

## Rancang Bangun Sistem Keamanan Aliran Listrik Arus AC dengan Fingerprint menggunakan Arduino Nano

Frida Akrom Zulhij Fajri<sup>1\*</sup>, Moch Subchan Mauludin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim  
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236

\*akromjrs@gmail.com

### Abstrak

*Semakin berkembangnya teknologi yang pesat saat ini, sangat berpengaruh terhadap meningkatnya produksi pada sebuah perusahaan elektronik untuk bisa memenuhi kebutuhan pasar, baik kebutuhan pasar elektronik rumah, kantor dan lain sebagainya yang sepanjang tahun terus meningkat bahkan tidak pernah sepi peminat. Dengan meningkatnya jumlah konsumen elektronik dari rumahan hingga tahap industri kecil hingga besar maka perlu adanya sistem keamanan pada arus yang mengalir pada rangkaian elektronik yang beredar dipasaran. Terlebih saat masih minimnya produk elektronik dengan sistem keamanan yang lebih mengutamakan keamanan untuk menghindari konsleting pada arus elektronik. Oleh karena itu pada kesempatan penelitian ini dibuatlah sebuah sistem keamanan berbasis arduino nano pada aliran arus AC dengan menyematkan teknologi pembaca pola sidik jari atau yang biasa disebut dengan (fingerprint sensor), Sistem keamanan ini menggunakan metode pengumpulan data dari berbagai sumber jurnal, website, dan juga bengkel motor agar dapat diperoleh hasil yang maksimal. Adapun hasil dari perancangan prototype sistem keamanan pada aliran arus AC ini belum terbilang sempurna dikarenakan masih banyak hal yang harus diteliti lebih lanjut dan diterapkan didalam modul arduino nano agar lebih banyak fitur yang bisa digunakan kedepannya.*

**Kata kunci:** Fingerprint, Keamanan Aliran Listrik Arus AC, Arduino Nano

### PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat terutama dibidang kecerdasan buatan ditandai dengan pesatnya kemajuan yang terjadi dengan diciptakannya suatu alat maupun program yang semakin canggih. Banyak keuntungan yang diperoleh dari perkembangan kecerdasan buatan tersebut, diantaranya adalah semakin mudahnya manusia dalam menyelesaikan suatu masalah atau melakukan sesuatu sehingga waktu, tenaga, dan biaya dapat digunakan dengan lebih hemat namun efektif.

Dengan makin berkembangnya teknologi yang semakin pesat saat ini, sangat berpengaruh terhadap meningkatnya produksi pada perusahaan. Baik pada sebuah perusahaan teknologi *software*, *hardware* maupun perusahaan elektronika, bahkan perusahaan elektronika saat ini sedang berlomba-lomba untuk bisa memenuhi kebutuhan pasar yang sangat banyak, baik kebutuhan pasar untuk rumahan maupun industri kecil hingga industri besar yang sampai saat ini tidak pernah sepi peminat bahkan sepanjang tahun terus meningkat. Dengan banyaknya jumlah minat

masyarakat pada produk elektronika maka perlu adanya sistem keamanan lebih yang dapat mengontrol arus pada rangkaian elektronik tersebut agar lebih aman saat digunakan. Terlebih saat ini sudah banyak terjadi kasus yang tersebar dimasyarakat bahwa banyak sekali *konsleting* listrik pada produk elektronik yang digunakan yang berujung rusak bahkan hingga terbakar.

Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem pengaman pada aliran arus AC untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Salah satu teknologi sistem keamanan cerdas di bidang elektronika adalah sistem keamanan cerdas pengaman aliran arus AC. Beberapa metode sistem keamanan yang sudah ada sebelumnya dan sedang dikembangkan diantaranya adalah penggunaan kartu (*smart card*), penggunaan verifikasi ganda dengan smartphone berbasis *bluetooth*, menggunakan pengenalan wajah (*face recognition*) dan menggunakan pengenalan sidik jari (*fingerprint*). Untuk menjamin tingkat kerahasiaan tersebut dapat digunakan dengan berbagai variasi kombinasi kode, sehingga hanya orang-orang tertentu saja yang dapat

mengakses kode tersebut. Keseluruhan kode-kode dapat diwujudkan dengan menggunakan kombinasi-kombinasi ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh sang pemilik terutama pada sidik jari, karena setiap sidik jari manusia unik dan dapat digunakan sebagai kode keamanan.

*Fingerprint* atau sensor sidik jari adalah salah satu teknologi yang memiliki akurasi cukup tinggi dan hanya bisa diakses oleh orang yang sidik jarinya sudah diinput ke dalam *Fingerprint*. Sistem keamanan berdasarkan pengenalan sidik jari memiliki kelebihan ditingkat akurasi alat atau sistem. Hal ini dikarenakan pada proses verifikasi jari pemilik langsung menempel pada sensor *Fingerprint* yang dilekatkan atau ditanam pada suatu alat yang nantinya akan membaca ciri-ciri khusus yang sudah diinputkan. Jika ada seseorang yang tidak terdaftar pada memori *Fingerprint* mencoba memaksa untuk menghidupkan arus listrik maka sensor akan bekerja untuk tidak menghidupkan arus listrik. Sensor *Fingerprint* yang digunakan yaitu sensor *Fingerprint* ZFM60 V.12 yang menjadi pemicu untuk mengaktifkan aliran arus AC. Alat ini hanya membutuhkan supply daya sebesar 5 Vdc, dan supply daya tersebut bisa didapatkan melalui Accu kering pada aliran arus ac yang sebesar 12 Vdc. Nantinya rangkaian IC Regulator akan menurunkan dan menstabilkan tegangan menjadi 5 Vdc untuk supply daya rangkaian keseluruhan.

Penelitian yang terkait yang berkaitan dengan *Fingerprint sensor* yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dengan judul “*Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari*” (Joyner R, 2014). Penelitian tersebut membahas mengenai bagaimana merancang sistem keamanan menggunakan pengenalan sidik jari atau biasa disebut sebagai *Fingerprint sensor*. Keadaan yang demikian harus dapat ditangani dengan baik oleh sistem pada sensor pengenalan sidik jari dan arduino sebagai mikrokontroler yang dihubungkan langsung ke dalam kelistrikan pada aliran arus AC. Penelitian lain yang dilakukan yaitu dengan judul “*Fingerprint blood vessels authentication*” (Riomudita, 2013). Penelitian ini membahas mengenai bagaimana cara kerja sistem *Fingerprint blood vessels authentication* yang memanfaatkan aliran darah vena sebagai media yang akan ditangkap pada citra digital inframerah. Perbedaan dari penelitian yang dikerjakan ini

yaitu dengan memanfaatkan pola sidik jari sebagai sumber pada keamanan sistem dengan menambahkan modul GSM dan juga modul MP3 *player* ke dalam sistem, lalu dihubungkan pada rangkaian arduino nano agar bisa menambah keamanan pada sistem yang di penelitian sebelumnya belum ada penambahan modul GSM dan MP3 *player*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perancangan

Perancangan atau desain didefinisikan sebagai proses aplikasi berbagai teknik dan prinsip bagi tujuan pendefinisian suatu perangkat, suatu proses atau sistem dalam detail yang memadai untuk memungkinkan realisasi fisiknya (Dengen & Hatta, 2013).

### 2.2 Biometrik

Biometrik *Authentication* dalam security adalah hal yang sangat penting untuk menjaga keamanan data, namun sudah banyak teknologi yang diterapkan untuk menjaga keautentikan tersebut, akan tetapi hal itu banyak kendala dalam penerapannya dan masih kurang memberikan perlindungan yang aman. Teknologi biometrik menawarkan autentikasi secara biologis memungkinkan sistem dapat mengenali penggunaanya lebih tepat. Otentikasi biometrik berasal dari bahasa Yunani yaitu bios yang artinya hidup dan metron yang artinya mengukur, maka dapat diartikan sebagai studi tentang metode otomatis untuk mengenali manusia berdasarkan satu atau lebih bagian tubuh manusia atau kelakuan dari manusia itu sendiri yang memiliki keunikan. Dalam dunia teknologi informasi, biometrik relevan dengan teknologi yang digunakan untuk menganalisa fisik dan kelakuan manusia untuk autentikasi. (Jayapura et al., 2017)

### 2.3 Power Supply

Power Supply atau Pencatu Daya adalah sebuah piranti elektronika yang berguna sebagai sumber daya di dalam penelitian sistem keamanan menggunakan *fingerprint* sensor yang bertugas sebagai pemberi sumber tegangan utama. Pada dasarnya pencatu daya disini bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun adalah suatu alat yang mengubah sumber tegangan yang besar menjadi sumber daya yang mampu diterima setiap komponen yang terhubung pada mikrokontroler.

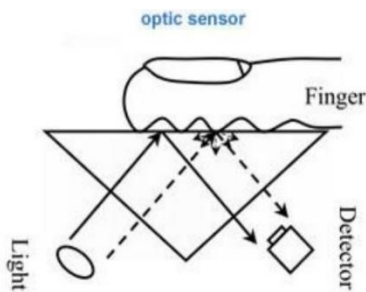
## 2.4 Fingerprint Scanner

Pengertian *Fingerprint* Menurut kamus besar Bahasa Indonesia sidik jari berarti penyelidikan jari untuk mengetahui dan membeda-bedakan orang dengan meneliti garis-garis rekaman ujung jari (Fikry & Aswin, 2014).



Gambar 1. *Fingerprint Sensor*

Ada beberapa cara untuk mengambil gambar sidik jari seseorang, namun salah satu metode yang paling banyak digunakan saat ini adalah *optical scanning*. Metode *Optical Scanning* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Optical Scanning

## 2.5 Arduino Nano

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif (Arifin, Zulita, & Hermawansyah, 2016).

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah perancangan, pembuatan dan implementasi sistem keamanan Aliran Listrik Arus AC menggunakan sidik jari. Perancangan memanfaatkan konsep keunikan biometrik dalam komunikasi antar modul pada sistem yang telah dibuat.

### 3.2 Metode Optical Scanning Biometrik

Metode yang digunakan yaitu metode *optical scanning* biometrik dengan memanfaatkan pola unik pada sidik jari manusia sebagai perantara sistem keamanan yang diharapkan dapat diterapkan pada Aliran Listrik Arus AC. Metode biometrik merupakan studi untuk mengenali seseorang secara unik. Teknologi ini dapat menggusur kata sandi (*password*) ataupun kartu (misal *credit card*) sebagai alat autentikasi maupun identifikasi karena sifatnya yang unik tersebut.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari :

#### 1. Studi Literatur

Pada tahapan ini mencari berbagai sumber literatur untuk mendukung ide peneliti dalam pembuatan sistem. Tinjauan pustaka didapat dari paper dari jurnal terkait dengan ide dari sistem yang akan dibuat.

#### 2. Analisa Kebutuhan

Pada tahapan ini peneliti memerlukan beberapa data dan informasi baik *software* maupun *hardware* untuk menunjang tahapan-tahapan yang akan dilakukan selanjutnya.

#### 3. Perancangan Awal

Tahapan ini peneliti melakukan perancangan awal mengenai sistem yang akan dikembangkan dengan menerapkan berbagai langkah agar tercapai suatu sistem yang baik.

#### 4. Membuat Kode Program dan Uji Coba

Pada tahapan ini peneliti mengimplementasikan perancangan dan kode program yang sesuai untuk *Fingerprint* sensor yang akan diterapkan pada keamanan Aliran Listrik Arus AC.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Uraian Secara Umum

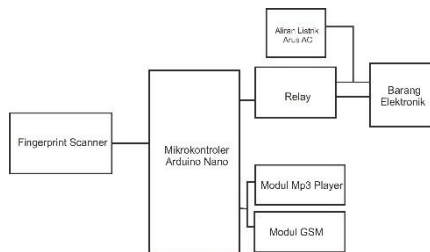
Proses berjalannya sistem keamanan ini yang pertama adalah menggunakan Accu kering sebagai daya utama yang memiliki tegangan sebesar 12 VDC. Pada rangkaian IC Regulator 7805 tegangan 12 VDC diubah menjadi tegangan 9 VDC untuk arduino sebesar 5 VDC.

Modul sistem keamanan ini menggunakan *fingerprint sensor* sebagai media starter awal pada motor yang dapat bekerja jika menerima Input dari data sidik jari yang sesuai dengan yang sudah didaftarkan sebelumnya yang akan diproses oleh sistem mikrokontroler untuk bisa menghidupkan dan mematikan mesin motor.

Jika percobaan pada modul gagal lebih dari 3 kali langkah, maka sistem akan otomatis mengirimkan SMS peringatan yang langsung dikirim melalui modul GSM yang sudah terhubung dengan nomer *handphone* dari pengguna yang sudah didaftarkan sebelumnya.

**4.2 Diagram Blok Sistem**

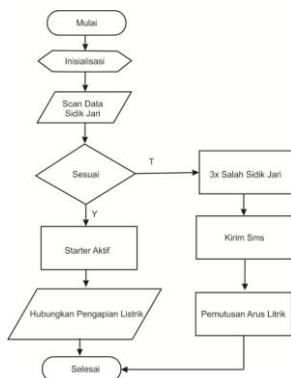
Dalam pembuatan suatu alat keamanan ada baiknya terlebih dahulu membuat diagram blok sistem agar nanti mudah untuk dipahami prinsip kerja dari alat tersebut seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

**4.3 Flowchart Sistem Kerja**

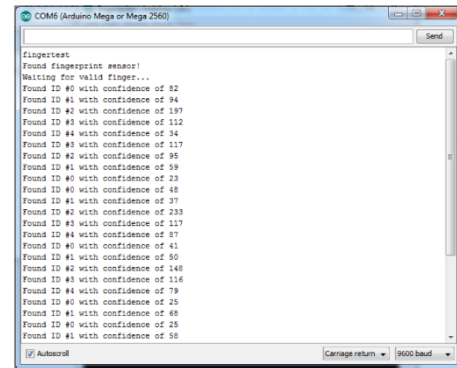
Flowchart sistem kerja disini akan menjelaskan tentang alur dari proses awal inialisasi modul-modul di sistem, scan data pada *Fingerprint*, sampai pada pengelolaan data program arduino yang akan dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Sistem Kerja

**4.4 Pengujian Modul Sensor *Fingerprint***

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan modul fingerprint dalam *scanning* sidik jari. *Fingerprint* harus bisa membedakan sidik jari yang sudah terdaftar di dalam sistem dan sidik jari yang belum terdaftar. Dalam pengujian ini sidik jari yang terdaftar adalah tiga jari tangan kanan sebagai ID 0 sampai ID 4, sedangkan untuk pembandingnya adalah sidik jari kiri yang mana belum terdaftar. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *scanning*, jika berdasarkan *datasheet* waktunya adalah kurang dari 1 detik. Berikut hasil pengujian terhadap modul *fingerprint* menggunakan tangan kanan dan kiri beserta hasil yang keluar di *serial monitor* arduino.



Gambar 5. Pengujian Pendaftaran Sidik Jari

**4.5 Pengujian Modul Mp3 Player**

Pengujian Modul Mp3 *player* bertujuan untuk mengetahui kondisi pada modul apakah berfungsi dengan baik atau tidak, Dan bagaimana respon *delay* atau waktu yang dibutuhkan pada setiap mp3 yang sudah diinputkan ke dalam modul melalui *micro sd* tersebut.

Berikut ini adalah hasil dari pada modul *mp3 player* di *arduino* yang terangkum di dalam tabel 4.

Tabel 1. Pengujian Modul Mp2 Player

Mp3 Player	Keterangan	Kondisi	Waktu
1	Inisialisasi Perangkat	Valid	4,5 detik
2	Ucapan Selamat Datang	Valid	4 detik

Mp3 Player	Keterangan	Kondisi	Waktu
3	Reset Sidik jari	Valid	5 detik
4	Save sidik jari	Valid	4 detik
5	Tap <i>Fingerprint</i>	Valid	2 detik
6	Tap <i>Fingerprint</i> (2)	Valid	2.5 detik
7	<i>Fingerprint</i> benar	Valid	3 detik
8	<i>Fingerprint</i> salah	Valid	3 detik
9	Menghidupkan Mesin	Valid	2,5 detik
10	Mematikan Mesin	Valid	2,5 detik



Gambar 7. Hasil SMS GSM 800L

Adapun tabel hasil dari pengujian modul GSM 800L seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian SMS Modul GSM

Percobaan	Kirim SMS	
	Salah	Tidak
1 kali	-	✓
2 kali	-	✓
3 kali	✓	-

#### 4.6 Pengujian Modul GSM

Pengujian Modul GSM SIM800L dalam sistem ini mencakup pengujian mengirim SMS dari sistem dan pengujian SMS masuk di handphone pengguna.

Berikut adalah hasil dari program arduino yang akan diupload pada modul GSM SIM800L pada gambar 6.



Gambar 6. Program Pengiriman Pesan SMS

Maka hasil pengujian dari program yang sudah di Upload pada Modul GSM SIM800L akan seperti gambar 7.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dalam penulisan penelitian ini telah diuraikan bagaimana merancang dan membangun sistem keamanan aliran listrik arus AC yang memanfaatkan keunikan *biometrik* dan dapat dihubungkan melalui SMS. Sistem ini juga dapat memberi respon ketika mesin hidup ataupun mati. Maka dapat disimpulkan hasil penelitian ini :

1. Mampu mendeteksi sidik jari pengguna dengan *Fingerprint* sensor sebagai alat untuk menghidupkan kelistrikan pada aliran arus AC.
2. Program untuk mengatur mikrokontroler berjalan dengan baik di dalam modul yang telah di rancang.
3. Sistem keamanan yang telah dirancang pada aliran arus AC dengan modul *Fingerprint* sensor dapat berjalan dengan baik.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini untuk kedepannya dapat

- dikembangkan lagi dengan menambahkan penyetabil kelistrikan pada aliran arus AC.
2. Pada Modul GSM 800L dapat dikembangkan ke depannya untuk menghidupkan dan mematikan mesin secara langsung melalui SMS.
  3. Dibutuhkan modul GPS pada perangkat agar aliran arus AC dapat terlihat lokasi akuratnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J., Zulita, L. N., & Hermawansyah. (2016). Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*.
- Dengen, N., & Hatta, H. R. (2013). Perancangan Sistem Informasi Terpadu Pemerintah Daerah Kabupaten Paser. *Jurnal Informatika Mulawarman*.
- Fikry, M., & Aswin, A. R. (2014). Jurnal Edik Informatika Pembangunan Sistem Pengolahan Data Absensi Karyawan Menggunakan *Fingerprint* Jurnal Edik Informatika.
- Jayapura, F., Siswanto, A., Yulianti, A., Costaner, L., Informatika, T., Teknik, F., & Riau, U. I. (2017). Arsitektur Sistem Keamanan Rumah dengan menggunakan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino.
- Joyner R. Oroh, Elia Kendekallo, Sherwin, Sompie, J. O. W. (2014). Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor dengan Pengenalan Sidik Jari. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*.
- Riomudita. (2013). *Fingerprint Blood Vessels Authentication* Makalah Akhir Mata Kuliah Keamanan Informasi ( II3062 ) Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi Institut Teknologi Bandung.