

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU LABORATORIUM KOMPUTER DENGAN *FINGERPRINT* BERBASIS MIKROKONTROLER (ARDUINO UNO)

I Wayan Agus Edi Saputra, I Kadek Juni Arta, S.Kom., M.Kom², Ni Luh Gede Ambaradewi, S.TP., M.P³

¹Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; agusedisaputra.net@gmail.com

²Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; juniarta@mahadewa.ac.id

³Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar, Indonesia; ambaradewi@mahadewa.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received September 04, 2023

Revised September 22, 2023

Accepted October 15, 2023

Available online October 28, 2023

Keywords: Security System,
Conventional Lock,
Microcontroller, Fingerprint

*Copyright © by Author. Published by
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas PGRI Mahadewa Indonesia*

Abstract. Technology currently is developing very rapidly. The rapid development of technology in the modern industrial era, produces a variety of technologies, ranging from newly discovered technology, to technology that is a development of previous technology. The development of technology for a security system is also needed, for example a security system on the door of a computer laboratory room, which still uses conventional locks.

The use of conventional keys has several disadvantages such as human error and prone to loss. To replace the use of conventional locks, you can take advantage of a door security system by using a fingerprint / fingerprint-based microcontroller. The system consists of hardware and software. The hardware consists of Arduino Uno, Fingerprint sensor, buzzer, selenoid door lock, and liquid cristal display (LCD). The software on the door security system with microcontroller-based fingerprints uses Arduino IDE software.

This microcontroller-based door security system runs if the fingerprint sensor detects the finger of the user or officer. Then the selenoid door lock as a door lock will open, the buzzer as an alarm will sound and the liquid cristal display (LCD) as a monitor will display a message. The development of a computer laboratory door security system with microcontroller-based fingerprints uses the prototype method. Door security system models with tangible microcontroller-based fingerprints can replace conventional locks that are prone to loss.

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi di era saat ini telah memunculkan berbagai macam teknologi, mulai dari inovasi baru hingga versi perbaikan dari penemuan-penemuan sebelumnya. Khususnya untuk sistem keamanan di pintu masuk pribadi, pengembangan teknologi untuk sistem keamanan sangat penting (Abroruddin *et al.*, 2020)

Kunci pintu konvensional rentan terhadap resiko ketinggalan atau kehilangan. Pada diri seseorang terdapat sesuatu yang sangat istimewa yaitu sidik jari tangan yang dapat digunakan sebagai kunci alami. Sidik jari setiap manusia adalah unik berdasarkan proses pembentukan embrio. (Yudhana *et al.*, 2018) Perkembangan teknologi untuk sebuah sistem keamanan juga diperlukan, khususnya sistem keamanan pada pintu ruangan laboratorium komputer, karena penggunaan kunci

konvensional yang rawan hilang. Laboratorium komputer memerlukan sistem keamanan pintu yang bersifat khusus seperti penggunaan sidik jari. Dengan pengenalan sidik jari pada sistem keamanan pintu laboratorium komputer, maka dapat membatasi akses orang masuk kedalam ruangan dikarenakan hanya petugas dan orang yang diberi akses yang dapat memasuki ruangan.

Mengenai permasalahan diatas pada usulan penelitian ini, penulis berupaya merancang bangun sistem keamanan pintu laboratorium dengan sidik jari berbasis mikrokontroler (Arduino Uno) untuk menggantikan kunci konvensional yang belum efektif dan rawan hilang.

Adapun tujuan dari penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) adalah menciptakan sistem keamanan pintu laboratorium dengan sidik jari berbasis mikrokontroler guna mencegah dan meminimalisir hal yang tidak diinginkan seperti kehilangan kunci, dan mengantisipasi yang tidak memiliki kepentingan untuk masuk ke ruang laboratorium.

METODE

Objek penelitian pada penelitian ini adalah bagaimana merancang bangun sebuah alat keamanan yang menggunakan sidik jari untuk membuka pintu laboratorium komputer dan mikrokontroler sebagai pengatur sistem didalam perangkat tersebut.

Dalam penelitian ini dengan menggunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Literatur, metode ini merupakan metode pengumpulan data dan referensi baik dari media cetak maupun media elektronik yang menunjang dalam penyusunan dan pembuatan tugas akhir di Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Mahadewa Indonesia.
2. Metode Wawancara, pada metode ini, penulis melakukan konsultasi dengan dosen dan pengelola laboratorium komputer untuk menanyakan lebih lanjut mengenai sistem keamanan laboratorium khususnya pada penguncian pintu. Supaya penulis mendapatkan lebih banyak informasi dalam melakukan perancangan alat dan penelitian pada objek penelitian ini.
3. Metode Observasi, metode ini merupakan metode pengumpulan data dengan cara pengamatan terhadap alat-alat yang akan digunakan untuk membuat sistem keamanan pintu laboratorium dengan sidik jari berbasis mikrokontroler (Arduino Uno).

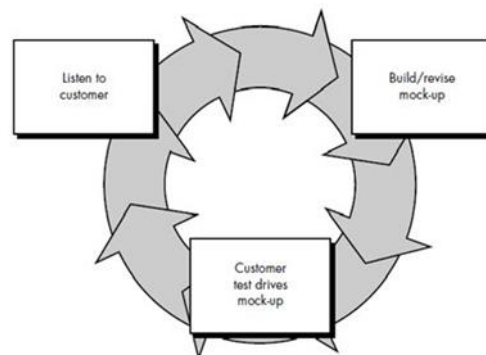
Dalam pembuatan Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) menggunakan beberapa komponen perangkat keras, diantaranya sebagai berikut :

- Mikrokontroler (Arduino Uno)
- Sensor Sisik Jari/Fingerprint
- Selenoid Door Lock
- Relay
- LCD Display
- Buzzer
- Breadgerboard
- Adaptor
- Laptop

Perangkat lunak (Software) yang dibutuhkan dalam Merancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan *Fingerprint* Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) ini adalah sebagai berikut :

1. Arduino IDE merupakan aplikasi berbahasa C untuk Arduino Uno yang dapat digunakan untuk menulis program Arduino (disebut juga 'sketch'), mengkompilasi, men-debug jika ada kesalahan pemrograman dan meng-upload-nya ke papan Arduino.
2. Fritzing adalah inisiatif open-source untuk mengembangkan perangkat lunak CAD amatir atau hobi untuk desain perangkat keras elektronik, untuk mendukung desainer dan seniman yang siap bergerak dari bereksperimen dengan prototype untuk membangun sirkuit yang lebih permanen.
3. Windows 7 adalah sistem operasi yang merupakan standar minimal yang didukung oleh Arduino IDE. Windows 7 adalah sistem operasi komputer pribadi yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari keluarga sistem operasi Windows NT. Windows 7 dirilis pada tahun 2009 sebagai penerus dari Windows Vista. Arduino IDE juga mendukung versi Windows yang lebih baru, seperti Windows 8.1, Windows 10 dan Windows 11.

Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu dengan metode prototyping. Serangkaian sasaran umum bagi perangkat lunak tidak mengidentifikasi kebutuhan input, pemrosesan, ataupun output detail. Pada kasus yang lain, pengembang mungkin tidak memiliki kepastian terhadap efisiensi algoritma, kemampuan penyesuaian dari sistem operasi, atau bentuk-bentuk yang harus dilakukan oleh interaksi manusia dan mesin. Dalam situasi seperti ini salah satu model yang cocok digunakan adalah model Prototyping (Prototyping paradigma). Model Prototyping menurut referensi Pressman, yaitu :



Gambar 1. Metode *Prototype*

Prototyping melewati tiga proses, yaitu pengumpulan kebutuhan, perancangan, dan evaluasi Prototyping. Proses-proses tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pengumpulan kebutuhan: developer dan pelanggan bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya. Detail kebutuhan mungkin tidak dibicarakan disini, pada awal pengumpulan kebutuhan.
2. Perancangan: perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili semua aspek software yang diketahui, dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototyping.
3. Evaluasi prototyping: pelanggan mengevaluasi prototyping yang dibuat dan digunakan untuk memperjelas kebutuhan software. Perulangan ketiga proses ini terus berlangsung hingga semua kebutuhan terpenuhi. Prototyping-prototyping dibuat untuk memuaskan kebutuhan pelanggan dan untuk memahami kebutuhan pelanggan lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

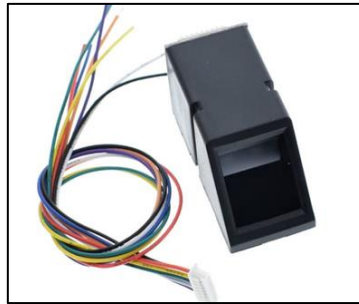
Perancangan Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) ini terdiri dari perancangan software dan perancangan hardware. Perancangan software pada prototype yang ditulis di Arduino IDE untuk kemudian dijadikan file.ino dan akan dikirim pada mikrokontroler Arduino Uno.

Dalam tahap instalasi ini ada beberapa tahapan yang dilakukan sebagai metode pembuatan Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) dilakukan beberapa tahapan yang nantinya dijadikan sebagai metode, seperti :

1. Pembuatan

Pembuatan sistem ini menggunakan bahan triplek sebagai pintu dan untuk menopang komponen-komponen lainnya pada Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno). Selain menggunakan triplek sistem ini juga menggunakan kardus untuk menutup bagian belakang sistem.

Pembuatan prototype ini dilengkapi dengan 1 sensor yaitu sensor fingerprint. Sensor fingerprint ini secara otomatis akan membaca sidik jari yang diinputkan oleh penggunanya.



Gambar 2. *Fingerprint Sensor*

Kemudian solenoid *doorlock* akan bergerak sesuai dengan sidik jari yang diinputkan, apabila sidik jari benar akan terbuka tapi apabila sidik jari salah maka akan ada peringatan melalui lcd dan buzzer.



Gambar 3. *Solenoid Door lock*

Untuk kemudian semua komponen dirangkai dan disusun agar membentuk Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno).



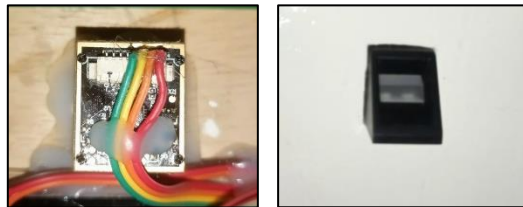
Gambar 4. *Prototype Sistem Keamanan Pintu*

2. Perakitan

Pada tahap ini perakitan dilakukan dengan beberapa Langkah diantaranya :

1. Perakitan Sensor Sidik Jari

- Hubungkan pin VCC pada modul Optical Fingerprint Sensor ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin GND pada modul Optical Fingerprint Sensor ke pin GND pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin TX pada modul Optical Fingerprint Sensor ke pin digital 5 pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin RX pada modul Optical Fingerprint Sensor ke pin digital 4 pada Arduino Uno.



Gambar 5. Instalasi Sensor Sidik Jari (*Fingerprint*)

2. Perakitan Liquid Cristal Display (LCD)

- Sambungkan pin VCC pada modul LCD ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin GND pada modul LCD ke pin GND pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin SDA pada modul LCD ke pin A4 (SDA) pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin SCL pada modul LCD ke pin A5 (SCL) pada Arduino Uno.



Gambar 6. Instalasi Sensor Sidik Jari (*Fingerprint*)

3. Perakitan Buzzer

- Sambungkan pin I/O buzzer piezo ke pin digital 6 pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin VCC pada modul LCD ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin GND pada modul LCD ke pin GND pada Arduino Uno.



Gambar 7. Instalasi Buzzer

4. Perakitan Relay

- Hubungkan pin IN pada relay ke pin digital 7 pada Arduino Uno.
- Sambungkan pin VCC pada modul LCD ke pin 5V pada Arduino Uno.
- Hubungkan pin GND pada modul LCD ke pin GND pada Arduino Uno.



Gambar 8. Instalasi Relay

5. Perakitan Selenoid Door Lock dengan Relay

- Sambungkan kaki COM (Common) pada Relay ke salah satu kaki solenoid door lock
- Sambungkan kaki NO (Normally Open) pada Relay ke kaki lain pada solenoid door lock.



Gambar 9. Instalasi Selenoid *Door Lock*

6. Perakitan Keseluruhan Sistem

Perkitan Keseluruhan Sistem merupakan penggabungan semua modul sistem yang sudah dirakit. Kemudian dilakukan dengan memprogram Arduino Uno sesuai dengan kebutuhan sistem yang telah dirakit. Unggah program atau kode yang telah dibuat ke Arduino Uno menggunakan Arduino IDE.



Gambar 10. Instalasi Keseluruhan Sistem

7. Hasil Pengujian

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Nama Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1	Sensor <i>fingerprint</i>	Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang benar. Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang salah.	<i>Solenoid doorlock ON.</i> <i>Solenoid doorlock OFF.</i>
2	Solenoid <i>Doorlock</i>	Jika Solenoid <i>Doorlock</i> ON Jika Solenoid <i>Doorlock</i> OFF	Sidik Jari Benar Sidik Jari Salah
3	LCD	Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang benar. Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang salah.	LCD menampilkan pesan pintu terbuka. LCD menampilkan pesan sidik jari gagal coba lagi
4	<i>Buzzer</i>	<i>Buzzer</i> berbunyi sekali <i>Buzzer</i> berbunyi dua kali	Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang benar. Jika sensor <i>fingerprint</i> diinputkan sidik jari yang salah.
5	Waktu	Solenoid <i>Door Lock</i> ON, Pintu Terbuka Selama 30 Menit	Sistem keamanan bekerja sesuai perintah dan tidak terjadi <i>error</i> .

Hasil pengujian pada Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) menunjukkan beberapa keadaan diantaranya yaitu :

- Sistem hanya membaca sidik jari yang telah didaftarkan serta dapat disetting untuk mengenali lebih dari satu sidik jari.
- Sistem akan terbuka jika sidik jari yang diinput telah terdaftar.
- Jika sensor fingerprint mendeteksi sidik jari yang salah maka akan mendapat peringatan melalui LCD dan Buzzer.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan implementasi Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Komputer Dengan Fingerprint Berbasis Mikrokontroler (Arduino Uno) menggunakan sidik jari sebagai input dan Arduino Uno sebagai proses sistem.
2. Output yang dihasilkan oleh sistem ini berupa pergerakan solenoid door lock, buzzer berbunyi ketika sidik jari yang ditempelkan pada sensor fingerprint valid dan LCD (Liquid Cristal Display) akan menampilkan pesan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abroruddin, M., Ramadhan, F., & Roihan, A. (2020). Perancangan Sistem Pengaman Pintu Rumah menggunakan Sidik Jari berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia (JTII)*, 5(1). <https://doi.org/10.30869/jtii.v5i1.520>
- Yudhana, A., Sunardi, & Priyatno. (2018). Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode Uml. *Jurnal Teknologi*, 10(2).