

Pemanfaat Mikrokontroler Atmega8 Sebagai Pengaman Pintu Menggunakan Metode Sidik Jari (*Fingerprint*)

Muhammad Adam

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

* Korespondensi: adam.pelangi@yahoo.co.id

Abstrak. Penggunaan atau keamanan sistem pintu berdasarkan mikrokontroler ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pintu dengan menggunakan sidik jari. Sidik jari yang telah diakses oleh jari-jari konsumen akan memberikan data ke mikrokontroler untuk diproses yang kemudian akan memberikan perintah untuk solenoida untuk membuka kunci pintu. Menggunakan kunci terkadang kurang efektif karena mudah hilang dan terlupakan oleh konsumen, sehingga penggunaan sistem kunci dirasakan kurang praktis. Sistem keamanan ini selain menghindari kelalaian konsumen juga bertujuan untuk meminimalkan tindak kejahatan.

Kata kunci: Keamanan, Sidik Jari (*Sidik Jari*), *Peacemaker of Door*, *Solenoid* dan *Arduino*

Abstract. Security door system use or base on this microcontroller aim to design door security system by using fingerprint. Fingerprint which have been accessed by radius of consumer will give data to mikrokontroler to be processed by which later then will give command to solenoid to unlock door. Using key sometimes less effective because easy to lose and fall into oblivion its situation by consumer, so that system usage of key felt by less practical. this Security system beside avoid negligence of consumer also aim to for meminimalisir act badness in leaked door

Keywords: Security, Fingerprint (*Fingerprint*), *Peacemaker of Door*, *Solenoid* and of *Arduino*

SNK © 2019
Published by UMSU
Press. This is an open
access article under the
CC BY-NC-ND
license
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

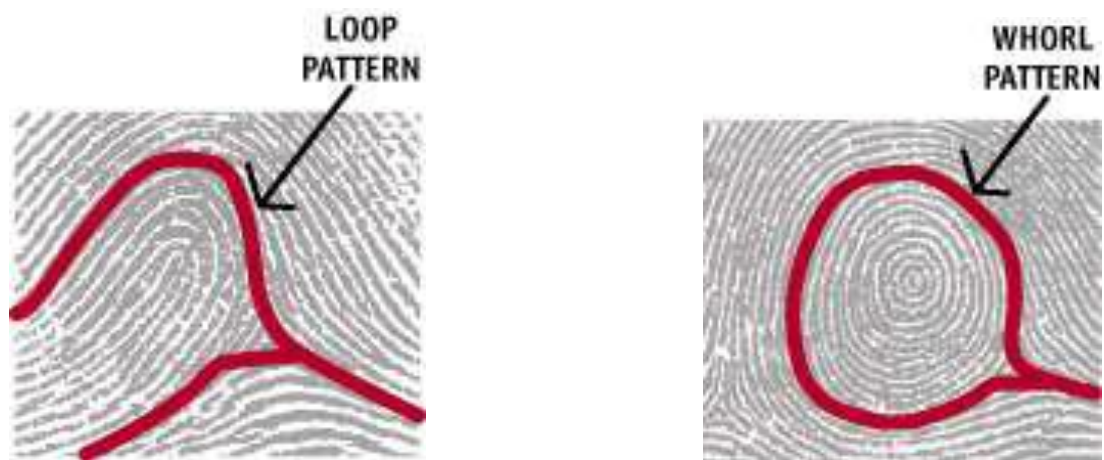
PENDAHULUAN

Ide penggunaan ukuran tubuh sebagai pemecahan masalah tentang kejahatan sudah lama di pahami dan dipraktekkan. Ketika ide ini mulai populer, hal tersebut menjadi tidak jelas dengan hal yang jauh lebih signifikan dan praktis yaitu penemuan sidik jari manusia. Pada tahun 1893, Departemen Kementrian Inggris mengatakan bahwa tidak ada dua individu memiliki sidik jari yang sama. Segera setelah penemuan ini, banyak departemen penegakan hukum melihat potensi dalam mengidentifikasi ulang sidik jari. Pengenalan biometrik, atau hanya biometric mengacu pada penggunaan anatomi khas dan perilaku karakteristik atau pengidentifikasi (sidikjari, wajah, suara, geometri tangan) untuk mengenali seseorang secara otomatis. Pengenalan biometric menyediakan keamanan yang lebih baik, efisiensi yang lebih tinggi, dan meningkatkan kenyamanan *user*. Inilah alasan-alasan sehingga system pengenalan biometric semakin digunakan dalam jumlah besar baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Sejumlah teknologi biometric telah dikembangkan dan beberapa dari teknologi tersebut telah berhasil disebarkan. Banyak penelitian yang dilakukan mengenai system biometri untuk system keamanan, seperti untuk keamanan data yang penting ataupun untuk mengamankan alat yang penting dalam suatu ruangan. Keamanan pintu dalam suatu ruangan dengan menggunakan biometri sidik jari dibuat sebagai salah satu penelitian pembuatan *prototype* bentuk pengaman dalam skala kecil. Sistem keamanan ini mengandalkan sidik jari untuk mengamankan sebuah pintu. Sistem

pengaman pintu ini bekerja ketika Sensor *Fingerprint* mendeteksi sidik jari yang telah didaftarkan sebelumnya didalam memori. Dan system ini dikendalikan suatu mikro controller jenis Atmega 8 produksi atmel. Didalam mikro controller ini semua data pemrograman disimpan untuk menjalankan system pengaman pintu. Mikro controller ini juga mengatur seluruh proses eksekusi yang perlu dilakukan oleh system pengaman pintu untuk menyelesaikan tugasnya. Penggunaan anak kunci pada pintu terkadang kurang efektif dikarenakan pada penggunaannya mudah hilang atau terlupakan pada saat menyimpannya. Terkadang juga pada saat kita menggunakannya terlalu terburu-buru sehingga mengakibatkan kunci tersebut patah dan tidak adalagi terdapat kunci cadangan yang dimiliki pengguna sehingga pengguna tidak bias membuka pintu. Sehingga penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling tepat untuk di terapkan untuk mempermudah pengguna dalam menjaga keamanan rumah kita. Tujuan penelitian ini adalah merancang Mikrokomtroller ATMEGA8 sebagai pengaman pintu menggunakan metode sidik jari (*Finggerprint*).

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujungjari. Sidik jari berfungsi untuk member gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Sistem pengaman dengan menggunakan sidik jari sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1902. Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan polaridge (*Ridge* = punggung alur pada kulit, baik pada tangan atau kaki), yang terpusat pola jari tangan, jari kaki, khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar polaridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu polaridge yang unik bagi masingmasing individu. Para pakar membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang mempunyai polaridge yang serupa. Pola *ridge* tidaklah diwariskan. Pola *ridge* dibentuk waktu embrio, dan tidak pernah berubah seumur hidup. Perubahan *ridge* hanya dapat terjadi akibat trauma, missal akibat luka-luka, terbakar, penyakit, atau penyebab lainnya. Sistem biometrika sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan saat ini karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mudah untuk diterapkan. Dari hasil penelitian, ditemukan 9 macam pola utama *pappilary ridge*, antara lain:

1. *Loop* :Terdiri dari satu atau lebih kurva bebas dari *ridge* dan sebuah delta.
2. *Arch* :Membentuk pola dengan *ridge* berada diatas *ridge* yang lain dalam bentuk lengkungan umum.
3. *Whorl* : Pola ini terdiri dari satu atau lebih kurva bebas *ridge* dan dua buah delta.
4. *Tented Arch* : Pola ini terdiri dari paling tidak sebuah *ridge* yang melengkung keatas yang kemudian bercabang menjadi dua *ridge*.
5. *Double Loop*: Pola ini membentuk dua formasi lengkungan yang lalu berpisah, dengan dua titik delta.
6. *Central Pocket Loop* :Terdiri dari satu atau lebih kurva *ridge* dan dua titik delta.
7. *Accidental*: Pola ini mempunyai dua titik delta. Satu delta akan berhubungan dengan lengkungan keatas, dan delta yang lain terhubung dengan lengkungan yang lain.
8. *Composite* : Terdiri dari gabungan dua atau lebih pola yang berbeda.
9. *Lateral Pocket Loop* : Pola ini terdiri dari dua lengkungan yang terpisah. Ada dua titik dua delta.



Gambar
Contoh pola papillary ridge

Sensor Sidik Jari

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari menggunakan system optikal, dimana pendeteksian dilakukan dengan pembacaan kontur (tinggi rendahnya permukaan) sidik jari dan listrik statis tubuh. Hal ini menghasilkan tingkat keamanan yang tinggi karena tidak dapat dipalsukan dengan fotocopy sidik jari atau sidik jari tipuan. Sensor ini memiliki lapisan kaca yang tahan lama dan juga memiliki sensor gerak, yaitu jika ada jari yang menempel pada sensor maka sensor akan langsung menyala untuk mengambil sidik jari. Pada kondisi tidak dipakai maka sensor akan padam, dengan demikian usia sensor akan lebih awet karena sensor hanya menyala pada saat dipakai saja.

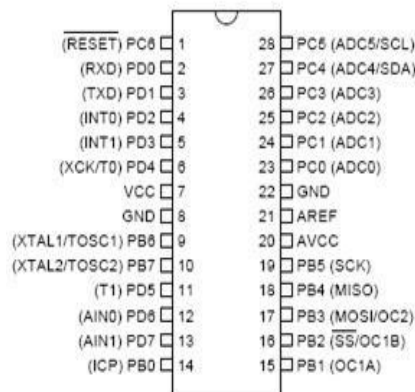


Gambar 2.2 Contoh Sensor Sidik Jari

Mikrokontroler ATMEGA8

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan *mode compare*, *interrupt* internal dan eksternal, *serial USART*, *Programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*. Beberapa diantaranya mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-*

System Programmable Flash on-chip yang memungkinkan memori program untuk deprogram ulang dalam system menggunakan hubungan serial SPI. ATMEGA 8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus *clock*, ATMEGA 8 mempunyai *throughput* mendekati 1 MPS per MHz membuat disain dari system untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Susunan pin-pin dari IC mikrokontroler ATMEGA 8 diperlihatkan pada gambar dibawah ini. IC ini tersusun dari 28 pin yang memiliki beberapa fungsi tertentu.



Gambar 2.3. Konfigurasi pin ATmega 8

ATmega8 memiliki 28 pin yang masing-masing pin-nya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port ataupun sebagai fungsi yang lain. Berikut akan dijelaskan tentang kegunaan dari masing-masing kaki pada ATmega8.

VCC Merupakan *supply* tegangan untuk *digital*

GND Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*

Port B

Adalah 8 buah pin mulai dari pin B.0 sampai dengan pin B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* dan juga *output*. Port B merupakan sebuah 8-bit bit-directional I/O *port* dengan *internal pull-up resistor*. Sebagai *input*, pin-pin yang terdapat pada *port B* yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika *pull-up resistor* diaktifkan. Jika ingin menggunakan tambahan kristal, maka cukup untuk menghubungkan kaki dari kristal ke kaki pada pin port B. Namun jika tidak digunakan, maka cukup untuk dibiarkan saja. Kegunaan dari masing-masing kaki ditentukan dari *clock fuse settingnya*.

Port C

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up resistor*. Jumlah pinnya hanya 7 buah mulai dari C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/*output*, *port C* memiliki karakteristik yang sama dalam hal kemampuan menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).

Reset / PC6

Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Untuk diperhatikan juga bahwa pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada *port C*. Namun jika RSTDISBL *Fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Dan

jika *level* tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock*-nya tidak berkerja.

Port D

Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal *pull-up resistor*. Fungsi dari *port* ini sama dengan *port-port* yang lain. Hanya saja pada *port* ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

AVCC

Pada pin ini memiliki fungsi sebagai *power supply* tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan, tetap saja disarankan untuk menghubungkan secara terpisah dengan VCC. Cara menghubungkan AVCC adalah melewati *low-pass filter* setelah itu dihubungkan dengan VCC.

AREF

Merupakan pin referensi analog jika menggunakan ADC. Pada AVR status *Register* mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi intruksi aritmatik. Informasi ini dapat digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Perlu diketahui bahwa *register* ini di-*update* setelah semua operasi ALU (*Arithmetic Logic Unit*). Hal tersebut seperti yang telah tertulis dalam *data sheet* khususnya pada bagian *Intruction Set Reference*. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang kebutuhan penggunaan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. *Register* ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal ini harus dilakukan melalui *software*.

Bit 7 (I)

Merupakan *bit Global Interrupt Enable*. *Bit* ini harus di-*set* supaya semua perintah interupsi dapat dijalankan. Untuk fungsi interupsi individual akan dijelaskan pada bagian yang lain. Jika *bit* ini di-*reset*, maka semua perintah interupsi baik yang secara individual maupun yang secara umum akan diabaikan. *Bit* ini akan dibersihkan atau *cleared* oleh *hardware* setelah sebuah interupsi dijalankan dan akan di-*set* kembali oleh perintah RETI. *Bit* ini juga dapat di-*set* dan di-*reset* melalui aplikasi dengan instruksi SEI dan CLI.

Bit 6 (T)

Merupakan *bit Copy Storage*. Instruksi *bit Copy Instruction* BLD (*Bit Load*) dan BST (*Bit Store*) menggunakan *bit* ini sebagai asal atau tujuan untuk *bit* yang telah dioperasikan. Sebuah *bit* dari sebuah *register* dan *Register File* dapat disalin kedalam *bit* ini dengan menggunakan intruksi BST, dan sebuah *bit* di dalam *bit* ini dapat disalin kedalam sebuah *bit* di *register* pada *Register File* dengan menggunakan perintah BLD.

Bit 5 (H)

Merupakan *bit Half Carry Flag*. *Bit* ini menandakan sebuah *Half Carry* dalam beberapa operasi aritmatika. *Bit* ini berfungsi dalam aritmatik BCD

Bit 4 (S)

Merupakan *Sign bit*. *Bit* ini selalu merupakan sebuah eksklusif di antara *Negative Flag* (N) dan *Two's Complement Overflow Flag* (V).

Bit 3 (V)

Merupakan bit *Two's Complement Overflow Flag*. Bit ini menyediakan fungsi aritmatika dua komplemen.

Bit 2 (N)

Merupakan bit *Negative Flag*. Bit ini menyediakan sebuah hasil *negative* di dalam sebuah fungsi logika atau aritmatika.

Bit 1 (Z)

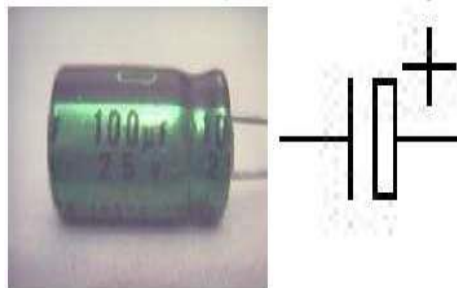
Merupakan bit *Zero Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah hasil nol "0" dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

Bit 0 (C)

Merupakan bit *Carry Flag*. Bit ini mengindikasikan sebuah *Carry* atau sisa dalam sebuah fungsi aritmatika atau logika.

2.4 Kapasitor

Kondensator (*Capasitor*) adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kondensator memiliki satuan yang disebut *Farad*. Kemampuan alat untuk menyimpan suatu muatan listrik yang tinggi disbanding komponen lainnya.



Gambar 2.4
Gambar dan symbol kapasitor

2.5 Resistor

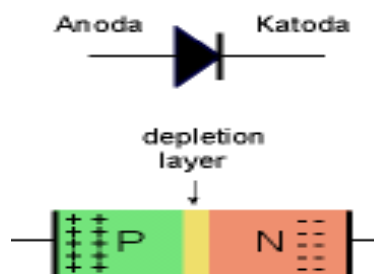
Resistor adalah komponen yang bersifat pasif, berguna untuk penghambat, baik arus (I), ataupun tegangan (V) yang akan di inputkan ataupun dikeluarkan kesirkuit atau rangkaian lain. Dengan kata lain *resistor* merupakan suatu komponen pengatur tegangan dan pendeteksi sinyal yang mengatur jalannya operasi rangkaian. Satuan *resistor* adalah *ohm*. Besarnya nilai tahanan *resistor* linier ditentukan oleh warna yang tertera pada badan *resistor*. Karena tahanan karbon secara fisik sangat kecil, maka tahanan tersebut diberi kode warna untuk menunjukkan berapa besar resistor yang bersangkutan. Metode dasar dari system ini adalah dengan jalan menggunakan warna-warna untuk menunjukkan nilai angka. Resistor memiliki simbol yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Simbol Resistor

2.6 Dioda

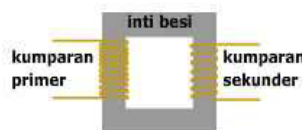
Dioda termasuk komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor. Beranjak dari penemuan dioda, para ahli menemukan juga komponen turunan lainnya yang unik. Dioda memiliki fungsi yang unik yaitu hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Struktur diode tidak lain adalah sambungan semi konduktor P dan N. Satu sisi adalah semi konduktor dengan tipe P dan satu sisinya yang lain adalah tipe N. Dengan struktur demikian arus hanya akan dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N.



Gambar 2.6 Simbol dan struktur dioda

2.7 Trafo

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (*primer*) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (sekunder) yang bertindak sebagai output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



Gambar 2.7. Bagian-Bagian Transformator

- Inti besi

Inti besi berfungsi untuk mempermudah jalan fluksi, yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melalui kumparan. Dibuat dari lempengan-lempengan besi tipis yang berisolasi, untuk mengurangi panas (sebagai rugi-rugi besi) yang ditimbulkan oleh “Eddy Current”.

- Kumparan trafo

Beberapa lilitan kawat berisolasi membentuk suatu kumparan. Kumparan tersebut diisolasi baik terhadap inti besi maupun terhadap kumparan lain dengan isolasi padat seperti karton, *pertinax* dan lain-lain. Umumnya pada trafo terdapat kumparan primer dan sekunder. Bila kumparan primer

dihubungkan dengan tegangan/ arus bolak-balik maka pada kumparan tersebut timbul fluksi yang menginduksikan tegangan, bila pada rangkaian sekunder ditutup (rangkaiannya beban) maka akan mengalir arus pada kumparan ini. Jadi kumparan sebagai alat transformasi tegangan dan arus.

2.8 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single board* yang bersifat *open source*, diturunkan dari *writing platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* yang memiliki prosesor ATMel AVR dan *software* yang memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini *arduino* sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang mengenal robotika dan elektronika lewat *arduino* karena mudah dipelajari. Bahasa yang dipakai dalam *arduino* bukan *assembler* yang relative sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka *arduino*. *Arduino* juga sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. *Arduino* tidak hanya sekedar alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment (IDE)* yang canggih. *IDE arduino* adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng*compile* menjadi kode biner dan meng*upload* kedalam memori mikrokontroler. *Arduino* tidak memerlukan perangkat *chip programmer* karena didalam *arduino* ini sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS232* bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai yang bias ditancapkan pada *board arduino*.

METODE DAN BAHAN

Perencanaan ini meliputi spesifikasi komponen yang terdapat pada rangkaian beserta cara kerja rangkaian tersebut. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, maka diperlukan rancangan yang baik, dengan memperhatikan sifat-sifat dari tiap komponen yang digunakan, sehingga kerusakan pada komponen dapat dihindari atau kemungkinan kerusakan komponen dapat diperkecil. Pada perancangan miniature pengaman pintu berbasis *fingerpint* ini, secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga tahap perancangan yaitu perancangan rangkaian elektronik, perancangan konstruksi mekanik dan perancangan software menggunakan bahasa Esembler, rangkaian elektronik yang digunakan disini adalah rangkaian mini system rangkaian pengaman pintu berbasis *fingerpint* dan rangkaian *power supply*. Adapun tahapan kegiatannya sebagai berikut :

1. Diagram Blok
2. *Flowchart*
3. Rangkaian Pengaman Pintu Berbasis *Fingerpint*
4. Rangkain *Power Supply*
5. Desain Miniatur Pengaman Pintu Berbasis *Fingerpint*
6. Pemasangan *Arduino*
7. Mengubah Project *Arduino* ke Bahasa Hexadecimal
8. *Download* Program ke IC Mikrokontroler ATMEGA8

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba ini dilakukan dengan terhadap respon aplikasi Android yang telah dirancang, yaitu Boot Loop Digital Key, dengan respon aktif, atau tidak aktifnya pin-pin mikrokontroler, berguna

untuk mengetahui key lock pada pintu sudah terhubung dengan mikro controller Admgea8 untuk sebagai mensimulasikan kondisi key lock pada pintu bekerja dengan baik.



Gambar 4.1 Perangkat Pengaman Pintu

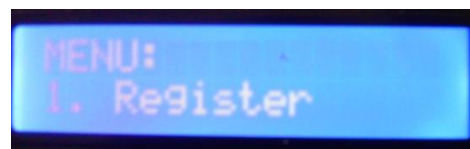
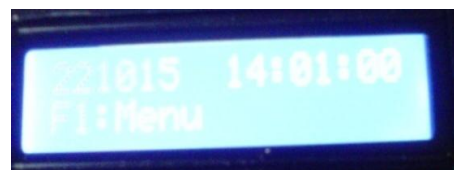
Proses pada alat ini terbagi menjadi beberapa proses yaitu proses inialisasi waktu, proses *adding* (pendaftaran atau penambahan *user*), proses *verifying* (identifikasi), proses *delete* (penghapusan data). Penjelasan tersebut akan diperjelas dengan bagan langkah-langkah yang dilengkapi dengan gambar.



Gambar 4.2 Pengaturan Waktu

Setelah proses ini sialisasi waktu, maka dilakukan proses adding untuk menambahkan data. Proses adding, dimana user dapat menyimpan data sidik jari dan namanya.

Tekan F1 pada *keypad* maka akan muncul menu register pada layar lcd. Pilih nomor 1 untuk melakukan registrasi



Gambar 4.3 Menu Registrasi

Kemudian muncul tampilan untuk memasukkan ID pengguna. ID ini terdiri dari dua *digit* angka antara 0-9. Lalu tekan *Enter*.

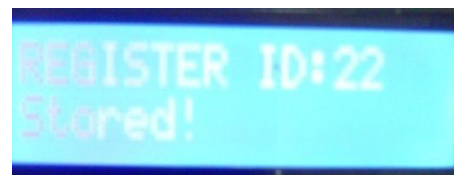


Gambar 4.5 Masukkan ID

Setelah itu muncul tampilan untuk melakukan *scanning* sidik jari, letakkan jari diatas sensor tekan selama 5 detik. Ulangi sekali lagi. Hingga muncul tulisan “*stored*” pada layar lcd.



Gambar 4.6 Scan sidik jari



Gambar 4.7 Registrasi Selesai

Pengujian

Pengujian system secara keseluruhan merupakan poin yang memaparkan pengujian system berdasarkan kondisi sidik jari yang berbeda-beda sehingga diharapkan nantinya penulis dapat menyimpulkan kondisi system terhadap sidik jari.

Pengujian pertama system di test dengan menggunakan sidik jari penulis, menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan, sebelum proses pengujian maka terlebih dahulu ibu jari sebelah kanan tersebut didaftarkan pada sensor *finger print* tersebut.

Pengujian ini dengan menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan didapat bahwa system dapat bekerja dengan baik dengan selang waktu pembacaan dari mulai meletakkan jari pada area sensor hingga pintu terbuka adalah sebesar 2 detik. Atau dapat dikatakan bahwa didalam pengujian ini didapat bahwa system membutuhkan waktu 2 detik untuk dapat menganalisis sidik ibu jari sebelah kanan hingga pintu terbuka.

Tabel 4.1
Pengujian Sidik Jari Jempol

No.	Jari	Status	Waktu
1	Jempol kiri	Terbaca	2 detik
2	Jempol kanan	Terbaca	2 detik

SIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, maka penelitian mengambil beberapa simpulan, diantaranya :

- a. Pengaman pintu menggunakan *fingerprint* ini berfungsi sebagai akses untuk membuka pintu tanpa menggunakan anak kunci.
- b. *Fingerprint* ini akan mempermudah dalam membuka kunci pintu dan meminimalisir akibat kelalaian pengguna.
- c. Dengan menggunakan pengaman pintu sidik jari (*fingerprint*) berbasis mikro controller ATMEGA 8, dapat mempermudah pekerjaan manusia untuk memperkuat penjagaan dan keamanan.

REFERENSI

- Ardi, Winoto. *Mikrokontroler AVR ATmega328, ATmega8/32/16/328 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Bandung 2008
- Budiharto, Widodo. *Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*, PT Elek Media Komputindo, Jakarta 2006
- Darmawan, Arief. *Belajar Elektronik*, Andi. Yogyakarta : 2001.
- Ibrahim, KF. *Pengantar Sistem Elektronika*, PT. Multi Media, Jakarta, 1986.
- Owen Bishop, *Dasar-2 Elektronika*, Jakarta 2004
- Nugroho, Eko. *Biometrika Mengenal Sistem Identifikasi Masa Depan*, Andi Yogyakarta : 2009.
- Subjadi. *Teori dan Aplikasi Microcontroller*. Graha Ilmu: Yogyakarta, 2005
- http://www.atmel.com/images/atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller_atmega8_1_datasheet.pdf
- <http://resistordankapasitor.blogspot.com/>
- <http://mochincorp.blogspot.co.id/2012/03/cara-instal-driver-usbasp.html>