

ALAT KEAMANAN PINTU BRANKAS BERBASIS SENSOR SIDIK JARI DAN PASSWORD DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Eni Yuliza, Toibah Umi Kalsum

Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

ABSTRACT

Doors safety deposit box still use conventional security. Where the safety deposit box door is opened by turning around and use the code, which in a sense it is not efficient. Therefore, the necessary measures to facilitate the safety deposit box door security. The purpose of this research is to create a security system safety deposit box door using fingerprint sensor R305 series. Other major equipment includes a microcontroller ATmega 16 and Visual Basic 6.0. The results showed that the Safe Door Security Tools can be monitored using applications created with Visual Basic 6.0 in accordance with the instructions given. The test results showed that the response to the command of instrument of the application is running normally. The success of the test results instrument is 100%.

Keyword: Mikrokontroler AVR ATMEGA16, Visual language Pemrograman Basic 6.0, Appliance Security Door Brankas Sensor Fingerprint and Digital Password

INTISARI

Kemaman pintu brankas masih menggunakan kemanan konvensional. Dimana pintu brankas dibuka dengan memutar dan menggunakan kode. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah untuk memudahkan dalam pengamanan pintu brankas. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem keamanan pintu brankas menggunakan sensor sidik jari seri R305. Peralatan utama lainnya meliputi mikrokontroler ATmega 16 dan Visual Basic 6.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Alat Keamanan Pintu Brankas dapat dimonitor dengan menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan *Visual Basic 6.0* sesuai dengan perintah yang diberikan. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa respon alat terhadap perintah-perintah dari aplikasi berjalan dengan normal. Keberhasilan dari hasil uji coba alat adalah 100%.

Kata Kunci: Mikrokontroler AVR ATmega16, Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0, Alat Keamanan Pintu Brankas Sensor Sidik Jari dan Password Digital

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti saat ini perkembangan teknologi sangat pesat, teknologi yang terjadi pada alat yang tadinya manual kini menjadi serba otomatis dengan adanya mikrokontroler, hal ini dapat dilihat dari banyaknya peralatan elektronik dalam kehidupan sehari-hari yang serba otomatis, mulai dari pengaplikasian yang sederhana maupun yang lebih canggih. Peralatan elektronik yang berbasis mikrokontroler memang memiliki manfaat yang luar biasa apabila dikembangkan oleh para ahli dibidangnya, hal ini dapat dilihat dari maraknya penggunaan peralatan elektronik otomatis sebagai alat bantu dalam melaksanakan pekerjaan sehari-hari manusia.

Demikian juga halnya dengan keamanan zaman sekarang disekitar lingkungan kita, kebanyakan orang mengabaikan suatu keamanan pada suatu tempat penyimpanannya seperti lemari dan brankas. Sehingga tempat penyimpanannya tidak terjaga dengan baik, walaupun suatu brankas dikunci dengan kunci yang biasa digunakan tapi kemungkinan brankas tersebut bisa di buka dan bisa terjadinya pencurian.

Sistem keamanan sekarang sangat dibutuhkan. Salah satunya sistem keamanan pada pintu brankas yang

rawan dan kemungkinan terjadinya pencurian sangat besar. Pada suatu brankas sekarang ini sangat diperlukan adanya sebuah keamanan, agar bisa mengantisipasi bahaya pencurian yang dapat terjadi secara tak terduga. Pintu brankas ini tidak semua orang bisa membuka karena pintu brankas ini mempunyai suatu alat yaitu dengan cara sidik jari dan *password*.

Keamanan pintu brankas masih sangat manual, dalam artian keamanan pintu brankas beredar di kalangan masyarakat saat ini masih menggunakan keamanan pintu brankas konvensional. Dimana membuka pintu brankas dengan cara memutar dan memakai kode, yang di rasa hal tersebut tidak efisien.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A) Sidik Jari

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk member gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Sistem pengamanan 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 pola ridge (Ridge = punggung alur

pada kulit, baik pada tangan), yang terpusat pola jari tangan, khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola ridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola ridge yang unik bagi masing-masing individu. Para pakar membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang mempunyai pola ridge yang serupa. Pola ridge tidaklah diwariskan. Pola ridge dibentuk waktu embrio, dan tidak pernah berubah seumur hidup. Perubahan ridge hanya dapat terjadi akibat trauma, misal 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 *papillary 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.

Sekitar 60% orang memiliki pola sidik jari Loop. Sekitar 30% orang memiliki pola whorl, sekitar 5% berbentuk arch, dan 5% sisanya adalah bentuk-bentuk lainnya. Semua pola tersebut dapat dibedakan oleh mata biasa. Komputer dapat menganalisa garis-garis perubahan arah bentuk *ridge*, dengan kemampuan seperti mata manusia yang terlatih Area *papillary ridge* kadang-kadang dikenal sebagai *pattern area*. Masing-masing pola papillary ridge menghasilkan suatu bentuk pola area yang berbeda. Pusat gambar jari mencerminkan pola area, dikenal sebagai inti *core point*. Bagian ridges yang berwujud dua parallel yang berbeda mengelilingi pola

area inti disebut *type lines*. Titik awal percabangan dua *ridge* disebut *delta*. Proses perpecahan sebuah garis menjadi dua garis *ridge* disebut *bifurcation*. Banyaknya persimpangan *ridge* di dalam pola area disebut suatu *ridge count*. Komputer Tormography dapat digunakan untuk mendeteksi titik-titik tersebut berdasarkan sumbu koordinat x-y.

B) Pengertian Sensor

Menurut fraden (2003:64), Sensor berasal dari kata *Sense* (merasakan atau mengindera), adalah mendefinisikan sensor sebagai Piranti yang menerima sebuah stimulus dan meresponnya dengan sebuah sinyal listrik. Lebih jauh fraden mendefinisikan stimulus, atau rangsangan, sebagai kuantitas, sifat atau kondisi tertentu yang dapat dirasakan dan diubah menjadi sinyal listrik. Tujuan dari sebuah sensor adalah merespon sejenis masukan dan mengubah masukan tersebut menjadi sinyal listrik. Keluaran *output* dari sensor dapat berupa arus atau beda potensial. Setiap sensor pada prinsipnya adalah mengubah energy (*energy converter*).

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran dan pengendalian.

Karakteristik sensor dilakukan adalah untuk mengetahui *Performance* dari sensor yang telah dirancang. Dalam hal ini sensor dianggap sebagai *black box* yang karakteristiknya ditentukan oleh hubungan antara sinyal keluaran dan sinyal masukan. Karakteristik statis sebuah sensor dapat dicirikan sebagai berikut:

1) Akurasi

Akurasi pada kenyataannya dapat diketahui dari ketidakakuratan sensor. Ketidakakuratannya dapat diukur dari deviasi terbesar yang dihasilkan sensor dalam pengukuran. Deviasi dapat diartikan sebagai perbedaan antara nilai perhitungan dengan nilai eksperimen.

2) Nonlinearitas

Nonlinearity error dikhususkan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dengan pendekatan linier. Nonlinearitas merupakan deviasi maksimum fungsi transfer dari pendekatan garis linier. Dapat dilakukan pendekatan linier untuk sensor dengan fungsi transfer nonlinier. Diantaranya dengan menggunakan metode *terminal point* dan metode *least square*. Metode terminal point dilakukan dengan cara menarik garis lurus dua titik output, yaitu output dengan input terkecil dan terbesar.

3) Saturasi

Setiap sensor memiliki batasan operasi. Peningkatan nilai input tidak selalu menghasilkan output yang diinginkan. Dengan kata lain setiap sensor meskipun memiliki fungsi transfer linier, tetapi pada input tertentu memiliki kondisi nonlinear atau saturasi.

4) Resolusi

Resolusi didefinisikan sebagai kemampuan sensor untuk mendeteksi sinyal input minimum (John Wilson, 2005). Ketika sensor diberikan input secara kontinyu, sinyal output pada beberapa jenis sensor tidak akan memberikan output yang sempurna bahkan dalam kondisi tidak ada gangguan sama sekali. Pada kondisi demikian, biasanya terjadi sedikit perubahan output. Jika pada sebuah sensor tidak terjadi demikian, maka sensor tersebut dapat dikatakan bersifat kontinyu atau memiliki resolusi yang sangat kecil

5) Repeatabilitas

Repeatability (*reproducibility error*) disebabkan karena ketidakmampuan sensor untuk menghasilkan nilai yang sama pada kondisi yang sama. Kesalahan ini dapat disebabkan karena sifat material, gangguan temperatur, dan kondisi lingkungan lainnya.

C) Sensor Sidik Jari

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari menggunakan sistem 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 1. Sensor U.are.U 2000

D) Mikrokontroler

Menurut Sumardi (2013:1) Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Contoh aplikasi pada kendali motor, berperan seperti PLC (*Programmable Logic Controller*), pengaturan pengapian dan injeksi bahan bakar pada kendaraan bermotor atau alat pengukur suatu besaran, seperti suhu, tekanan, kelembaban dan lain-lain.

Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika anda sudah bisa melakukan hal itu anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika anda sudah mahir membaca dan menulis data maka anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatik menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan anda. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.

E) Pemrograman Visual Basic 6.0

Menurut Hendrayudi dalam Salmaida (2013:16) Visual Basic berasal dari singkatan BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dibuat oleh Profesor John dan Thomas dari Dartmouth pada pertengahan tahun 1960. Perintah-perintah bahasa program yang menggunakan bahasa pemrograman ini.

Menurut Retna dan Catur dalam Salmaida (2013:16) Visual Basic (atau sering disingkat VB) adalah perangkat lunak untuk menyusun program aplikasi yang bekerja dalam lingkungan sistem operasi Windows. Dengan Visual Basic kita bisa memanfaatkan Windows secara optimal.

Beberapa keistimewaan dari Visual Basic 6, diantaranya seperti:

- 1) Menggunakan *platform* pembuatan program yang diberi nama Developer Studio.
- 2) Memiliki *compiler* andal yang dapat menghasilkan file *executable* yang lebih cepat dan lebih efisien dari sebelumnya.
- 3) Memiliki beberapa tambahan sarana *wizard* yang baru.
- 4) Tambahan kontrol-kontrol baru yang lebih canggih serta peningkatan kaidah struktur bahasa Visual Basic.
- 5) Kemampuan membuat *ActiveX* dan fasilitas internet yang lebih banyak.

- 6) Sarana akses data yang lebih cepat dan andal untuk membuat aplikasi database yang berkemampuan tinggi.
- 7) Visual Basic 6 memiliki beberapa versi atau edisi yang disesuaikan dengan kebutuhan pemakainya.

F) Mikronontroller ATMEGA16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*).

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*).

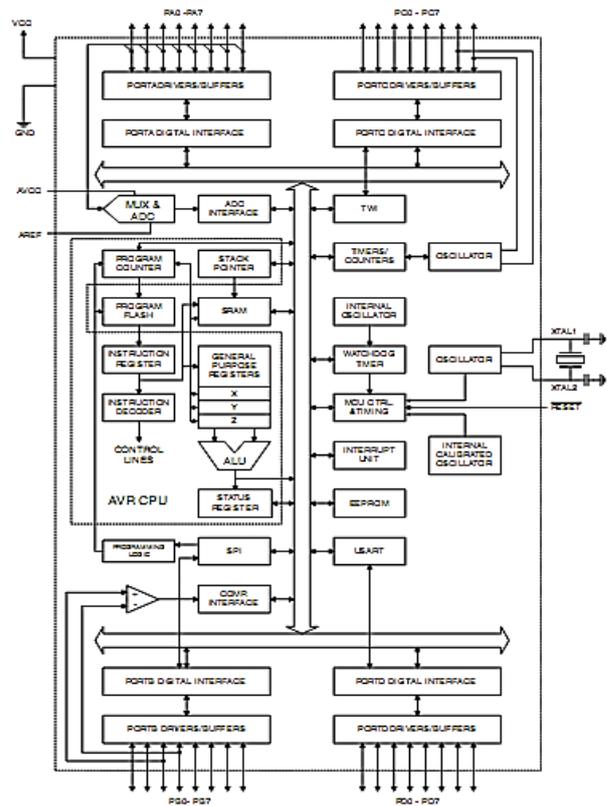
Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

- 1) Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 Mhz.
- 2) Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte
- 3) Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
- 4) CPU yang terdiri dari 32 buah register.
- 5) User interupsi internal dan eksternal
- 6) Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial

Fitur Peripheral

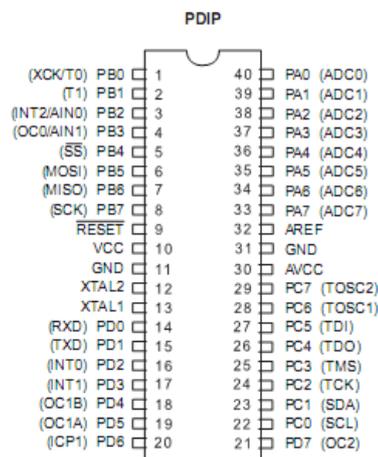
- 1) Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mode compare

- 2) Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode *capture*
- 3) Real time counter dengan osilator tersendiri
- 4) Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog
- 5) 8 kanal, 10 bit ADC
- 6) Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- 7) *Watchdog timer* dengan osilator internal.



Gambar 2. Doagram Blok ATmega 16

Konfigurasi pena (*pin*) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40- pena dapat dilihat pada Gambar 3. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pena untuk masing-masing bandar A (*Port A*), bandar B (*Port B*), bandar C (*Port C*), dan bandar D (*Port D*).



Gambar 3. Pena-Pena Atmega16

Deskripsi Mikrokontroler ATmega16 adalah sebagai berikut :

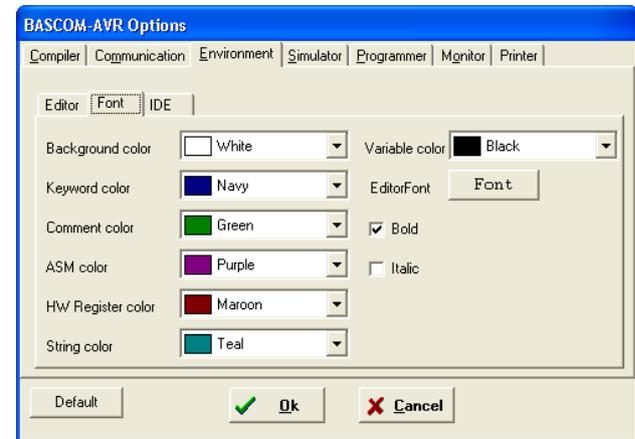
- a. *VCC (Power Supply) dan GND(Ground)*
- b. *Bandar A (PA7..PA0):* Bandar A berfungsi sebagai *input* analog pada konverter A/D. Bandar A juga sebagai suatu bandar I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pena-pena Bandar dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Bandar A *output* buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pena PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pena-pena akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pena Bandar A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- c) *Bandar B (PB7..PB0):* Bandar B adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena Bandar B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena Bandar B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- d) *Bandar C (PC7..PC0):* Bandar C adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena bandar C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena bandar C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- e) *Bandar D (PD7..PD0):* Bandar D adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena bandar D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena Bandar D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- f) **RESET (Reset input)**
- g) **XTAL1 (Input Oscillator)**
- h) **XTAL2 (Output Oscillator)**
- i) **AVCC** adalah pena penyedia tegangan untuk bandar A dan Konverter A/D.

j) **AREF** adalah pena referensi analog untuk konverter A/D.

G) Bascom AVR Editor dan Simulator

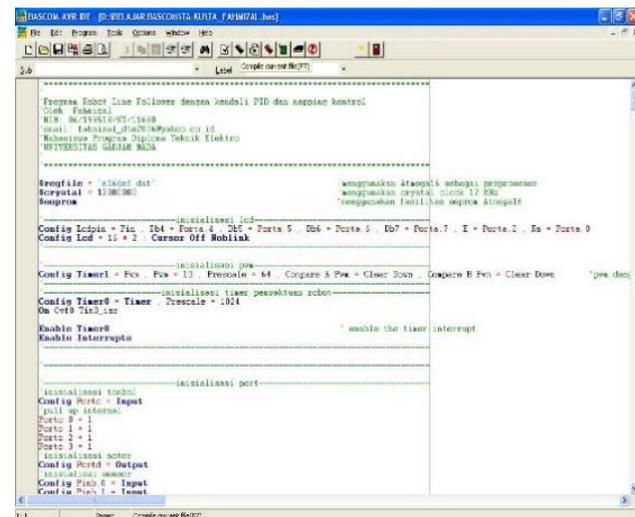
Menurut Agfianto (2010:13), Bascom AVR merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan program aplikasi dan menuliskan program ke mikrokontroler. Bascom jendela editor (Fil /New atau membuka program Bascom ada) digunakan untuk memasukkan dan memodifikasi program teks. Tampilan Bascom-Avr Options dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 menerangkan tampilan untuk merubah warna, ukuran dan bentuk huruf dalam aplikasi Bascom-Avr options bahkan perintah-perintah lain digunakan dalam aplikasi ini.



Gambar 4. Bascom-AVR Options

Pada Gambar 5 dapat dilihat tampilan halaman editor Bascom-Avr.



Gambar 5. Halaman Editor Bascom-AVR

Gambar 5 menunjukkan tampilan dalam membuat coding atau program yang ada pada bascom Avr sebelum *didownloader* kedalam suatu alat yang diletakkan Mikrokontroler tertentu.

Gambar tampilan awal Bascom-Avr dapat kita lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Editor Bascom-AVR

III. METODOLOGI PENELITIAN

A) Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan dalam membuat alat keamanan pintu brankas ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perangkat Keras Alat Keamanan Pintu Brankas

No	Alat / Bahan	Spesifikasi
1	Mikrokontroler	AVR Atmega 16
2	Tombol input	Digital Switch
3	Tombol reset	Digital switch
4	Lcd	Lcd 16 * 2 black green
5	Sensor Finger print	Finger print
6	Keypad	Keypad 4x4
7	Kunci	Kunci elektrik
8	Chip komunikasi serial	Ic maxim 232
9	Resistor	Resistor karbon 1/4 watt
10	Kapasitor	Elco
11	Transformator	Transformator 1a ct
12	Kabel	Habel halus
13	Stecker	Standar
14	Konektor ke PC	Konektor DB9
15	Led	Led 3mm
16	Saklar power	Saklar on off
17	Solder	Solder 40w 220 v
18	Timah	Timah standar
19	Tang	Tang potong dan runcing
20	Obeng	Obeng plus dan min
21	Cubing kabel	Pembungkus kabel 1mm
22	Pcb sistem minimum	Peb sistem minimum atmega16
23	Box	Akrilik 2mm
24	Baut dan mur	Secukupnya

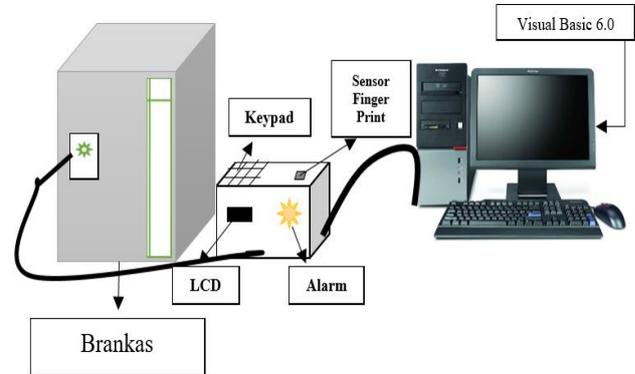
B) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan meliputi operasi, bahasa pemrograman dan perangkat lunak pengolahan data. Sistem operasi yang digunakan adalah *Microsoft Windows 8 Pro With Media Center* sebagai operasi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa Pemrograman C, Sedangkan perangkat lunak untuk menampilkan hasil dan sebagai antar muka menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0*.

C) Metode Perancangan Sistem

1) Blok Diagram Global

Gambar blok diagram global alat keamanan pintu brankas dapat dilihat pada Gambar 7.



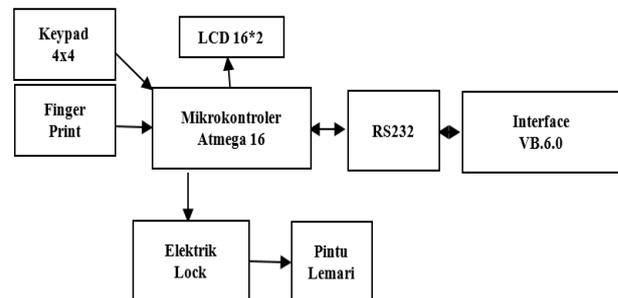
Gambar 7. Blok Diagram Global

Keterangan

1. Sensor Finger Print, Sebuah sensor yang mendeteksi sidik jari dengan metode penerima sinyal infra merah.
2. *Box Uji Coba* tempat Mikrokontroler ATmega16, ADC, Relay Board yang diletakkan di atas kotak alat.
3. Mikrokontroler ATmega16, berfungsi mengolah data untuk dimasukkan dari sensor Finger Print.
4. Komputer, digunakan untuk menampilkan data pada monitor dengan membuat *interface* menggunakan Visual Basic 6.0.

2) Blok Diagram Rangkaian Alat

Blok diagram rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Blok Diagram Rangkaian Alat

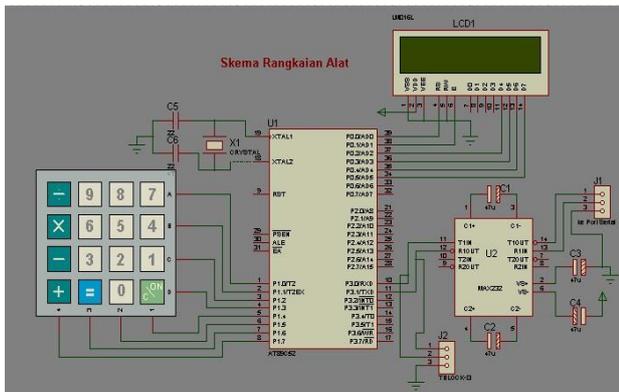
Keterangan

1. Sensor Finger Print, Sebuah sensor yang mendeteksi sidik jari dengan metode penerima sinyal infra merah.
2. Mikrokontroler ATmega16, berfungsi mengolah data untuk dimasukkan dari sensor finger print.

3. Komputer, digunakan untuk menampilkan data pada monitor dengan membuat *interface* menggunakan Visual Basic 6.0.

3) *Desain Rangkaian Alat*

Gambar 9 dibawah ini adalah gambar desain rangkaian alat keamanan pintu brankas.



Gambar 9. Desain Rangkain Alat

Keterangan

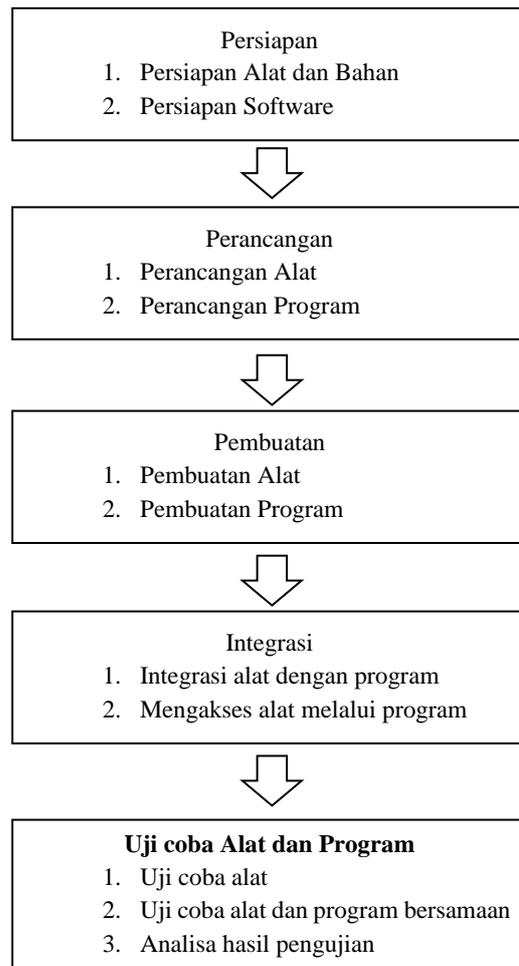
1. Sensor Finger Print, Sebuah sensor yang mendeteksi sidik jari dengan metode penerima sinyal infra merah.
2. ATmega16 mempunyai empat *port* yaitu *portA*, *portB*, *portC* dan *portD* sebagai jalur *bi-directional* dengan pilihan *internal pull-up*.
3. LCD untuk menampilkan data yang sudah dideteksi.
4. *Max 232* sebagai jembatan komunikasi antar mikro melalui ATmega16.
5. *Tblock-i3* atau terminal penghubung konektor. Terminal 1 ke *power*. Terminal 2 ke *ground* dan terminal 3 ke R1 IN pada *max 232*.

4) *Prinsip Kerja*

Pada saat alat dihidupkan atau diaktifkan , brankas akan terkunci. Untuk membuka pertama harus dilakukan pencocokan sidik jari pada finger print, jika sidik jari tepat, maka akan muncul respon di layar lcd, dan akan ada perintah berikutnya yaitu memasukkan password yang telah ditentukan pada tombol keypad. Jika password yang dimasukkan tepat maka kunci elektrik akan bergerak membuka brankas.

Untuk kondisi salah pada saat memasukkan password dan sidik jari akan ada respon pada layar lcd, masing-masing ada 3 kali kesempatan, jika pada kesempatan ke empat masih salah , maka alarm akan berbunyi sebagai tanda ada yang mencoba membuka brankas secara illegal. alat ini juga bisa dikendalikan melalui komunikasi usart serial melalui port serial pada komputer, dengan menggunakan aplikasi visual basic.

D) *Rencana Kerja*



E) *Rancangan Pengujian Sistem*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box*, yaitu dengan menguji kemampuan sistem berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian sistem dilakukan terhadap kemampuan sistem berupa :

1. Ketepatan Sensor Finger Print, Sebuah sensor yang mendeteksi sidik jari dengan metode penerima sinyal infra merah.
2. Ketepatan mikrokontroler dalam mengirimkan data ke komputer.

Pengujian dilakukan dengan mendemokan sistem pada alat keamanan pintu brankas berbasis sensor sidik jari tersebut terhadap password yang dimasukkan di data box uji coba.

IV. PEMBAHASAN

A) *Hasil Alat*

Alat keamanan pintu brankas dibuat dengan menggunakan program Bascom AVR dengan memanfaatkan *compiler* program untuk mikrokontroler ATmega 16, dengan membuat listing program perintah pada alat. Gambar 10 yaitu Alat Keamanan Pintu Brankas yang telah dibuat.



Gambar 10. Hasil Alat

B) Hasil Aplikasi

Aplikasi Alat Keamanan Pintu Brankas ini dibuat dengan menggunakan program *visual basic 6.0*. Tampilan dari aplikasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Aplikasi

Aplikasi Alat Keamanan Pintu Brankas terdiri dari beberapa bagian yaitu, *label* (Aplikasi Buka Brankas), *Command Button* (*Connect*, *Disconnect*, *Exit*), dan *Combobox* (*Com1*).

C) Prosedur Mengoprasikan Alat

Alat keamanan brankas ini bekerja secara otomatis. Adapun prosedur untuk mengoprasikan alat ini dapat dijelaskan seperti berikut ini.

1. Menghidupkan alat dengan cara menekan tombol on pada saklar.
2. Jika posisi alat sudah dihidupkan maka lcd akan menampilkan data *standby*.
3. Lcd menampilkan perintah untuk mendeteksi sidik jari ke sensor sidik jari.
4. Jika sidik jari diterima, maka lcd akan menampilkan perintah untuk memasukkan password.
5. Melihat hasil kerja dari alat keamanan pintu brankas.

D) Uji Coba Alat dan Program

Pengujian Alat ini bekerja dengan cara medeteksi sidik jari untuk membuka pintu brankas

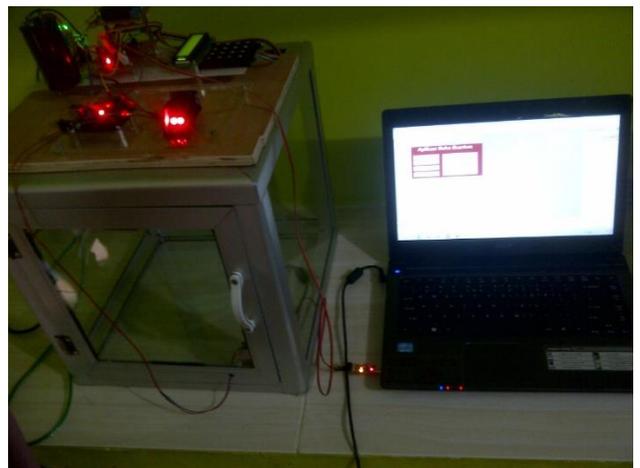
menggunakan password. Alat pembuka pintu brankas memiliki 4 tombol, yaitu *Connect*, berfungsi untuk menghubungkan alat ke komputer. *Disconnect*, berfungsi untuk memutuskan hubungan alat dari computer. *Exit*, digunakan untuk keluar dari program. *Status alat*, digunakan untuk menampilkan status dari kendali alat bahwa alat sedang dikendalikan dari komputer.

Tombol buka memerintahkan kunci elektrik untuk membuka pintu brankas. Sedangkan Pengoperasian melalui komputer dengan cara menggunakan program *visual basic 6.0*.



Gambar 12. Proses Uji Coba Alat Dan Program

Gambar 12 merupakan gambar proses uji coba alat dan program yang telah dilakukan saat telah selesai dibuat yaitu dengan menghubungkan komputer ke rangkaian komponen alat serta dengan Alat Keamanan Pintu Brankas yang telah dipasang sensor sidik jari. Pada gambar 13 ditunjukkan aplikasi saat terhubung ke alat.

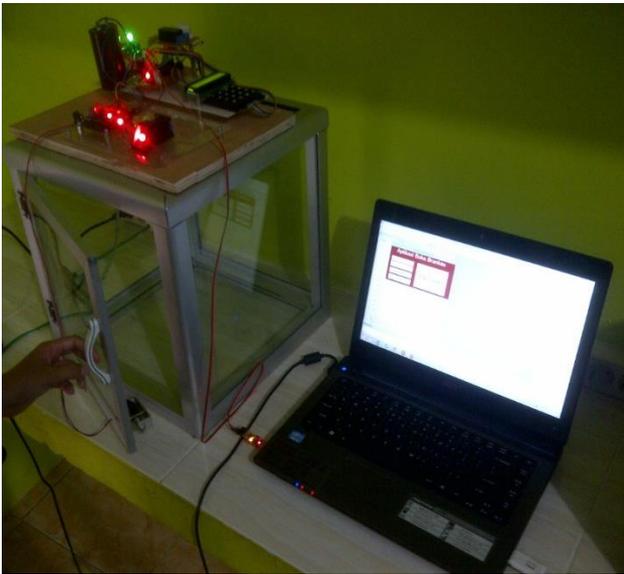


Gambar 13. Tampilan aplikasi saat terhubung ke alat

Tampilan saat alat telah dihubungkan ke alat yaitu ketika pada tampilan aplikasi telah di klik perintah

connect, saat disconnect akan memutuskan proses dari alat, dan exit tampilan akan keluar dari program.

Gambar 14 dibawah ini adalah tampilan program saat sudah terhubung ke alat dan kondisi pintu brankas yang terbuka dengan menggunakan aplikasi.



Gambar 14. Tampilan aplikasi saat membuka pintu brankas

Gambar 14. menunjukkan saat program sudah terhubung ke alat dan diklik connect, dan saat diklik buka brankas pada aplikasi maka pintu brankas akan terbuka, ketika diklik disconnect proses akan berhenti, dan exit megeluarkan program.

E) Hasil Pengujian

Hasil pengujian alat dilakukan dengan beberapa kali pengujian, dan didapatkan hasil pengujian seperti Tabel 2.

Tabel 2. Pengambilan Data Uji Coba Alat

Ketepatan Sensor Sidik Jari		Password	
Sidik Jari Pemilik	Sidik Jari Bukan Pemilik	Benar	Salah
Mendeteksi dengan baik jika sidik jari pemilik sudah benar	Tidak akan merespon dan lampu pada sensor sidik jari tetap berkedip	Jika sidik jari diterima dan password benar maka brankas akan terbuka	Jika sidik jari benar dan password salah, pintu brankas tidak akan terbuka, apabila tiga kali salah memasukkan password, maka alarm akan berbunyi

Dari hasil uji coba alat, diketahui respon alat terhadap perintah-perintah dari aplikasi berjalan dengan normal atau berhasil. Keberhasilan dari hasil ujicoba alat adalah 100%. Sehingga alat dan aplikasi yang telah dirancang pada penelitian ini berhasil dengan baik.

V. PENUTUP

A) Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut, yaitu :

- 1) Sensor sidik jari dapat mengidentifikasi benda-benda yang masuk ke dalam alat keamanan dan password digital yang dapat membuka pintu brankas yang telah dirancang setiap waktu yang telah diujicoba. Contohnya ketika sidik jari benar dan password yang digunkan oleh pengguna salah, maka muncul di LCD bahwa password salah dan coba lagi, jika sidik jari dan password digital benar maka pintu brankas akan secara otomatis akan terbuka sendiri.
- 2) Mikrokontroler ATmega 16 dapat digunakan untuk melakukan komunikasi serial dan penggerak relayboard

B) Saran

Kepada pihak yang ingin melanjutkan penelitian dengan peralatan dan model alat yang sama, bisa melanjutkan dengan mengembangkan program dari Alat Keamanan Pintu Brankas Berbasis Sensor Sidik Jari dan Password Digital Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16 dengan melihat lagi hasil pengujian yang telah dilakukan, kekurangan alat ini tidak bisa dibuka lewat sidik jari dan password dan di kembangkan lagi oleh pihak lain dengan menambahkan alat atau sensor lainnya atau dengan menambah paasword seperti hurup dan waktu berapa lama untuk membuka pintu brankasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Fraden, Jacob (2003). "Handbook of Modern Sensors: Third edition". California: Springer

Kurniadi, Adi (2003), *Pemrograman Microsoft Visual Basic*, Yogyakarta: Penerbit PT. Elek Media

Mulyono, Hasyim. 2008. *Buku Pintar Komputer*.Jakarta:Kriya Pustaka.

Sumardi, 2013, *Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Graha Ilmu. Yogyakarta

Sunarno, 2005, *Mekanikal Elektrikal*, Penerbit Andi, Yoogyakarta

Sunyoto, Andi (2007), *Pemrograman Database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL*. Yogyakarta: Penerbit ANDI

Supriyanto, Aji (2005), *Pengertian Sistem*, Ekosiana.
Yogyakarta

Tim Devisi Penelitian dan Pengembangan. 2008.
Panduan Lengkap untuk Teknisi Komputer.
Yogyakarta: Andi, Madiun: MADCOMS

Wahyudin, Didin. 2007. *Belajar Mudah
Mikrokontroler AT89s52 dengan Bahasa
BASIC Menggunakan BASCOM-8051*.
Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Walther P. Feistritz. 1975. *Cereal Seed Technology*.
F.A.O., Rome