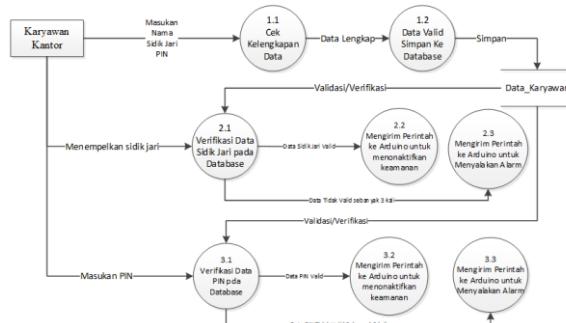


Gambar 4. Tampilan Belakang Rancangan Prototipe Sistem Door Lock dan Alarm Pintu Kantor Berbasis Sidik Jari

Pada tampilan belakang tidak disertakan alat sidik jari melainkan ada Solenoid yang berfungsi untuk mengunci pintu secara otomatis setelah ditutup, Arduino sebagai pusat kontrol, Alarm sebagai pengingat saat ada orang yang tidak diijinkan masuk memaksa masuk dengan cara menempelkan jari nya secara berulang-ulang.

Sensor Sidik Jari (fingerprint) merupakan sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk membaca sidik jari pengguna dengan cara menerapkan sensor scanning guna keperluan verifikasi identitas. Sensor Fingerprint biasanya digunakan pada beberapa peralatan elektronik seperti smartphone, pintu masuk rumah/kamar, alat absensi karyawan dan berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, dan hanya bisa di akses oleh pengguna itu sendiri [7]. Selain itu, fingerprint juga dapat dikatakan sebagai sebuah sensor yang berguna untuk membaca sidik jari seseorang atau untuk memverifikasi identitas seseorang [8].

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model suatu sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. Data flow diagram sistem door lock dan alarm pintu kantor dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Data Flow Diagram Sistem Door Lock dan Alarm Pintu Kantor

Gambar di atas merupakan Data Flow Diagram (DFD) proses yang terjadi didalam sistem Door Lock dan Alarm Pintu Kantor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

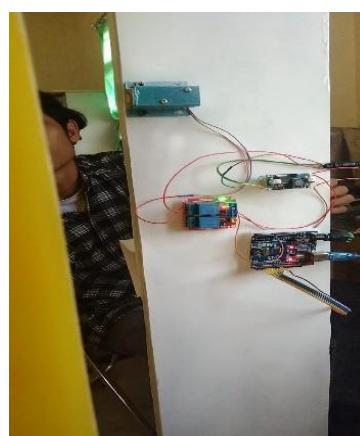
Berdasarkan hasil perancangan dari tahap analisa sistem, rancang/desain sistem, dan pengujian sistem serta sistem kerja alat keseluruhan baik hardware dan Software sudah diuji cobakan pada Lab Robotika yang terletak di lantai III Institut Teknologi Dan Bisnis Indonesia dan dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, dengan hasil sebagai berikut, yaitu: (1) Sensor sidik jari berfungsi sebagai alat pendekripsi identitas, (2) Stepdown berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sehingga tegangan sekunder lebih kecil dari pada tegangan sekunder, (3) Solenoid door lock berfungsi sebagai perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik, (4) Keypad berfungsi sebagai rangkaian

tombol yang tersusun atau dapat disebut “pad” yang biasanya terdiri dari huruf alfabet (A-Z) untuk mengetikkan kalimat juga terdapat angka serta simbol-simbol khusus lainnya, (5) Alarm merupakan suatu alat yang dapat mengeluarkan sinyal atau bunyi jika terjadi suatu kesalahan atau pembobolan, (6) Perancangan sistem perangkat lunak pada Arduino 328 berfungsi untuk memudahkan menulis kode program dan mengupload nya ke board Arduino. Tampilan depan rancang bangun door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari menggunakan solenoid sebagai pengunci pintu secara otomatis dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Tampilan Depan Rancang Bangun Door Lock dan Alarm Pintu Kantor Berbasis Sidik Jari Menggunakan Solenoid Sebagai Pengunci Pintu Secara Otomatis

Gambar di atas merupakan hasil rancangan awal dari perancangan fisik yang telah dibuat, tampilan di atas merupakan hasil rancangan dari sebuah pintu kantor dimana pintu tersebut akan terbuka secara otomatis ketika pengguna menempelkan jari ke finger print, pada alat tersebut terdapat alarm yang berfungsi sebagai pertanda apabila ada seseorang yang mencoba menempelkan jarinya ke sensor secara berulang-ulang dan identitas tidak terdeteksi maka alarm akan berbunyi. Pengujian sidik jari dan solenoid terbuka dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



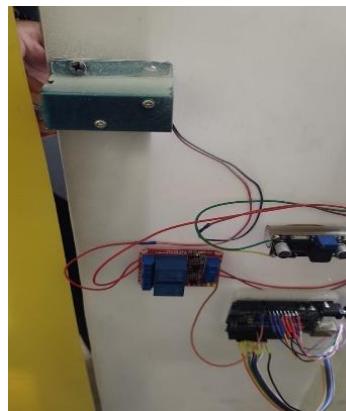
Gambar 7. Pada Saat Pengujian Sidik Jari dan Solenoid Terbuka

Pada pengujian ini pengguna meletakkan jari di atas sensor agar sidik jari tersebut terkoneksi ke dalam database yang telah disimpan, dan untuk memberi perintah agar solenoid terbuka. Pengujian keypad untuk memasukkan pin dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



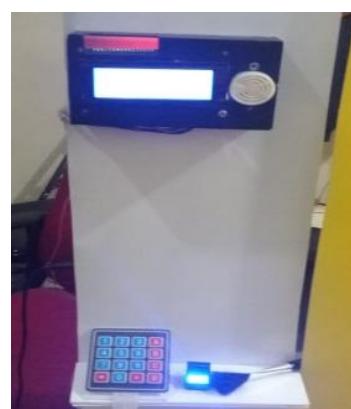
Gambar 8. Pengujian Keypad Untuk Memasukkan Pin

Keypad digunakan untuk memasukan pin apabila sidik jari tidak dapat berfungsi atau saat jari terluka kita bisa memasukan pin untuk membuka pintu. Jenis keypad yang memiliki 4 baris dan 4 kolom tombol, sehingga terdapat total 16 tombol. Keypad 4x4 juga merupakan perangkat yang serbaguna dan fleksibel yang digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan input angka atau kode. Keamanan, pengendalian akses, dan pengaturan fungsi perangkat elektronik adalah beberapa kegunaan umumnya. Pengujian solenoid saat sidik jari atau pin di akses dan tervalidasi dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Pengujian Solenoid Saat Sidik Jari atau Pin di Akses dan Tervalidasi

Solenoid akan bekerja dan mengikuti perintah apabila sidik jari atau pin sesuai dengan database yang telah di simpan. Pengujian pada saat memasukkan pin dan timbul di layar LCD dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Pengujian Pada Saat Memasukkan Pin dan Timbul di Layar LCD

Di pengujian memasukan pin dan timbul di layar lcd dalam pengujian ini ketika pengguna memasukan pin melalui tombol pin maka angka yang di tekan akan timbul di layar lcd, dan pengguna mengetahui salah atau tidaknya angka yang angka dimasukan. Tampilan program Arduino dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini.

```

// Keypad library
#include <Keypad.h>
#include <HTTPClient.h>

// solenoid pins
const int solenoid = 82;
const int solenoid2 = 80;

// keypad pins
const int keypadRow0 = 83;
const int keypadRow1 = 84;
const int keypadRow2 = 85;
const int keypadRow3 = 86;

const int keypadColumn0 = 87;
const int keypadColumn1 = 88;
const int keypadColumn2 = 89;
const int keypadColumn3 = 90;

char key_pressed = 0;
char user_password[5];
char tag_id[5];
char http_server[100];

char initial_password[] = "123", "123", "123" // Variable to store initial password
String tagID; // String to store tag's ID // During to store ID of tag. Change it with your tag's ID
String httpServer; // String to store IP address of your WiFi router

void setup() {
  // Set digital pins 82 and 80 as output
  pinMode(solenoid, OUTPUT);
  pinMode(solenoid2, OUTPUT);

  // Set digital pins 83, 84, 85, 86 as output
  pinMode(keypadRow0, OUTPUT);
  pinMode(keypadRow1, OUTPUT);
  pinMode(keypadRow2, OUTPUT);
  pinMode(keypadRow3, OUTPUT);

  // Set digital pins 87, 88, 89, 90 as input
  pinMode(keypadColumn0, INPUT);
  pinMode(keypadColumn1, INPUT);
  pinMode(keypadColumn2, INPUT);
  pinMode(keypadColumn3, INPUT);
}

```

Gambar 11. Tampilan Program Arduino

Arduino merupakan perangkat yang bersifat open souce dan sering digunakan untuk merancang serta membuat perangkat elektronik. Ditambah lagi software-nya yang mudah digunakan dan membantu pekerjaan pengguna. Setelah program selesai di tulis, kemudian di save dan di upload untuk melihat verifikasi. Akan tampil pesan peringatan dan kesalahan. Jika masih ada kesalahan atau peringatan, berarti masih ada kesilafan dalam penulisan perintah sehingga harus diperbaiki terlebih dahulu sampai tidak ada pesan kesalahan muncul [9].

Pada tahap ini dilakukan pembahasan tentang prinsip kerja rancang bangun door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari sebagai berikut [10]: (1) Sistem ini menggunakan arduino, solenoid, alarm, dan keypad, finger print, (2) Sensor sidik jari akan bekerja apabila diletakkan jari di atas sensor, (3) Keypad akan bekerja apabila sidik jari tidak dapat terakses masuk maka pengguna akan menggunakan keypad untuk memasukkan pin, (4) Arduino berfungsi sebagai pusat kontroler di pusat kontrol, (5) Alarm berfungsi apabila terjadinya sidik njari yang tidak terdeteksi jika ada seseorang yang menempelkan jarinya ke sensor secara berulang sebanyak tiga kali maka dengan otomatis alarm akan berbunyi sebagai pengingat bahwa terjadinya pengaksesan yang tidak terdeteksi, (6) Finger print akan berkerja apabila pengguna meletakkan jari di atas sensor setelah terdeteksi maka solenoid akan terbuka.

Dari hasil pembahasan di atas, adapun kelebihan dari rancang bangun door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari adalah sebagai berikut: (1) Dapat memudahkan pengguna karena tidak perlu membawa kunci fisik, (2) Sistem sidik jari sulit untuk di palsukan karena setiap individu memiliki sidik jari yang unik dan berbeda-beda ini membuat akses lebih aman daripada kunci fisik, (3) Dengan tidak adanya kunci fisik, maka tidak perlu khawatir tentang biaya penggantian saat kunci terjatuh atau hilang, (4) Memudahkan para pengguna karena apabila ada orang yang tidak terdeteksi sidik jarinya memaksa untuk masuk dengan menempelkan jari secara berulang ke sensor maka alarm akan berbunyi sebagai pengingat.

Selain kelebihan, adapun kekurangan dari rancang bangun door lock dan alarm pintu kantor berbasis sidik jari adalah sebagai berikut: (1) Alat ini membutuhkan listrik, apabila listrik padam maka alat itu akan tetap nyala dalam waktu 5 jam karena menggunakan baterai UPS, jika listrik padam lebih dari 5 jam maka alat itu tidak dapat berfungsi, (2) Sistem sidik jari memerlukan pembaharuan teknologi secara berkala untuk menjaga keamanan terhadap perkembangan metode pemalsuan yang semakin canggih, (3) Implementasi sistem ini lebih mahal di bandingkan dengan tanpa sistem, termasuk biaya perangkat keras, perangkat lunak, instalasi, dan pemeliharaannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat sistem keamanan pintu kantor menggunakan sensor Finger print dan kode password berbasis Mikrokontroler Arduino dalam penelitian ini dapat berkerja dengan baik, yaitu (1) Dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga. Sistem keamanan ini menggunakan finger print yang dapat mendeteksi sidik jari dengan verifikasi sederhana, (2) Dalam sistem keamanan ini juga di lengkapi berbagai sensor sebagai pengamanan yang dapat memberikan tanda bahaya kepada pemiliknya, (3) Alarm akan berbunyi ketika ada seseorang yang mencoba menempelkan jarinya berulang kali di atas sensor sidik jari.

REFERENCES

- [1] Sumijan, dkk. 2021. Teknik Biometrik:Impementasi pada Bidang medis Menggunakan Matlabs. PT. Insan Cendekia Mandiri.
- [2] Mohamad, R., dkk. 2021. Sistem Informasi Manajemen. Widina Bhakti Persada Bandung.
- [3] M. Ari Ramadhan, Sidik Noertjahjono, and Febriana Santi Wahyuni. 2020. Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indekos Menggunakan E-Ktp (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis MikrokontrolleR. *JATI J. Mhs. Tek. Inform.* **4** (2): 239–246.
- [4] I. U. V. Simanjuntak, A. Y. Basuki, and M. Ridlon. 2020. Rancang Bangun Sistem Pengamanan Pintu Rumah Tinggal Menggunakan E-Ktp dan Magnetic Door Lock Berbasis Atmega328. *J. Ilm. Teknol. Dan Rekayasa.* **25**(2): 149–160.
- [5] J. Arifin, J. Frenando, and H. Herryawan. 2022. Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things via Pesan Telegram. *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi Dan Kontrol.* **8**(1): 49–59.
- [6] O. R. Arsyad and K. P. Kartika. 2021. Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino. *JATI J. Mhs. Tek. Inform.* **5**(1): 1–6.
- [7] Dani Sasmoko, Reni Veliyanti, and Rizki Hadi, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Sidik Jari Sensor Dan Arduino,” *Semin. Nas. Teknol. Dan Multidisiplin Ilmu Semnastekmu.* **3**(1): 53–63.
- [8] Daluz, H. M. 2019. *Fingerprint Analysis Laboratory Workbook*, Second Edition. CRC Press.
- [9] Ahmad, S. R. dan Faikul, U. 2021. Project Sistem Kontrol Berbasis Arduino. Tim MNC Publishing.
- [10] Putri, W. L., dkk. 2022. Rancang Bangun Manajemen Akuntansi Berbasis Web Mobile. Cv. Batam Publisher.