

KOTAK PENYIMPANAN DENGAN SISTEM KEAMANAN BERBASIS ARDUINO

TW Wisjhnuadji¹, Arsanto Narendro², Hanang Peristiwa³

^{1,2,3}Universitas Budi Luhur

Jalan Raya Ciledug No.99 Petukangan Utara Jakarta 12260

wisjhnuadji@budiluhur.ac.id, arsanto.narendro@budiluhur.ac.id, hanang.peristiwa@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Kotak Penyimpanan adalah sebuah media yang dapat digunakan untuk menyimpan satu atau lebih benda berharga. Kotak Penyimpanan memiliki fungsi untuk melindungi benda berharga dari tindak pencurian atau perampokan. Pada awal diketemukannya Kotak Penyimpanan, sistem keamanan hanya digunakan sebuah kunci sebagai pengaman utama. Namun demikian sistem keamanan tersebut masih dirasa kurang, sehingga perlu ditambahkan faktor faktor keamanan yang lain. Untuk mewujudkan tujuan tersebut maka kami merancang sebuah sistem pengaman ganda terhadap kotak penyimpanan tersebut, dimana kotak kotak penyimpanan akan dilengkapi dengan fingerprint reader, serta perangkat buzzer. Modul Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama dalam sistem ini, dimana fingerprint reader sebagai sensor untuk melakukan validasi akses kedalam kotak penyimpanan, serta buzzer yang berfungsi sebagai alarm jika terjadi akses yang ilegal. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe Kotak Penyimpanan yang mampu melakukan validasi akses melalui pemindaian fingerprint reader, serta mampu mengaktifkan buzzer dengan suara yang kencang jika terjadi akses yang ilegal, seperti kesalahan baca pada fingerprint reader atau akses ilegal berupa pembukaan secara paksa pada kotak penyimpanan.

Kata kunci : Arduino Uno, Fingerprint, Buzzer, Password, Kotak Penyimpanan

ABSTRACT

Storage Box is a medium that can be used to store one or more valuable objects. Storage Box has a function to protect valuable objects from theft or robbery. At the beginning of the discovery of the Storage Box, the security system only used a key as the main security. However, the security system was still lacking, so it was necessary to add other security factors. To achieve this goal, we designed a double security system for the storage box, where the storage box will be equipped with a fingerprint reader, as well as a buzzer device. The Arduino Uno module is used as the main controller in this system, where the fingerprint reader acts as a sensor to validate access to the storage box, as well as a buzzer that functions as an alarm in case of illegal access. The results of this study are a prototype Storage Box that is able to validate access through a fingerprint reader scan, and is able to activate the buzzer with a loud sound in case of illegal access, such as a reading error on the fingerprint reader or illegal access in the form of forcibly opening the storage box.

Key Word: Arduino Uno, Fingerprint, Buzzer, Password, Storage Box

PENDAHULUAN

Kotak Penyimpanan adalah suatu media penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan benda berharga milik seseorang atau kelompok. Kotak Penyimpanan dapat diletakkan dimana saja, di rumah, di kantor, di sekolah dan tempat lainnya. Secara khusus, Kotak Penyimpanan difungsikan untuk melindungi benda berharga dari tindak pencurian atau perampokan. (Rahmawati, 2015). Kotak Penyimpanan harus memiliki sistem keamanan yang canggih untuk mencegah terjadinya pencurian. Salah satu metode yang digunakan untuk pengamanan pada Kotak Penyimpanan yaitu dengan menggunakan keypad untuk memasukkan password, fingerprint dan buzzer. Kedua hal

tersebut bisa dikombinasikan sedemikian rupa sehingga mampu melindungi benda berharga yang terdapat di dalam Kotak Penyimpanan. Keypad dan fingerprint merupakan akses masuk ke dalam Kotak Penyimpanan dimana hanya si pemilik atau user yang bisa mengaktifkannya. Si pemilik bisa memilih password yang diinginkannya untuk akses masuk ke dalam Kotak Penyimpanan tanpa diketahui oleh orang lain. Sedangkan fingerprint tersebut memiliki ciri tersendiri. Hanya si pemilik yang memiliki keotentikan sidik jari asli pada fingerprint tersebut. Itu menyulitkan bagi pihak lain yang ingin membuka Kotak Penyimpanan. Selain daripada itu, di dalam Kotak Penyimpanan juga dapat diletakkan buzzer yang berfungsi

sebagai penanda apabila Kotak Penyimpanan tersebut dibuka paksa oleh orang lain. Ini semakin memperkuat sistem keamanan Kotak Penyimpanan tersebut, sehingga si pemilik benda berharga tersebut akan merasa aman dan nyaman meninggalkan benda berharganya di dalam Kotak Penyimpanan tanpa rasa takut akan pencurian atau perampokan.

METODE PENELITIAN

Arduino Uno adalah *modul* mikrokontroler ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input/output* pin (6 pin dapat dipakai sebagai keluaran PWM), 6 *input* analog, 16MHZ osilator Kristal, koneksi USB, Mikrokontroler dilengkapi dengan pin-pin ,koneksi dilakukan via USB atau menggunakan catu daya AC-DC atau baterai untuk mengaktifkannya. (Andrianto, 2017)

Fingerprint Reader adalah suatu fitur yang berfungsi untuk mendeteksi sidik jari seseorang. (Minarni. 2004). Fingerprint adalah salah satu metode untuk melakukan validasi akses yang banyak digunakan . Lihat Gambar1.

Kelebihan dari fingerprint

Fingerprint reader memiliki harga ekonomis jika dibandingkan dengan sistem biometrik lainnya. Sidik jari setiap orang memiliki pola yang berbeda beda sehingga sulit bagi orang lain untuk dapat membobol sistem yang menggunakan fingerprint ini. (Malvino, 1989)

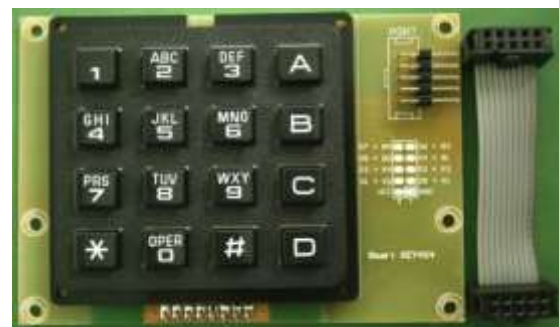
Kelemahan pada fingerprint

Pada jari basah atau kotor, akan sulit dikenali oleh fingerprint. Untuk pengguna yang tangannya sering berkeringat, akan sedikit kesulitan dalam menggunakan sensor ini. Umumnya, membersihkan jari sudah cukup untuk mengatasi masalah ini.



Gambar1. Fingerprint

Keypad termasuk alat *interface* yang sering dan cukup mudah untuk digunakan. (Arifianto, 2011). Keypad merupakan salah satu sarana inputan yang banyak digunakan dalam aplikasi *machine interface*. Fungsi dari penggunaan keypad adalah sebagai port *input*, pada prinsipnya keypad 4x4 dapat berfungsi sebagai *input* sebanyak 16 tombol tapi hanya memakai 8 port. Dalam sistem keamanan pada Kotak Penyimpanan ini keypad memiliki fungsi sebagai masukkan untuk memasukkan *password* untuk membuka pintu Kotak Penyimpanan . Lihat Gambar 2.



Gambar 2. Keypad

Solenoid akan menimbulkan medan magnet ketika ada arus yang melewatinya (TEP , 2021). Medan magnet akan saling tolak menolak jika sekutub, dan akan saling tarik menarik jika berlawanan kutubnya. Lihat Gambar3 .



Gambar 3. Solenoid

LCD unit dikembangkan untuk papan Arduino yang kompatibel, untuk menyediakan antar muka yang user-friendly yang memungkinkan pengguna untuk pergi melalui menu, membuat pilihan dll. (Arduino Board Uno, 2021). Ini terdiri dari 1602 karakter LCD *backlight* biru putih. Tombol terdiri dari 5 tombol-pilih, atas, kanan, bawah dan kiri. Untuk menyimpan pin IO digital, antar muka keypad hanya menggunakan satu

saluran ADC. Nilai kunci dibaca melalui 5 tahap pembagi tegangan. Lihat Gambar 4.



Gambar 4. Liquid Crystal Display

Buzzer yaitu alat untuk memberitahukan apabila kejadian yang tidak diharapkan seperti pencurian pada Kotak Penyimpanan sehingga Buzzer akan berbunyi secara kencang. (Elkablog, 2007). Peralatan utama dalam pengendali sistem ini adalah arduino yang berperan sebagai pengendali kemudian memberikan *output* yang berupa suara melalui komponen keluaran yang sudah ditetapkan. (Jimmi, 2018). Lihat Gambar5



Gambar 5. Buzzer

Relay memiliki 3 jenis kutub, yaitu *COMMON*, *NC (Normally Close)*, dan *NO (Normally Open)*. *COMMON* merupakan kutub acuan, *NC* merupakan kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada *COMMON* dan *NO* yang akan terhubung dengan *COMMON* saat kumparan relay diberi arus listrik. Lihat Gambar 6.



Gambar 6. Relay

Limit switch memiliki dua kondisi yaitu kondisi *Normally Close* dan *Normally Open*. (Bolton, 2004) *Normally Close* yaitu pada kondisi tuas saklar batas belum ditekan (normal), maka kontak *COMMON* akan terhubung dengan kontak *NC*. Sebaliknya *normally open* yaitu pada kondisi tuas saklar batas telah ditekan (normal), maka kontak *COMMON* akan terhubung dengan kontak *NO*. (Banzi, 2011). Lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Limit Switch

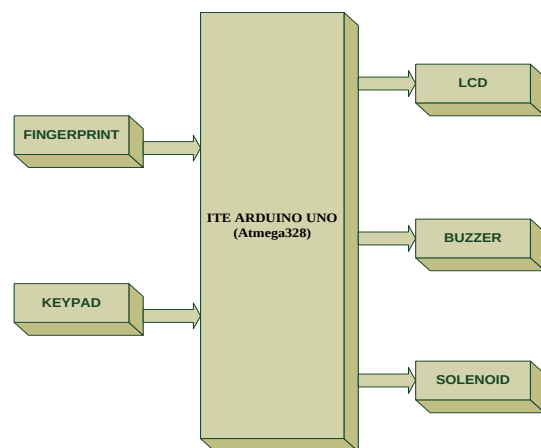
Perancangan Dan Pembuatan Alat

Dalam pembuatan suatu alat, maka dibutuhkan sebuah perancangan. Perancangan digunakan untuk mempermudah proses pembuatan alat tersebut. Dalam proses perancangan sebuah alat, ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan, misalnya bentuk rangkaian, jenis komponen yang akan dipergunakan, faktor harga komponen dan ketersediaan komponen di pasaran agar biaya pembuatan alat dapat diperkecil tanpa mengurangi kualitas dari perangkat yang dibuat.

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam perancangan sebuah alat adalah membuat diagram blok. Proses perancangan biasanya dilakukan berdasarkan tiap-tiap blok rangkaian yang mengacu pada landasan teori dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifikasi. Dari setiap blok kemudian dibuat sebuah rangkaian yang sesuai dengan fungsinya masing-masing, dalam hal ini dilakukan pula perhitungan dan pemilihan komponen. Dengan perancangan yang baik, maka diharapkan dapat dibuat suatu alat yang bekerja secara maksimal dan efisien.

Selain itu, perancangan yang dilakukan akan memudahkan proses pengukuran dan juga untuk memudahkan pelacakan jika terjadi ketidakberesan cara alat tersebut bekerja. Proses pada sistem yang dirancang secara

diagram kotak seperti terlihat pada gambar di bawah ini. Lihat Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Blok

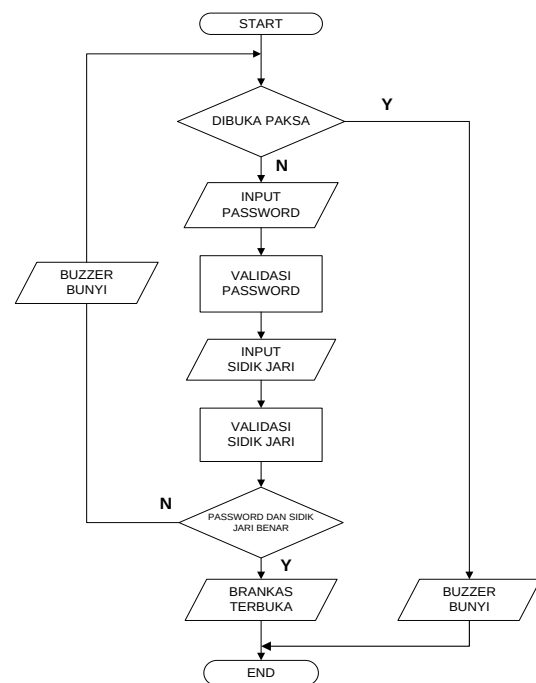
Keterangan:

1. Pada bagian muka Kotak Penyimpanan dipasang sebuah keypad dan fingerprint, sedangkan pada bagian dalam Kotak Penyimpanan diletakkan solenoid, buzzer, limit switch, dan Arduino.
2. Keypad berfungsi untuk input *password*.
3. Fingerprint berfungsi sebagai detektor sidik jari.
4. Solenoid berfungsi untuk mengunci pintu Kotak Penyimpanan .
5. Buzzer berfungsi sebagai penanda ketika Kotak Penyimpanan dibuka paksa.
6. Limit switch berfungsi untuk mendorong pintu Kotak Penyimpanan saat terbuka.
7. Arduino berfungsi sebagai pusat pengendali dan pengontrol perangkat.
8. Untuk membuka Kotak Penyimpanan , *user* harus memasukkan *password* berupa angka sebanyak 6 digit.
9. Setelah itu, si *user* menempelkan sidik jarinya ke sensor fingerprint.
10. Apabila *password* benar dan sidik jari tidak sesuai, akan muncul tampilan di LCD yang menunjukkan hasilnya, solenoid dalam keadaan tidak aktif dan pintu Kotak Penyimpanan tetap terkunci.
11. Apabila *password* salah dan sidik jari sesuai, akan muncul tampilan di LCD yang menunjukkan hasilnya, solenoid dalam keadaan tidak aktif dan pintu Kotak Penyimpanan tetap terkunci.
12. Apabila *password* salah dan sidik jari tidak sesuai, akan muncul tampilan di LCD yang menunjukkan hasilnya, solenoid dalam keadaan tidak aktif dan pintu Kotak Penyimpanan tetap terkunci.

13. Apabila *password* benar dan sidik jari sesuai, akan muncul tampilan di LCD yang menunjukkan hasilnya, solenoid dalam keadaan aktif dan pintu Kotak Penyimpanan dapat dibuka.

14. Selanjutnya apabila pintu Kotak Penyimpanan dibuka paksa tanpa memasukkan *password* dan memindai sidik jari, maka buzzer akan berbunyi dalam waktu yang tidak ditentukan.

Di dalam menggambarkan urutan proses pada sistem keamanan pada Kotak Penyimpanan , akan digunakan *flowchart* untuk memperjelas aliran proses. Dibawah ini adalah *flowchart* untuk masing masing proses. Lihat Gambar 9.



Gambar 9. Flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji coba alat dapat dilihat pada Tabel1. Dan Gambar 10.

Tabel 1. Response Alat

Password	Sidik Jari	Tampilan di LCD	Keterangan
ERROR	ERROR	Password (ERROR) Finger (ERROR)	Brankas Locked dan Buzzer bunyi
OK	ERROR	Password (OK) Finger (ERROR)	Brankas Locked dan Buzzer Bunyi
ERROR	OK	Password (ERROR) Finger (OK)	Brankas Locked dan Buzzer Bunyi
OK	OK	Password (OK) Finger (OK)	Brankas Opened
Dibuka Paksa		Brankas Locked Bahaya Pencuri	Buzzer Bunyi



Gambar 10. Prototipe Alat

Input

- a. Fingerprint Reader
Fingerprint digunakan sebagai salah satu fasilitas keamanan dalam Kotak Penyimpanan ini. Fingerprint ini berfungsi untuk memindai sidik jari orang yang ingin membuka Kotak Penyimpanan. Fingerprint ini mendeteksi keotentikan sidik jari yang dimiliki oleh orang yang ingin membuka Kotak Penyimpanan. Selanjutnya, sidik jari tersebut akan dicocokkan dengan sidik jari yang terdapat di dalam *database*.
- b. Keypad
Keypad digunakan untuk memasukkan sebuah kata kunci atau *password* untuk membuka Kotak Penyimpanan. *Password* terdiri dari 6 digit angka yang bersifat acak. Matriks keypad yang digunakan adalah 4x4.

Proses

Pada bagian proses menggunakan sebuah mikrokontroler Arduino UNO Atmega328 untuk melakukan proses sesuai dengan perintah yang telah diprogram.

Output

- a. LCD 2x16
Sebagai media untuk menampilkan status proses yang sedang dilakukan mikrokontroler serta menampilkan kondisi Kotak Penyimpanan saat terkunci, terbuka dan ketika ada pencuri.
- b. Buzzer
Buzzer ini digunakan untuk memberikan informasi kepada pemilik Kotak Penyimpanan ketika Kotak Penyimpanan dibuka paksa oleh pencuri. Buzzer akan terus berbunyi sampai waktu yang tidak ditentukan.

c. Solenoid

Solenoid digunakan untuk mengunci pintu Kotak Penyimpanan. Solenoid membutuhkan tegangan sebesar 12 v yang berasal dari IC regulator arduino.

Komunikasi

USB Downloader

Sebagai program *converter* antara komputer dan mikrokontroler agar alat dapat menjalankan tugas sesuai dengan program.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Sebagai pusat pengontrol dan pengendali, Arduino mampu mengendalikan sistem keamanan pada Kotak Penyimpanan dengan baik, dimana dengan menggunakan bahasa arduino sebagai *software*, maka sistem dapat bekerja seperti yang dikehendaki.
2. Dapat dibuktikan bahwa sidik jari dan password dapat digunakan untuk mengamankan sebuah Kotak Penyimpanan melalui sistem yang terancang dengan baik.
3. Sistem keamanan pada Kotak Penyimpanan ini membutuhkan penggantian password secara berkala agar tingkat keamanan Kotak Penyimpanan tetap terjaga dengan baik.
4. Tingkat responsivitas sistem terhadap sidik jari sangat tergantung kepada keakuratan fingerprint dalam membaca sidik jari. Fingerprint juga dipengaruhi oleh kelembapan jari si pengguna.
5. Dari pengujian sistem secara keseluruhan prototipe yang dibuat menunjukkan kinerja yang baik.

Karena sistem ini hanya mengandalkan *password*, fingerprint dan buzzer, maka untuk meningkatkan keamanan sistem ini perlu ditambahkan fitur yang lebih banyak serta sistem ini membutuhkan pengelolaan manajemen user yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, H. & Darmawan, A. (2017). Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman. Bandung: Informatika.
- Arifianto (2011), Deni, "Kamus Komponen Elektronika", Kawan Pustaka.
- Arduino Board Uno (2021), (<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno/>), diakses pada tanggal 14 Mei

- 2021)
- Banzi, M. (2011) *Getting Started with Arduino*. 2nd edition. Cambridge.
- Bolton (2004) *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*.
- Elkablog. (2007). Buzzer. (<http://elektronika.blogspot.com>, diakses 17 Mei 2021)
- Jimmi, Sitepu (2018). *Tutorial Program Buzzer Pada Arduino*. Diakses pada tanggal 20 Juni 2021 dari <https://mikroavr.com/tutorial-buzzer-arduino/>
- Malvino, Albert Paul (1989) , “*Elektronika Komputer Digital*”, edisi kedua, Erlangga.
- Minarni. (2004). *Klasifikasi Sidik Jari Dengan Pemrosesan Awal Transformasi*. (<http://geocities.com/transmisieeundip/minarni/pdf>, diakses pada tanggal 7 Mei 2021)
- Rahmawati, Suci (2015) .*Simulasi Membuka, Menutup Pintu Dan Menghidupkan Mesin Mobil Menggunakan Android*. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- TEP (2021), *Interfacing of Keypad with Arduino*, Diakses 15 Juni 2021, <https://www.theengineeringprojects.com/2015/12/interfacing-keypad-arduino-proteus-isis.html>