

# Sistem Keamanan Brankas Berbasis Arduino Menggunakan Sensor *Fingerprint*

Aviv Yudha Nugroho<sup>1</sup>, Supriyana Nugroho<sup>2</sup>, Cicilia Puji Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Surakarta

email: <sup>1</sup>yudhaaviv@yahoo.com, <sup>2</sup>supriyananugroho@gmail.com, <sup>3</sup>ciciliapuji2@gmail.com

## ABSTRACT

Safe is a tool for storing important documents, money, or other items that no one can access or know. In this regard, it is necessary to have a safe security system adapted to technological developments. There are several types of safes that are often encountered, some are manually locked and use a number code. Safes with manual key access or keys using a numeric code can still be accessed by other parties without the knowledge of the parties involved. To overcome this, the author intends to design a safe security system using a fingerprint system or a fingerprint control system using the Arduino Nano Atmega328.

The fingerprint-based safe security system uses a fingerprint 305 sensor that functions to record fingerprints or scan fingerprints. The Arduino Nano Atmega 328 component is used to programmatically control mechanics, such as being able to open the solenoid, bring up the display on the LCD and the buzzer as an indicator.

The result to be achieved is that the Arduino Nano Atmega 328 is able to control the solenoid device on the safe door via the fingerprint 305 sensor as the input medium and the safe door can only be opened with a registered fingerprint.

## INTISARI

Brankas adalah alat untuk menyimpan dokumen-dokumen penting, uang, atau barang-barang yang tidak boleh sembarangan orang dalam mengakses atau mengetahui. Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan sistem keamanan brankas tersebut yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi. Terdapat beberapa jenis keamanan brankas yang sering ditemui, ada yang dengan kunci manual dan menggunakan kode angka. Brankas dengan akses kunci manual atau kunci menggunakan kode angka keduanya masih dapat diakses pihak lain tanpa sepengetahuan pihak yang terkait. Untuk mengatasi hal tersebut, penulis bermaksud merancang sistem keamanan brankas menggunakan sistem *fingerprint* atau sidik jari dengan sistem kendali menggunakan Arduino Nano Atmega328.

Sistem keamanan brankas berbasis *fingerprint* menggunakan sensor sidik jari 305 yang berfungsi merekam sidik jari atau memindai sidik jari. Komponen Arduino Nano Atmega 328 digunakan untuk mengendalikan mekanik secara terprogram, seperti mampu membuka solenoid, memunculkan tampilan pada LCD serta buzzer sebagai indikator.

Hasil yang ingin dicapai adalah arduino nano atmega 328 mampu mengendalikan perangkat solenoid pada pintu brankas melalui sensor *fingerprint* 305 sebagai media inputnya dan pintu brankas hanya dapat dibuka dengan sidik jari yang sudah didaftarkan.

**Kata Kunci :** Brankas, Sensor *Fingerprint*, Arduino Nano Atmega328

## I. Pendahuluan

Pada saat ini tingkat kriminalitas banyak terjadi, khususnya tingkat kriminalitas pencurian yang semakin meningkat, oleh karena itu sistem keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang di kehidupan saat ini. Faktor materi dan privasi merupakan aspek penting yang harus dijaga. Dengan perkembangan teknologi elektronika saat ini, turut membantu dan mengembangkan sistem keamanan yang handal, salah satunya menciptakan keamanan pada brankas yang dapat bekerja secara sistematis sesuai dengan program yang dijalankan. Sehingga sistem keamanan dapat dijalankan dengan lebih mudah dan aman.

Brankas dengan sistem yang sederhana atau masih dikendalikan secara konvensional dengan identifikasi menggunakan *keypad* dan tanpa ada batasan orang yang dapat mengaksesnya maka brankas tersebut memiliki sistem keamanan yang rendah atau rawan dibobol oleh pencuri. Pencuri biasanya merusak sistem keamanan dengan merusak kuncinya. Untuk menjaga dokumen, uang atau barang berharga lainnya dari kehilangan atau kerusakan diperlukan sistem keamanan dengan akses membuka dan menutup brankas secara ketat. Berdasarkan uraian tersebut peneliti bermaksud membuat suatu sistem keamanan brankas berbasis

arduino nano 328 menggunakan sensor *fingerprint* yang mampu mengenali ciri-ciri fisik pemilik saat membuka dan menutup brankas.

Dalam artikel ini akan dibahas tentang pembuatan sistem keamanan brankas berbasis Arduino nano 328 menggunakan sensor *fingerprint*. Pembuatan sistem keamanan brankas ini dibatasi pada beberapa hal yaitu mikrokontroler yang digunakan adalah jenis arduino nano, jumlah akses sidik jari untuk membuka pintu brankas dibatasi hanya untuk 5 akses sidik jari yang diatur oleh program pada Arduino, dan sistem pengunci brankas menggunakan solenoid.

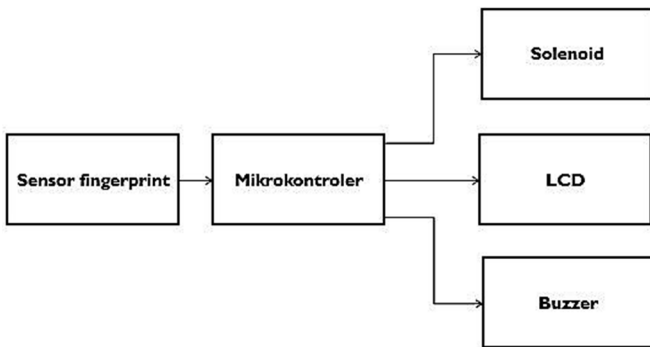
## II. Perancangan

### A. Analisa Sistem

Sistem keamanan brankas pada umumnya menggunakan sistem manual yaitu menggunakan kunci atau kode angka. Sistem ini juga tidak ada pembatasan akses, sehingga rawan terhadap pencurian maupun pembobolan. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dibangun sistem keamanan yang lebih aman salah satunya dengan menggunakan sensor *fingerprint* dan dibatasi jumlah aksesnya.

**B. Analisa Kebutuhan**

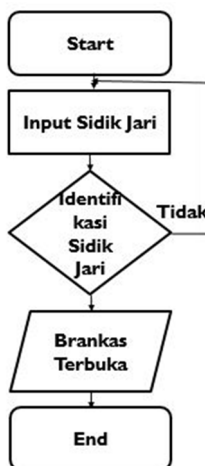
Pembuatan sistem keamanan brankas berbasis arduino menggunakan sensor *fingerprint* ini memerlukan lima komponen, komponen yang pertama adalah sensor *fingerprint* 305 yang berfungsi merekam serta mengidentifikasi sidik jari untuk mengakses brankas menggunakan sensor *fingerprint*. Komponen yang kedua adalah mikrokontroler Atmega 328 yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh sistem mekanik. Komponen ketiga adalah solenoid yang berfungsi sebagai pengunci pintu brankas dan juga merupakan media keluaran (output) dari mikrokontroler. Komponen keempat adalah LCD yang fungsinya sebagai tampilan tanda status pintu brankas dapat dibuka atau belum. Komponen kelima adalah *buzzer* yang fungsinya sebagai tanda peringatan berupa bunyi yang menandakan pintu dapat terbuka, sensor siap merekam sidik jari baru dan sesuai atau tidak sesuai sidik jari yang dimasukkan. Blok diagram rangkaian diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alur Kunci Brankas

**C. Perancangan**

Sistem keamanan sidik jari yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Sitem

Pada Gambar 2 dapat dijelaskan, (a) ketika program keamanan brankas berbasis arduino ini dihidupkan atau

program tersebut sudah siap, maka lampu sensor sidik jari hidup. (b) kemudian pengguna melakukan rekam sidik jari, jika sidik jari cocok maka di LCD akan muncul gambar kunci yang terbuka, dan pintu akan brankas terbuka.(c) Namun jika sidik jari pengguna yang dimasukkan tidak cocok maka di LCD akan muncul gambar silang, dan pintu brankas tidak terbuka atau masih terkunci.

**D. Pembuatan Sistem**

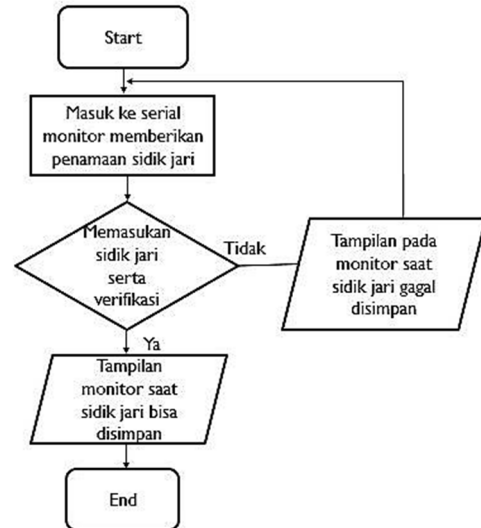
Pada pembuatan sistem pengaman brankas menggunakan sensor *fingerprint* berbasis Arduino ada beberapa tahap yang harus dilakukan, yaitu :

1. Program Rekam Data

Pada tahap program rekam data ini adalah membuat program untuk merekam data sidik jari yang akan digunakan untuk mengakses brankas. Pembuatan program dibuat dengan bantuan *software* IDE dengan menggunakan bahasa pemrograman C. *Software* IDE ini dibuat dan dirancang khusus untuk melakukan pengembangan pada arduino.

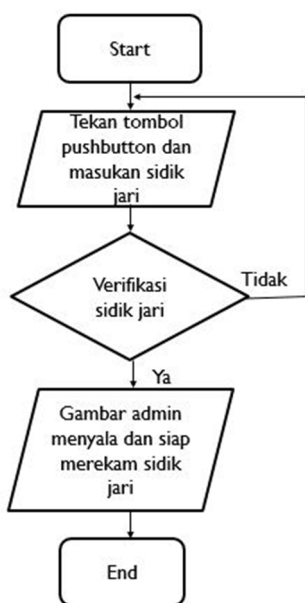
2. Rekam Data Sidik Jari

Setelah membuat program untuk merekam sidik jari dilanjutkan ke tahap perekaman sidik jari, dengan cara menempelkan sidik jari ke sensor *fingerprint* kemudian jika sudah 2 kali melakukan verifikasi maka hanya sidik jari yang sudah terdaftar yang diperbolehkan untuk mengakses brankas. Mekanisme rekam sidik jari dapat dilakukan dengan 2 cara. Cara yang pertama menggunakan pc/komputer yang diperlihatkan pada Gambar 3 dan secara langsung pada alat melalui tombol diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Flowchart Rekam Sidik Jari Melalui PC

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan untuk memasukkan sidik jari baru atau rekam sidik jari. (a) Masuk ke program atau program dalam kondisi siap digunakan. (b) Masuk ke register, akan muncul dalam LCD beberapa pilihan, pilih “add” dengan menggunakan bantuan keypad. (c) Mengulangi memasukkan sidik jari dengan posisi yang sama. (d) Muncul tulisan “sukses” pada layar LCD menandakan proses rekam sidik jari sukses atau sidik jari sudah terdaftar dan dapat untuk mengakses brankas.



Gambar 4. Flowchart Perekaman Sidik Jari Menggunakan Pushbutton

Dari Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa selain dapat merekam sidik jari melalui pc/komputer juga dapat dilakukan dengan menekan tombol *pushbutton* yang berada dibelakang pintu brankas. Sidik jari yang direkam melalui pc akan berperan sebagai admin yang memegang kendali penuh atau yang mampu mengakses brankas secara keseluruhan, sedang sidik jari yang direkam melalui *pushbutton* hanya satu sidik jari jika ada sidik jari baru yang dimasukkan maka sidik jari yang lama akan terhapus.

3. Kendali Solenoid

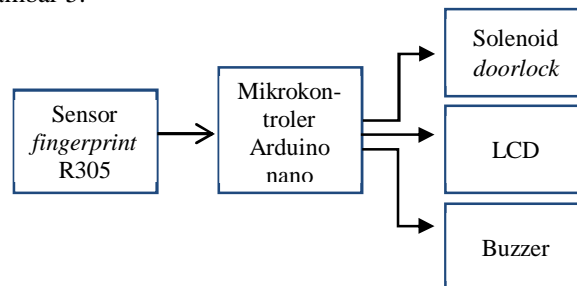
Pada pembuatan pengaman brankas menggunakan sensor *fingerprint* ini terdapat 3 alur sistem, yaitu *input*, proses, dan *ouput*. Pada tahap input adalah tahap memasukkan sidik jari ke sensor lalu masuk ke tahap proses disini terjadi proses identifikasi yang dilakukan oleh program yang sudah dibuat, lalu ditahap terakhir adalah output ditahapan ini jika program selesai melakukan identifikasi sidik jari dan menunjukkan kecocokan maka program tersebut mengaktifkan mosfet sebagai saklar untuk menggerakkan solenoid sehingga brankas terbuka. Namun jika sidik jari yang dimasukkan tidak cocok atau tidak teridentifikasi maka brankas tidak dapat terbuka.

III. Pembahasan

A. Sistem Kerja Alat

Brankas menggunakan sensor *fingerprint* berbasis arduino ini terdiri dari lima komponen, komponen yang pertama adalah sensor *fingerprint* 305 yang berfungsi merekam serta mengidentifikasi sidik jari untuk mengakses brankas menggunakan sensor *fingerprint*. Komponen yang kedua adalah mikrokontroler Atmega 328 yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh sistem mekanik. Komponen ketiga adalah solenoid yang berfungsi sebagai pengunci pintu brankas dan juga merupakan media keluaran (*output*) dari

mikrokontroler. Komponen keempat adalah LCD yang fungsinya sebagai tampilan tanda status pintu brankas dapat dibuka atau belum. Komponen kelima adalah *buzzer* yang fungsinya sebagai tanda peringatan berupa bunyi yang menandakan pintu dapat terbuka, sensor siap merekam sidik jari baru dan sesuai atau tidak sesuai sidik jari yang dimasukkan. Blok diagram rangkaian diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Blok Diagram Alur Kunci Brankas

B. Pengujian Alat

Pada tahap pengujian ini terdiri dari pengujian alat dan juga pengujian program. Jika program masih terdapat kesalahan maka pada saat program di “*compile*” atau “*verify*” tidak muncul kata “*Done compiling*”. Namun jika program sudah benar tetapi mekanik masih *trouble* atau tidak dapat beroperasi berarti *trouble* terdapat pada alat atau rangkaian. Pada pengujian alat untuk mengetahui alat ini berfungsi dengan baik atau tidak dilakukan tahapan pengujian sebagai berikut :

1. Pengujian pertama adalah saat brankas siap digunakan atau posisi *standby*, ditandai dengan nyalanya sensor *fingerprint* dan ada tulisan *tap for open* pada LCD brankas. Pada saat posisi *standby* pintu brankas masih dalam keadaan terkunci.



Gambar 6. Tampilan LCD Ketika Brankas Saat Posisi Standby

2. Pengujian kedua adalah pengujian untuk membuka pintu brankas yang masih terkunci menggunakan sidik jari yang telah didaftarkan lewat program arduino.



Gambar 7. Tampilan LCD Ketika Sidik Jari yang Digunakan Benar



Gambar 8. Tampilan LCD Ketika Pintu Brankas Sudah Bisa Dibuka



Gambar 9. Tampilan LCD Ketika Sidik Jari Yang Digunakan Salah



Gambar 10. Tampilan LCD Ketika Pintu Brankas Masih Terkunci

```

Fingerprint_2_Button | Arduino 1.8.15
File Edit Sketch Tools Help
Fingerprint_2_Button
// Membaca / scan finger untuk Door Lock Open
int getFingerprintDes() {
  // Take Scan
  uint8_t p = finger.getImage();
  switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
      Serial.println("Sidik Jari didapatkan");
      break;
    case FINGERPRINT_NOFINGER:
      Serial.println("Memulai error");
      return p;
    case FINGERPRINT_TIMEOUT:
      Serial.println("Tidak ada sidik jari");
      return p;
    case FINGERPRINT_WRONG_POS:
      Serial.println("Salah posisi");
      return p;
    case FINGERPRINT_WRONG_LEN:
      Serial.println("Salah panjang");
      return p;
    case FINGERPRINT_WRONG_ANGLE:
      Serial.println("Salah sudut");
      return p;
    case FINGERPRINT_WRONG_HEIGHT:
      Serial.println("Salah tinggi");
      return p;
    case FINGERPRINT_WRONG_WIDTH:
      Serial.println("Salah lebar");
      return p;
    case FINGERPRINT_ERROR:
      Serial.println("Tidak dikenal error");
      return p;
  }
}

```

Gambar 11. Program Untuk Membuka Brankas

Pada pengujian ini untuk membuka kunci pada brankas menggunakan sensor *fingerprint* berbasis Arduino adalah jika ingin membuka pintu brankas yang terkunci harus menggunakan sidik jari yang sudah terdaftar, pada Gambar 7 ditampilkan jika menggunakan sidik jari yang sudah terdaftar maka akan muncul simbol centang (✓) pada LCD, dan ditampilkan juga pada Gambar 8 akan muncul tampilan di LCD ketika kunci sudah terbuka, pada saat muncul tampilan Gambar 8 pintu brankas sudah dapat dibuka. Tetapi jika kita menggunakan sidik jari yang salah atau belum terdaftar akan muncul simbol silang (x) pada LCD ditampilkan pada Gambar 9, tampilan pada LCD pun juga pintu masih dalam keadaan terkunci ditampilkan pada Gambar 10. Jika menggunakan sidik jari yang telah terdaftar pada sensor *fingerprint* tetapi tampilan di LCD masih salah atau muncul simbol silang (x) mungkin karena gambar sidik jari yang tertangkap kurang jelas atau blur, bisa juga program tidak berjalan lancar karena komunikasi yang jelek. Pada Gambar 11 adalah program untuk membuka brankas.

3. Pengujian ketiga adalah ketika akan membuka brankas ke mode admin dan mendaftarkan sidik jari baru yang akan digunakan untuk membuka brankas.



Gambar 12. Tampilan LCD Saat Akan Masuk Mode Admin



Gambar 13. Tampilan LCD Saat Sudah Masuk Mode Admin



Gambar 14. Tampilan LCD Saat Merekam Sidik Jari Baru yang Akan Didaftarkan

Pada pengujian ini jika ingin membuka mode admin pada brankas yang ditampilkan pada Gambar 12, bisa menggunakan tombol mode yang berada di belakang pintu brankas, ada 2 tombol yang berada di belakang pintu brankas yaitu tombol mode dan tombol untuk memilih template id sidik jari baru yang akan didaftarkan. Setelah muncul tampilan pada Gambar 12, jika ingin masuk ke mode admin dan memilih *template id* yang ditampilkan pada Gambar 13 yang dilakukan harus membuka dulu dengan sidik jari yang telah terdaftar sebagai admin pada program arduino, jika sidik jari benar maka akan masuk ke mode admin untuk memilih *template id* untuk sidik jari yang akan di daftarkan, tetapi jika salah akan kembali ke menu utama dan harus melakukan proses itu berulang sampai bisa memilih *template id* untuk sidik jari yang akan di daftarkan. Setelah masuk mode admin yang ditampilkan pada Gambar 13, maka bisa memilih nomor yang diinginkan untuk mendaftarkan sidik jari baru dengan menggunakan tombol memilih *template id* yang berada di belakang pintu brankas, jika sudah memilih nomor yang diinginkan tekan tombol mode dan akan muncul tampilan Gambar 14, pada Gambar 14 adalah dimana sensor akan merekam sidik jari baru yang akan didaftarkan, jika sudah muncul Gambar 14 maka bisa mendaftarkan sidik jari baru yang akan didaftarkan, proses untuk mendaftarkan sidik jari baru adalah 2 kali yaitu untuk pendaftaran sidik jari baru dan konfirmasi ulang sidik jari baru yang telah didaftarkan, Gambar 14 akan muncul 2 kali juga yaitu sebelum mendaftarkan sidik jari yang pertama dan kedua. Jika sudah melakukan proses 2 kali pendaftaran sidik jari baru maka sidik jari yang baru saja didaftarkan tersebut bisa digunakan untuk mengoperasikan brankas yaitu membuka kunci brankas menggunakan sidik jari yang telah terdaftar. Sedangkan pada Gambar 15 adalah program ketika akan mendaftarkan sidik jari yang baru.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

ID yang digunakan	Hasil verifikasi sidik jari	Status pintu brankas
ID 1	Terdaftar	Terbuka
ID 2	Terdaftar	Terbuka
ID 3	Terdaftar	Terbuka
ID 4	Tidak Terdaftar	Terkunci
ID 5	Tidak Terdaftar	Terkunci
ID 6	Tidak Terdaftar	Terkunci

```

Fingerprint2_Admin1813
for Sidik Jari Baru
Fingerprint2_Admin1815
for Sidik Jari Baru
Fingerprint2_Admin1815
for Sidik Jari Baru
...

```

```

Fingerprint2_Admin1815
for Sidik Jari Baru
Fingerprint2_Admin1815
for Sidik Jari Baru
Fingerprint2_Admin1815
for Sidik Jari Baru
...

```

Gambar 15 Program Untuk Mendaftarkan Sidik Jari Baru

### C. Analisa Hasil

Setelah dilakukan beberapa uji coba pengujian alat yang telah dibuat, selanjutnya adalah analisa hasil dari pengujian alat, dari hasil analisa alat yang telah selesai dibuat adalah ketika sensor *fingerprint* mendeteksi sidik jari yang belum didaftarkan maka pintu brankas masih tetap terkunci, jika sensor *fingerprint* mendeteksi sidik jari yang telah didaftarkan maka pintu brankas akan terbuka. Saat akan mengoperasikan brankas posisi jari yang sudah didaftarkan juga harus selalu bersih, karena jika jari yang sudah didaftarkan kotor atau basah memungkinkan sensor *fingerprint* tidak bisa membaca sidik jari yang telah daftarkan dan pintu brankas tidak bisa terbuka.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa, maka dapat disimpulkan hasil penelitian ini bahwa Arduino Nano Atmega 328 mampu digunakan untuk mengendalikan perangkat solenoid pada pintu brankas melalui sensor *fingerprint* sebagai media *inputnya*. Sistem keamanan pada brankas hanya berfungsi atau hanya dapat dibuka dengan menggunakan sidik jari yang telah didaftarkan.

#### REFERENSI

- [1] Ariessanti, H.D., Radiyanto dan Yuswanto, A.S. "Pengaman Brankas Menggunakan Voice dengan Media Bluetooth Berbasis Mikro-kontroller Atmega 328". *Techno.COM*. Vol. 9, No. 1, pp. 27–32, 2015.
- [2] Fajar Andar Cahyono, "*Sistem Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Fingerprint dan Remot Kontrol RF Berbasis Arduino Uno*". Surakarta : Unviersitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [3] I Nyoman Sukarma, I Gede Saputra Widarma dan Ade Surya Wiguna, *Rancang Bangun Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Kombinasi Password dan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Atmega328*, 2016.
- [4] Nur Isnaeni Kusumawati, Rangga Prasetyo Wibowo dan Samuel Beta, *Kunci Brankas dengan Sidik Jari*. Semarang : Politeknik Negeri Semarang Jurusan Teknik Elektro, 2018.
- [5] Prasetyo, D.E, *Sistem Keamanan Berlapis untuk Lemari Brankas dengan Menggunakan 3 Kombinasi Password*. Yogyakarta : AMIKOM, 2014.
- [6] Sumardi, *Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.
- [7] Yumono, F. "Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535". *Jurnal Cendekia*. Vol. 11, No. 1, pp. 42– 45, 2013.