

# **SISTEM KEAMANAN BUKA TUTUP KUNCI BRANKAS MENGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO MEGA**

*Annisya<sup>1</sup>  
Lingga Hermanto<sup>2</sup>  
Robby Candra<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma,

<sup>1</sup>Annisyaichacha@gmail.com

<sup>2</sup>lingga@staff.gunadarma.ac.id

<sup>3</sup>robbly.c@staff.gunadarma.ac.id

## **Abstrak**

*Tingkat kriminalitas yang cukup tinggi khususnya dalam pencurian uang mendorong adanya pembuatan alat canggih yang disebut dengan brankas. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas untuk dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan sistem keamanan saat membuka dan menutup brankas. Salah satunya dengan menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis Mikrokontroler. Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega. Sistem ini dibuat dengan menggunakan sumber tegangan +5V DC untuk modul sidik jari, Micro Switch, LCD, LED, Buzzer, dan +12V DC untuk Solenoid. Sidik jari dan penekanan pada Switch sebagai masukan, Arduino Mega sebagai Mikrokontroler, serta Solenoid, LCD, LED, dan Buzzer sebagai media keluarannya. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem keamanan brankas dalam penelitian ini dapat bekerja secara optimal. Alat ini dapat membuka menggunakan sidik jari dan mengunci brankas menggunakan sidik jari atau Switch, sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga.*

*Kata kunci: Arduino Mega, Mikrokontroler, Modul Sidik Jari, Sistem Keamanan Brankas, Solenoid*

## **SECURITY SYSTEM OF OPENING AND LOCKING SAFE-DEPOSIT BOX USING FINGERPRINTS WITH ARDUINO MEGA-BASE SYSTEM**

## **Abstract**

*The high frequency of crime rate in the theft of money has encouraged the manufacture to produce an advanced tool called safe-deposit box. Safe-deposit box is a depository tool that is considered to be practical but have a high risk. This is because people are able to open it easily. Therefore, to save the safe-deposit box, the security system using the finger print is needed to open and close the safe-deposit box. This system uses microcontroller-based electronic circuit applications. This research has been successfully created an open-close security system for key of safe-deposit box using a fingerprint based Arduino Mega. It uses a voltage source + 5v dc for modules fingerprints, Micro Switch, LCD, LED, Buzzer, and + 12V DC for Solenoid. The fingerprint and pressure on a switch is an input, Arduino Mega as Mikrokontroler, Solenoid, LCD, LED and Buzzer as media output. Based on the results of the analysis and testing that has been done, it can be concluded that the security system of safe-deposit box in this research can work optimally. This tool can be opened using fingerprints and locked the safe-deposit box using a fingerprint or a switch to minimize the crimes against the theft.*

## PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang tingkat kriminalitas di negara Indonesia semakin tinggi, khususnya angka kriminalitas pencurian. Kemajuan peralatan-peralatan semakin memungkinkan manusia untuk membuat suatu peralatan yang semakin canggih khususnya di bidang teknologi dan komunikasi elektronika. Untuk mengatasi masalah pencurian diciptakan suatu alat yang disebut dengan brankas. Brankas merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menyimpan suatu barang berharga diantaranya uang, perhiasan, atau aset-aset dan surat-surat yang berharga. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas untuk dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan suatu pengamanan yang canggih sesuai dengan perkembangan teknologi [1].

Kemajuan teknologi khususnya di bidang sistem keamanan pada pintu brankas akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi keamanan barang berharga didalam brankas itu sendiri. Karena secara praktis teknologi ini akan menjadi konsumsi atau kebutuhan sekunder *personal* atau orang secara universal, sehingga pengguna atau *user* dapat lebih mudah melakukan aktifitas diluar tanpa khawatir dengan barang berharga di dalam brankas yang ditinggalkan [2]. Penggunaan sistem keamanan saat membuka dan menutup brankas dirasa perlu guna peningkatan keamanan. Salah satunya dengan menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis Mikrokontroler.

Penelitian yang dilakukan oleh Yumono [3] menghasilkan salah satu alat

elektronis yang dirancang untuk memberikan solusi keamanan brankas pada suatu lembaga perbankan, yaitu “Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi *Password* Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535”. Pada alat ini jika pemilik *password* tidak memasukan *password* dengan benar, maka pintu brankas tidak akan terbuka. Selain itu, dengan penggunaan *password* yang memungkinkan diketahui oleh orang lain membuat alat ini masih memiliki tingkat keamanan yang rendah.

Setianingrum dan Purnama [1] memperbaiki penelitian yang dilakukan oleh Yumono dengan memanfaatkan *handphone* sebagai alat pengirim sms serta menggunakan Mikrokontroler AT89S51. Jika *password* yang dimasukkan benar maka pintu brankas akan terbuka dan apabila *password* salah maka pemilik brankas akan mendapat sms dari *handphone* brankas. Mikrokontroler berfungsi sebagai penerjemah kode yang harus disampaikan ke *handphone*. Apabila memasukkan kode *password* salah maka Mikrokontroler akan menyampaikan pesan ke *handphone*.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariessanti, Radiyanto dan Yuswanto [4] menghasilkan sistem pengamanan brankas menggunakan *voice* dengan media Bluetooth berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Dengan memanfaatkan suara sebagai pengontrol membuka dan mengunci brankas dan menggunakan aplikasi tertentu yang dibuat untuk memberikan suara sesuai dengan apa yang tertera didalam program yang telah kita masukan kedalam otak Arduino uno. Aplikasi harus terkoneksi dengan modul Bluetooth, agar bisa mengendalikan brankas. Aplikasi terdiri dari beberapa perintah suara dan suara itu harus sesuai

dengan apa yang tertera di dalam program, antara lain ialah menggunakan kata 1 sebagai kata kunci untuk membuka kunci brankas, membuka pintu, lampu, dan sensor cahaya akan menerima cahaya dari lampu dan mengaktifkan Buzzer. Menggunakan kata kunci 2 untuk menutup pintu brankas, lampu mati dan sensor cahaya mati beserta Buzzer pun mati dan pintu mengunci kembali.

Brankas yang masih dikendalikan secara konvensional dengan identifikasi sederhana seperti keypad dan tanpa pembatasan orang yang dapat mengaksesnya membuat brankas rentan akan tindak pencurian. Pencuri biasanya membuka brankas dengan merusak kuncinya. Demi menjaga dokumen maupun harta berharga lainnya dari kehilangan ataupun kerusakan perlu adanya pemasangan sistem keamanan akses buka tutup yang ketat. Dengan kemajuan teknologi kini bagian-bagian tubuh dapat dijadikan identitas yang unik sehingga dapat digunakan sebagai sistem keamanan akses. Sistem keamanan akses menggunakan metode ini cukup baik karena dengan metode ini dapat mengenali ciri-ciri fisik langsung pemilik saat buka tutup brankas. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem keamanan brankas yang canggih dengan sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega, sehingga sistem keamanan brankas lebih maksimal.

Alat ini dirancang menggunakan modul sidik jari sebagai verifikasi orang yang berusaha mengakses brankas sehingga hanya orang yang data nama dan sidik jarinya tersimpan yang dapat mengakses brankas. Orang yang akan membuka dan menutup brankas perlu menempelkan sidik jari pada modul sidik jari, lalu brankas akan terbuka atau terkunci kembali. Jika orang yang mengakses brankas tidak sengaja me-

nutup pintu brankas dan lupa untuk menempelkan sidik jari saat menutup brankas maka Switch akan aktif untuk memberikan perintah mengunci pada Solenoid. Jika sidik jari tidak cocok dengan data sidik jari yang tersimpan maka Solenoid tidak akan melakukan perintah apapun. Tentunya sistem keamanan ini diharapkan lebih menjamin keamanan brankas, karena tidak semua orang dapat mengakses brankas.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tahap Analisis**

Analisis pada penelitian ini terdiri atas dua bagian yaitu analisis kebutuhan bahan penelitian dan analisis kebutuhan alat penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega. Alat ini diproses dengan menggunakan mikrokontroler AT Mega 2560 sebagai komponen pengendali, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Perangkat keras yang menggunakan catu daya sebesar +5V DC yaitu Buzzer, Fingerprint, LCD, LED, Relay, dan Switch dan +12V untuk Solenoid. Pada akhir penelitian ini dilakukan tahap uji coba untuk menilai apakah hasil dari penelitian sesuai dengan tujuan dan dapat memenuhi ekspektasi pembuat aplikasi. Adapun bahan dan alat penelitian yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sistem keamanan ini, yaitu :

#### **1. Bahan Penelitian**

- Mikrokomputer Arduino Mega 2560 sebagai pusat dari proses kerja alat ini
- Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Alat ini



berfungsi sebagai stopkontak pada perangkat pengamanan brankas.

- Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini berfungsi sebagai pemberi peringatan (alarm).
- Modul Sidik Jari (*Fingerprint*) untuk mendeteksi sidik jari dengan verifikasi yang sangat sederhana. Modul sensor ini bekerja dengan otak utama berupa chip dsp yang melakukan *image rendering*, kemudian meng-kalkulasi, *feature-finding*, dan terakhir *searching* pada data.
- LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu media pe-nampilan data yang sangat efektif dan efisien. Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas *backlighting* memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya.
- Solenoid merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid ini berfungsi sebagai pengunci pintu otomasi menggunakan arus DC yang dikirim oleh minikomputer.
- Mikro pada saklar mikro atau *micro switch* mengindikasikan bahwa tombol yang digunakan untuk mengoperasikan saklar mikro, hanya bergeser dengan jarak perpindahan yang sangat kecil.

## 2. Alat Penelitian

- Perangkat Keras (*hardware*) :  
Perangkat Activator 12V dan 5V.

- Perangkat Lunak (*software*) : IDE  
Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java.

## Tahap Perancangan

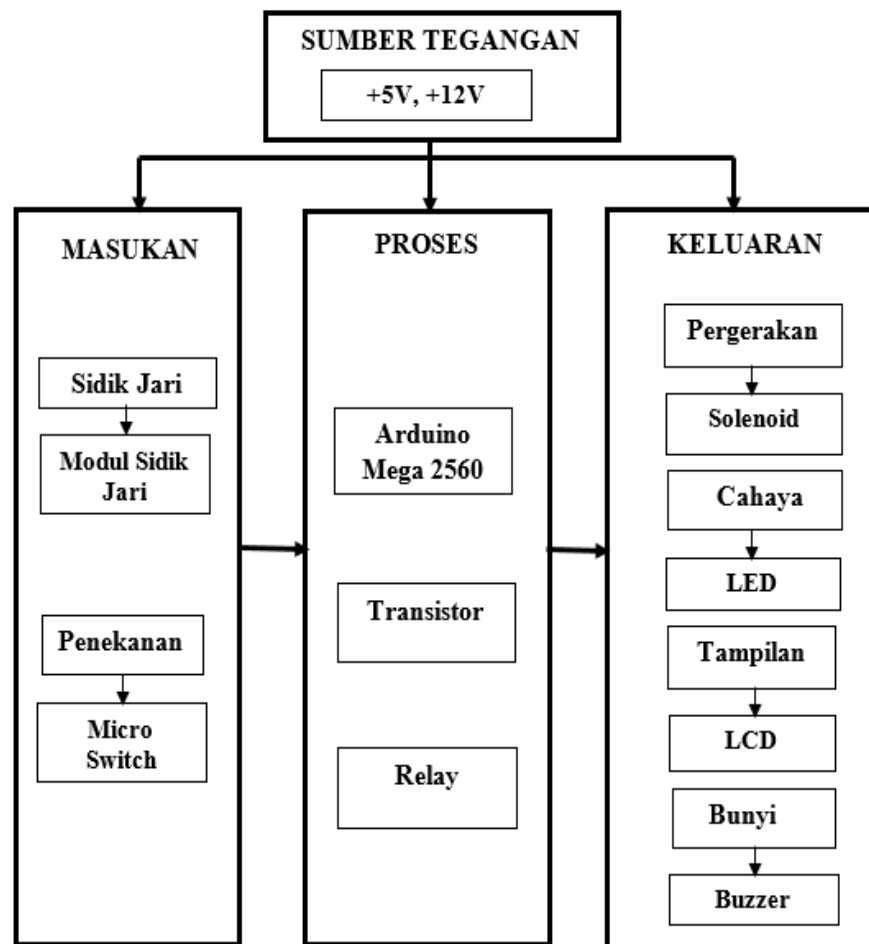
Pada tahapan perancangan berisi blok diagram, rangkaian alat dan alur *flowchart* dari sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega. Adapun penjelasannya sebagai berikut.

## Blok Diagram

Perancangan blok diagram sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega ini dikategorikan menjadi 4 blok, yaitu sumber tegangan, masukan, proses, dan keluaran. Blok diagram dari sistem ini ditunjukkan oleh Gambar 1.

Berikut ini penjelasan bagian-bagian yang ada pada blok diagram Gambar 1.

- Blok sumber tegangan merupakan media pemberi seluruh tegangan ke blok masukan, blok proses dan blok keluaran supaya rangkaian dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Sumber tegangan yang digunakan adalah DC yang di-peroleh dari adaptor. Tegangan +12 volt dari adaptor dihubungkan dengan IC regulator 7805 yang berfungsi untuk mengaktifkan sistem minimum Mikrokontroler ATmega 2560 dan memberi arus tegangan pada solenoid. Sumber tegangan yang dihasilkan Mikro-kontroler sebesar +5 volt digunakan untuk mengaliri arus ke komponen lainnya.



Gambar 1.  
Blok Diagram Sistem Pengamanan Brankas

- Modul sidik jari ini bekerja dengan otak utama berupa chip DSP yang melakukan *image rendering* kemudian mengkalkulasi *feature-finding* dan terakhir *searching* pada data yang sudah ada. Keluaran sensor ini berupa TTL serial dari pin 3 yang dihubungkan dengan Arduino. Modul sidik jari ini dilengkapi dengan LED merah pada lensa yang akan menyala sebagai indikator ketika pengambilan gambar berlangsung.
- Micro switch dilengkapi dengan katup yang sensitif yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsipnya hanya akan terhubung pada saat katupnya ditekan pada batas pe-nekasan tertentu dan akan terputus jika katupnya tidak ditekan. Micro switch mempunyai dua macam kondisi NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*).
- Blok proses merupakan lanjutan kondisi yang diperoleh dari blok masukan, selanjutnya diteruskan untuk diproses dimana ATmega2560 yang akan memproses data masukan yang di-kirimkan oleh modul sidik jari pin 2 berupa betuk ulir pada jari yang didapat dari sensor sidik jari kemudian di *convert* ke dalam data digital lalu di kirim Arduino dan logika yang dimasukan dari switch. Modul sidik jari ini bekerja dengan otak utama berupa chip DSP yang melakukan

*image rendering* kemudian meng-kalkulasi *feature-finding* dan terakhir *searching* pada data yang sudah ada. Keluaran sensor ini berupa TTL serial dari pin 3 dihubungkan ke arduino mega 2560 yang merupakan pusat pengendalian dari pemrosesan masukan dan keluaran program.

- Blok keluaran merupakan hasil yang diperoleh dari blok proses. Pada alat ini keluaran terdiri dari pergerakan solenoid, tampilan LCD, nyala LED, dan bunyi buzzer.

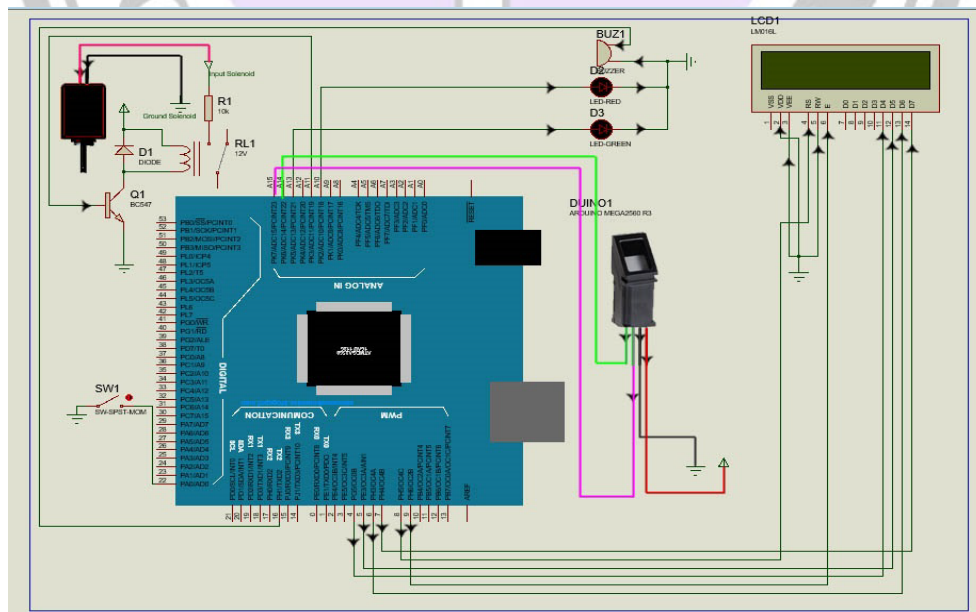
### Rangkaian Alat

- Rangkaian ini diaktifkan dengan tegangan sebesar +5Volt dan +12Volt yang bisa di dapat dari adaptor. Tegangan +5V untuk mengaktifkan LCD, Buzzer, Fingerprint, LED Hijau dan Merah, Micro Switch serta Arduino Mega. Tegangan +12V untuk mengaktifkan relay yang dihubungkan ke solenoid.
- Pada kondisi awal LCD menampilkan tulisan “Brankas Terkunci”, “Silahkan Tempel Sidik Jari”, solenoid dalam kondisi

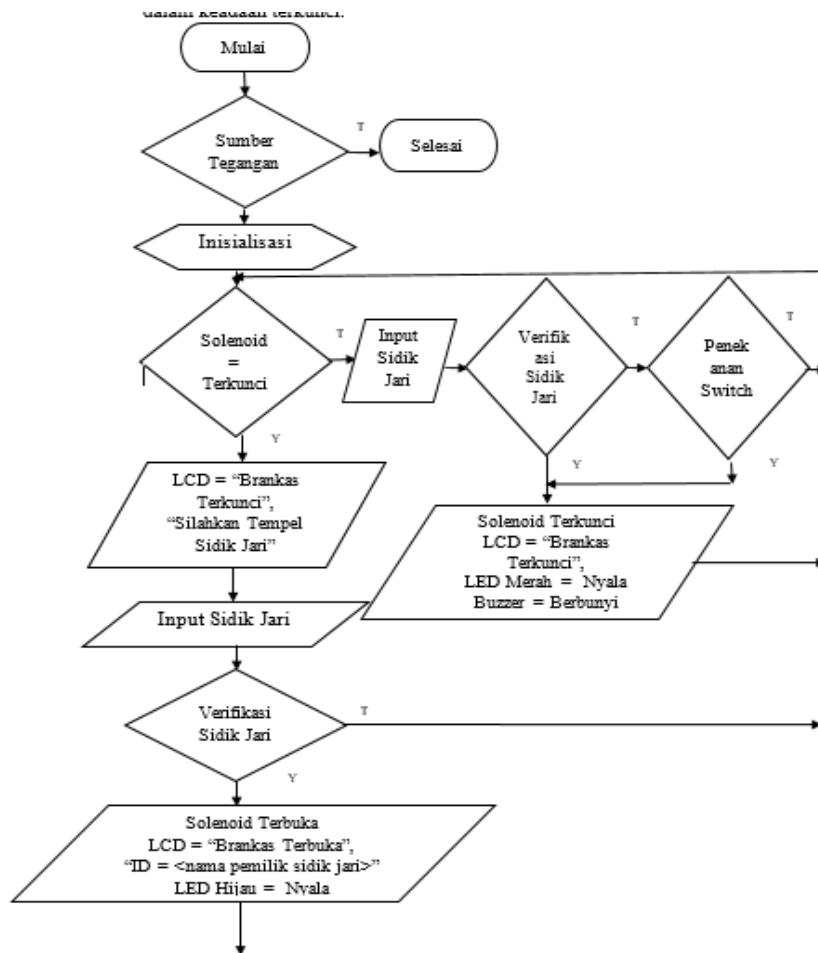
mengunci. Setelah sidik jari ditempelkan, Arduino akan memeriksa apakah sidik jari terdaftar memiliki hak akses atau tidak. Jika sidik jari tersebut terdaftar sebagai orang yang memiliki hak akses maka solenoid bergerak membuka atau brankas tidak terkunci lalu muncul tampilan pada LCD “Brankas Terbuka”, “ID = <nama orang yang mengakses>”, LED Hijau nyala. Rangkaian alat keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega dapat dilihat pada Gambar 2.

### Perancangan dan Analisis Flowchart

Perancangan dan analisis dengan *flowchart* bertujuan untuk membuat sketsa atau pengaturan cara kerja alat yang terpisah antara komponen satu dengan komponen lainnya. Gambaran alur kerja alat yang dimulai dari pemberian tegangan sampai menghasilkan keluaran yang diharapkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2.  
Rangkaian Alat Pengamanan Brankas Menggunakan Sidik Jari



Gambar 3.  
Flowchart Sistem Pengamanan Brankas Menggunakan Sidik Jari

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini terdiri dari tata cara pengoperasian dan pengujian alat untuk memastikan alat dapat beroperasi dengan stabil. Selain itu, pada bagian ini juga disertai data hasil uji coba alat yang telah selesai di-rancang.

### Hasil Pengujian Alat

Saat dilakukan pengujian alat dan pengambilan data pengamatan terhadap rancangan yang dibuat maka didapat hasil yang dapat diamati bahwa alat dalam kondisi berjalan dengan baik dan sesuai dengan alur program yang dibuat. Adapun hasil keseluruhan pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

- Alat ini menggunakan modul sidik jari optikal yang dapat mendeteksi sidik jari dengan verifikasi sederhana. Pada modul sidik jari terdapat chip DSP yang melakukan *image rendering* kemudian dapat memproses sidik jari kurang dari 1,018 detik.
- Alat ini sudah bisa membedakan sidik ID sidik jari yang terdaftar dan yang tidak terdaftar dalam program, sehingga tidak memungkinkan adanya pemalsuan identitas pada proses identifikasi identitas. Saat sidik jari di tempelkan dan ID tersebut terdaftar maka nama pemilik ID akan muncul di LCD saat brankas akan dibuka.

- Alat ini memiliki indikator LED hijau menyala jika sidik jari yang ditempelkan terdaftar dan solenoid bergerak membuka, dan LED merah menyala dan buzzer berbunyi jika sidik jari atau terjadi penekanan pada switch terjadi untuk mengunci brankas.

### Hasil Pengujian *Fingerprint*

Berdasarkan tahapan-tahapan analisa yang telah dilakukan diperoleh hasil pengujian *fingerprint* ke Solenoid dan *fingerprint* ke LCD. Ketika alat dalam kondisi aktif, Solenoid akan berada pada posisi aktif *high*, dimana rangkaian Relay akan menarik ke bawah besi pengunci, sehingga pintu dapat dibuka kedalam. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sidik Jari

No.	Kondisi	Port				
		Buzzer (ON/OFF, Volt)	LCD (ON/OFF, Volt)	LED Hijau (ON / OFF, Volt)	LED Merah (ON / OFF, Volt)	Solenoid (ON/OFF, Volt)
1	Modul Sidik Jari belum mendeteksi ID	(OFF, 0)	(ON, 4,5)	(OFF, 0)	(OFF, 0)	(ON, 12)
2	Modul Sidik Jari mendeteksi ID yang benar	(OFF, 0)	(ON, 4,5)	(ON, 4,5)	(OFF, 0)	(ON, 12)
3	Penekanan Switch	(ON, 4,5)	(ON, 4,5)	(OFF, 0)	(ON, 4,5)	(ON, 12)

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat *Fingerprint*

Peng ujian Ke – (B/T)	Keterangan Keluaran							
	ID = 0		ID = 1		ID= 9		ID= 33	
	Finger print → LCD (detik)	Finger print → Solenoid (detik)	Finger print → LCD (detik)	Finger print → Solenoid (detik)	Finger print → LCD (detik)	Finger print → Solenoid (detik)	Finger print → LCD (detik)	Finger print → Solenoid (detik)
1 (B)	1	1	1	1	1	1	1	1
2 (T)	1	1	1	1	1	1	1	1,05
3 (B)	1	1	1	1	1	1	1	1
4 (T)	1	1	1	1,05	1	1	1	1
5(B)	1	1,08	1	1	1	1,04	1	1,03
6(T)	1	1	1	1	1	1	1	1
7(B)	1	1	1	1	1	1	1	1
8(T)	1	1	1	1	1	1,03	1	1
9(B)	1	1,05	1	1,06	1	1	1	1
10(T)	1	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan :

B = Buka

T = Tutup



## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis Arduino Mega dalam penelitian ini dapat bekerja optimal, yaitu dapat membuka menggunakan sidik jari dan mengunci brankas menggunakan sidik jari atau *Switch* sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga. Alat ini menggunakan modul sidik jari optikal yang dapat mendeteksi sidik jari dengan verifikasi sederhana. Untuk pembuatan alat kedepannya dapat digunakan teknologi yang lebih maju seperti pemindai lensa, pemindai suara dan pemindai wajah.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setianingrum, E.C. dan Purnama, B.E. 2013. "Sistem Pengaman Brankas dengan Menggunakan *Handphone* Berbasis Mikrokontroler AT89S51". *Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA*. Vol. 2, No. 1, pp. 1–7.
- [2] Prasetyo, D.E. 2014. Sistem Keamanan Berlapis untuk Lemari Brankas dengan Menggunakan 3 Kombinasi *Password*. *Skripsi*. AMIKOM Yogyakarta.
- [3] Yumono, F. 2013. "Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi *Password* Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535". *Jurnal Cendekia*. Vol. 11, No. 1, pp. 42–45.
- [4] Ariessanti, H.D., Radiyanto dan Yuswanto, A.S. 2015. "Pengaman Brankas Menggunakan *Voice* dengan Media Bluetooth Berbasis Mikro-kontroller Atmega 328". *Techno.COM*. Vol. 9, No. 1, pp. 27–32.