

## RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KUNCI LOKER MAHASISWA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA MENGGUNAKAN *FINGERPRINT* DAN *PASSWORD* BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN SIM900A

**Ahmad Taqwa<sup>1)</sup>, Adewasti<sup>2)</sup>, Emilia Hesti<sup>3)</sup>**

Jl.Srijaya Negara Bukit Besar, Bukit Lama, Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan, 30139

<sup>1</sup>A\_taqwa@yahoo.com, <sup>2</sup>Adewasti59@yahoo.com, <sup>3</sup>emiliahesti@ymail.com

### ABSTRAK

Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Aspek keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang kehidupan saat ini. Faktor privasi juga turut mempengaruhi akan pentingnya suatu sistem keamanan. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengamanan pengunci loker menggunakan *Fingerprint* dan password. Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasa dipakai pada universitas, sekolah, tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga, ataupun tempat umum lainnya. Kunci pengamanan pada pintu loker ini dirancang dengan menggunakan sistem ganda yang bertujuan agar pintu loker hanya dapat dibuka dengan menggunakan sidik jari dan password. Sidik jari berfungsi sebagai identitas loker dan password sebagai kunci elektroniknya. Dengan menggunakan sidik jari seseorang tak akan mudah membuka loker dengan sembarangan karena hanya sang pemilik loker lah yang bisa membukanya. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat pengunci loker otomatis membuka atau menutup pintu loker dengan kendali akses menggunakan kartu *Fingerprint* dan password berbasis arduino mega 2560 dengan sim900a.

**Kata Kunci :** Arduino mega 2560, *Fingerprint*, *Password*, Sistem Keamanan Loker Otomatis

### I. PENDAHULUAN

Tindak kriminal merupakan suatu tindak kejahatan yang dilakukan oleh seorang atau sekelompok pelaku kepada orang lain atau korban yang dapat mengakibatkan kerugian fisik maupun kerugian material kepada korbannya, baik dari kejahatan kecil sampai kejahatan besar semua telah diatur dalam pasal dan memiliki sanksi yang berbeda-beda yang telah tertera dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku. Aspek keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang kehidupan saat ini. Faktor privasi juga turut mempengaruhi akan pentingnya suatu sistem keamanan.

Kemajuan teknologi turut membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal. Kecanggihan teknologi semakin berkembang dalam berbagai bidang kehidupan. Hal ini ditandai dengan banyak bermunculan peralatan elektronik yang bermacam-macam bentuk dan fungsinya. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam

pengembangan sistem keamanan yang lebih baik. Pada awalnya, sistem keamanan yang ada hanya dilakukan secara manual dan kurang praktis dan efisien dibandingkan dengan sistem teknologi saat ini. Pada zaman modern seperti saat ini, perancangan sistem dibuat semakin rumit agar praktis pengoperasiannya dan sistem keamanannya terjamin. Salah satu aplikasi sistem keamanan adalah untuk pengamanan loker. Loker merupakan tempat penyimpanan barang dimana biasanya dipakai pada universitas, sekolah, tempat – tempat wisata, perpustakaan, tempat olahraga, ataupun tempat umum lainnya. Fungsi loker yaitu sebagai tempat penyimpanan. Berdasarkan fungsinya tersebut, loker seharusnya memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena yang disimpan di dalamnya adalah barang – barang berharga. Keamanan dari sebuah loker sangat bergantung pada kunci pintunya. Selama ini loker dikuncikan dengan menggunakan pengamanan kunci konvensional yang terbuat dari logam.

Penggunaan kunci yang seperti ini selain terlihat kuno dalam penggunaannya juga sudah tidak efektif untuk menjamin keamanan barang yang disimpan di dalam loker. Salah satu faktanya adalah sering terjadinya pencurian dan kehilangan barang saat menyimpan barang di loker. Hal ini sering terjadi karena para pencuri dengan mudahnya membuka pengunci loker menggunakan seutas kawat atau dengan kunci tiruan lainnya. Selain itu kunci konvensional mudah digandakan, rusak, bahkan ada kemungkinan hilang atau lupa mengunci pintu loker. Banyak orang yang memiliki loker mengganti kunci loker mereka dengan kunci padlock kombinasi sebagai solusi agar loker – loker mereka lebih aman.

Penggunaan padlock kombinasi ini ternyata juga belum tentu membuat barang yang disimpan di loker terhindar dari pencurian. Kelemahannya yaitu mudahnya merusak padlock dengan alat bantu yang mudah ditemukan di sekitar kita seperti tang, kunci T, palu, dan alat bantu yang lainnya. Berawal dari permasalahan di atas maka tim peneliti merencanakan pembuatan alat yang memberikan tingkat keamanan menggunakan sistem yang lebih baik. Sehingga pada penelitian ini, tim peneliti merancang sebuah alat yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Loker Mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwijaya Menggunakan Fingerprint dan Password Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan SIM900A”. Dengan melakukan perbandingan beberapa hal dan menganalisa bagaimana kelebihan dan kekurangannya kita bisa memadukan segala kelebihan. Juga dibutuhkannya pembelajaran dan sumber-sumber penelitian agar suatu penelitian dapat dilakukan dengan baik dan lancar. Dengan penelitian tersebut tim peneliti mengharapkan dapat menghasilkan alat yang berkompeten dan dapat berguna di dunia pendidikan.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Arduino**

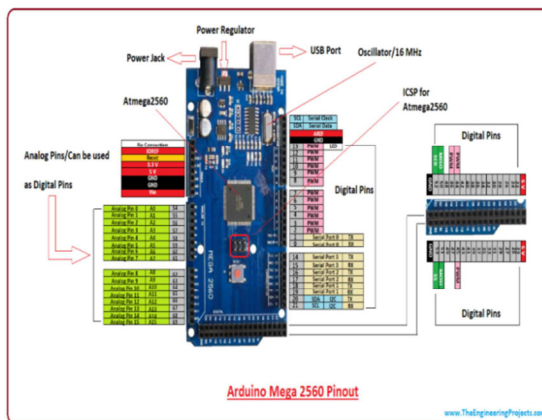
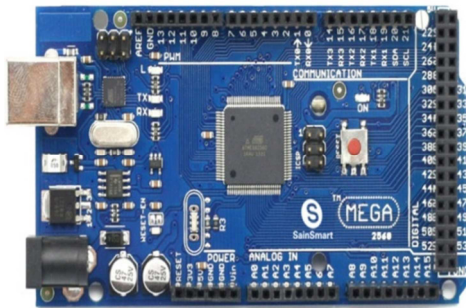
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan software dan bahasa sendiri.

#### **2.1.1 Arduino Mega**

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega. [1]

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan revisi 1 dan revisi 2 ) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU. [1] Arduino Mega2560 revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut :

1. 1.0 pinout : ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, shield akan kompatibel baik dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.
2. Sirkuit RESET.
3. Chip ATmega16U2 menggantikan chip ATmega8U2.[1]



Gambar 1 Arduino Mega2560 [1]

## 2.2 Sensor Sidik Jari / Fingerprint

Pemindai sidik jari adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital dari pola sidik jari. Gambar tersebut disebut pemindaian hidup. Pemindaian hidup adalah pemrosesan digital untuk membuat sebuah template biometrik yang disimpan dan digunakan untuk pencocokan. Ini merupakan ikhtisar dari beberapa sidik jari yang lebih umum digunakan

sensor teknologi. Tampilan *Fingerprint* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.[3]

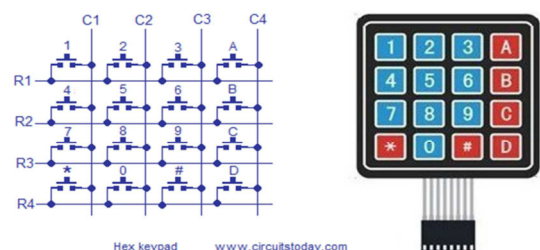


Gambar 2. Fingerprint. [3]

Proses pemindaian atau proses scan mulai berlangsung saat jari diletakkan pada lempengan kaca dan sebuah kamera CCD mengambil gambarnya. Pemindai memiliki sumber cahaya sendiri, biasanya berupa *Light Emitting Diodes* (LED), untuk menyinari alur sidik jari. Sistem CCD menghasilkan gambar jari yang terbalik, area yang lebih gelap merepresentasikan lebih banyak cahaya yang dipantulkan (bagian punggung dari alur sidik jari), dan area yang lebih terang merepresentasikan lebih sedikit cahaya yang dipantulkan (bagian lembah dari alur sidik jari).[3]

## 2.3 Keypad Matrix 4x4

Matrix keypad 4x4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler. Konstruksi matrix keypad 4x4 untuk mikrokontroler dapat dibuat seperti pada gambar berikut. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom.[6]



Gambar 3. Keypad Matrix 4X4. [6]

## 2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. (Sumber : Aris Munandar, 2012). [6]

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris
- Mempunyai 192 karakter tersimpan
- Terdapat karakter generator terprogram
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
- Dilengkapi dengan back light



Gambar 4. bentuk fisik LCD [10]

## 2.5 Module GSM SIM900A

Modul komunikasi GSM/GPRS menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi *dual band* pada frekuensi 900/1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon selular di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus : Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz : Axis dan Three. [2]

Pada gambar 2.8 merupakan tampilan dari konfigurasi pin GSM SIM900. Modul ini sudah terpasang pada *breakout-board* (modul inti dikemas

dalam SMD/ *Surface Mounted Device Packagin*) dengan *header* standar 0,2" (2,54 mm) sehingga memudahkan penggunaan, bahkan bagi penggemar elektronika pemula sekalipun. Modul GSM SIM900 ini juga disertakan 19 antena GSM yang kompatibel dengan produk ini. Pada gambar 2.9 dapat dilihat tampilan dari modul GSM SIM900 yang dilengkapi dengan 19 antenna.[2]



Gambar 5. Tampilan modul GSM SIM900.[2]




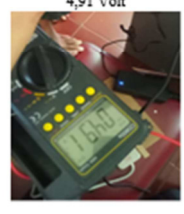
## III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dengan cara mengumpulkan data untuk bahan tinjauan pustaka mengenai fungsi dan cara kerja masing-masing alat serta komponen komponen lainnya yang bersumber dari berbagai referensi yang relevan dengan masalah yang diangkat dalam Laporan Akhir, contohnya buku, artikel, jurnal, dan lain-lain. Mendesain dan mencocokkan dengan teori yang terdapat di kuliah internet dengan beberapa sumber yang dipercaya oleh tim peneliti. Sistem dan perancangan yang telah dibuat akan diuji, apakah sistem berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sidik jari dan *password*, ketika sidik jari dan *password* seseorang cocok maka solenoid *door lock* akan membuka kunci loker dengan kendali Mikrokontroler Arduino Mega. Tim peneliti juga telah memasang buzzer *speaker* dan SIM900A, yang dimana ketika loker gagal dibuka buzzer akan mengubah getaran listrik menjadi getaran suara sehingga akan mengeluarkan suara alarm dan secara bersamaan SIM900A akan mengirim sms ke user.

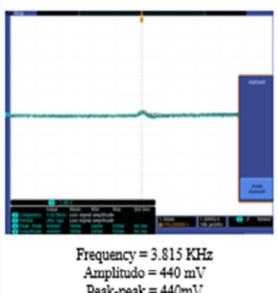

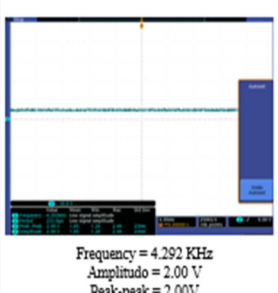

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

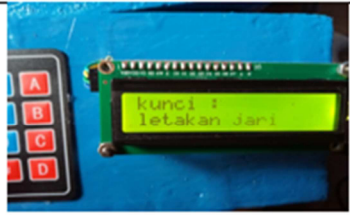
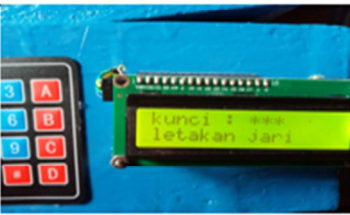

Pada bagian ini menunjukkan hasil pengukuran dengan multimeter dan osiloskop dimana alat yang digunakan yaitu modul sidikjari, keypad, lcd, dan sim900a dengan hasil tampilan pengukuran adalah sebagai berikut :

TP	PIN	KONDISI	
		Standby	Aktif
2	10 (RX)	4,95 Volt 	4,91 Volt 
	11 (TX)	4,95 Volt 	4,91 Volt 


Gambar 6. Pengukuran Pada Modul Sidikjari

Titik Uji	Rows/ Columns	Gambar Hasil Pengukuran Dari Osiloskop	Pengukuran Tegangan pada Multimeter
TPI	C1	 Frequency = 3.815 KHz Amplitudo = 440 mV Peak-peak = 440mV	 182.4mV
	C2	 Frequency = 4.292 KHz Amplitudo = 2.00 V Peak-peak = 2.00V	 192.0mV

Gambar 7. Pengukuran Pada Keypad

No	Tampilan	Keterangan
1.		Tampilan Awal
2.		Tampilan pada saat password sedang diinput
3.		Tampilan loker 1 berhasil dibuka

Gambar 8. Hasil Pengujian Pada LCD

No	Tampilan	Keterangan
1.		Tampilan awal sms pada handphone
2.		Tampilan isi sms pada saat password/ kode yang dimasukkan salah

Gambar 9. Pengujian Pada Sim900a

## IV. Pembahasan

Dari hasil pengujian dan percobaan yaitu dimulai dengan mengukur titik pengujian pada modul *fingerpint*. Pada titik pengujian ini menampilkan hasil pengujian dari modul *fingerpint* atau sidikjari. Pengujian ini dilakukan pada pin 10 dan 11 yaitu pad RX dan TX. Dari hasil pengujian didapat nilai tegangannya yaitu pada pin



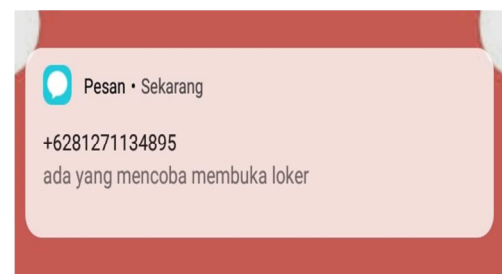
10 yaitu RX mendapatkan hasil 4,95 volt saat posisi *standby* dan 4,91 volt saat posisi aktif. Sedangkan pada pin 11 yaitu TX mendapatkan hasil yang sama, yaitu 4,95 volt saat *standby* dan 4,91 volt pada saat posisi aktif. Perbedaan posisi *standby* dan aktif dikarenakan saat sidik jari diinput, tegangan juga fokus pada pembacaan sidik jari, oleh karena itu tegangan yang didapatkan juga menurun

Kemudian selanjutnya dilakukan pengujian pada keypad. Keypad adalah komponen elektronik yang digunakan sebagai masukan, disusun dari beberapa tombol/ switch dengan teknik matrix. Prinsip kerja dari keypad matrix 4x4 untuk proses pembacaan dilakukan secara matriks yaitu dengan menggunakan proses scanning. Proses scanning untuk membaca penekanan tombol pada matrix keypad 4x4 untuk mikrokontroler dilakukan secara bertahap. Kolom demi kolom dari kolom pertama sampai kolom ke-4 dan baris pertama hingga baris ke-4. Setiap pin baris dan pin kolom tidak terhubung satu sama lain. Saklar- saklar atau tombol tersebut jika ditekan akan menyebabkan pin baris dan pin kolom terhubung. Untuk keadaan awal keypad, seluruh pin baris dan kolom yang ada pada matrix bernilai high, jika salah satu pin yang ada pada baris atau kolom ditekan maka baris/ kolom tersebut bernilai low dan baris/ kolom yang lainnya bernilai high. Misalnya salah satu tombol yang ada pada baris 1 ditekan maka baris 1 bernilai low, sedangkan baris 2, 3 dan 4 bernilai high begitupun sebaliknya pada kolom.

Lalu dilakukan pengukuran tegangan output pada LCD. Pada tabel 4.3 merupakan tabel yang menunjukkan hasil titik pengujian yang dilakukan pada rangkaian modul LCD. Dari data hasil pengukuran didapat bahwa hasil pengujian pada SCL memiliki 50.39 Hz, amplitudo = 33.2V dan tegangan sebesar 3.997V dan pada SDA memiliki frekuensi = 50.28Hz, amplitudo = 31.6V dan tegangan sebesar 3.964V. kemudian dilakukan juga

pengujian pada tampilan LCD. Yang dimana dapat dilihat pada tabel, LCD akan menampilkan tampilan awal LCD, tampilan LCD pada saat *password* kode dimasukkan, tampilan ketika loker berhasil dibuka dan tampilan pada saat *password* yang diinput salah.

Kemudian dilakukan pengujian sms pada modem SIM900A, ketika *password*/kode yang diinput salah maka secara otomatis SIM900A akan mengirimkan pesan ke pemilik loker bahwa ada yang mencoba membuka loker. SIM900A akan mengirimkan pesan ke pemilik loker ketika terjadi kesalahan penginputan *password* lebih dari 3 kali dan lama waktunya sim mengirimkan sms adalah 10 detik. Dengan tampilan seperti berikut ini.



Gambar 10 Tampilan Isi SMS

Secara bersamaan dengan pengiriman sms, LCD akan menampilkan keterangan yang ada dan *buzzer* akan berbunyi.

## V. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang dilakukan bahwa sistem keamanan haruslah diperhatikan. Khususnya pada loker mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwijaya. Penggunaan *fingerprint* dan *password* juga lebih efisien sehingga pemilik tidak harus membawa kunci loker selama beraktifitas. Dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560 sebagai alat untuk memprogram sistem mempermudah kita untuk proses pengcodingannya. Tingkat keamanan kunci loker ini juga lebih tinggi sehingga pemilik tidak perlu khawatir jika meninggalkan barang berharganya didalam loker.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung : Informatika Bandung.
- [2] B. Gustomo. 2015. *Pengenalan Arduino dan Pemrogramannya*. Bandung : Informatika Bandung.
- [3] Kadir, Abdul. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta : C.V Andi
- [4] Mochtiarsa, Yoni., Supriandi, Bahtiar. 2016. *Rancangan Kendali lampu menggunakan ATmega 328 Berbasis Sensor Getar*. Jurnal Informatika., vol.1, No.1, 201
- [5] Guntoro Helmi, Yoyo Sumantri dan Erik Haritman. 2013. *Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurnal Program Studi Teknik Elektro
- [6] Andrianto, Heri. 2016. *Computer Electronic/Microcontroller*. Informatika.