

SISTEM PENGAMAN PINTU ELEKTRONIS MENGUNAKAN *BARCODE* PASSWORD DAN PIN PASSWORD BERBASIS MIKROKONTROLER 68HC11

Muchlas, Nuryono Satya Widodo, Haris Ramdan

Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan

Kampus III UAD Jl. Prof. Dr. Soepomo Janturan Yogyakarta 55161

Telp.(0274)379418. Fax.(0274)564602, 381523

email: muchlas@lycos.com, wiweet@yahoo.com, daistea@yahoo.co.uk

Abstrak

Proses buka tutup dan sistem keamanan pintu pada awalnya dilakukan secara manual, namun dengan meningkatnya tindakan kriminalitas dibutuhkan sistem pengaman pintu yang baik dan pintu dapat bekerja secara otomatis dengan mempertimbangkan aspek pembiayaan agar tetap murah. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pengaman pintu elektronik menggunakan dua jenis pengaman yaitu barcode password dan PIN password berbasis mikrokontroler 68HC11.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen di laboratorium yang dimulai dengan merancang perangkat keras yang meliputi rangkaian sistem EVBU mikrokontroler 68HC11, catu daya, barcode reader, keypad 3x4, LCD 20x2 karakter, dan driver motor stepper. Sistem pengaman pintu elektronik ini mempunyai 2 password yaitu barcode dan kombinasi PIN, sedangkan proses buka dan tutup pintu diimplementasikan oleh putaran motor stepper. Selanjutnya merancang perangkat lunak sebagai pengendali sistem keamanan pintu elektronik yang meliputi perancangan program komunikasi serial antara barcode reader dengan Serial Peripheral Interface dari mikrokontroler 68HC11, program penampilan karakter oleh LCD sebagai penampil layanan menu, program keypad untuk pemasukan kombinasi PIN dan program untuk memutar motor stepper. Pengujian dilakukan secara eksperimen yang meliputi frekuensi barcode reader pada saat melakukan scanning, respon barcode reader terhadap media kertas yang berbeda, jarak scanning barcode, kemiringan scanning barcode, dan pemasukan kombinasi PIN.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pintu elektronik menggunakan dua jenis pengaman yaitu barcode password dan kombinasi PIN berbasis mikrokontroler 68HC11 telah dapat dirancang dan bekerja dengan baik. Barcode reader membaca barcode dengan cara scanning dari kiri ke kanan (0°) atau dari kanan ke kiri (180°), dengan kemiringan maksimum 45°. Media cetak barcode menggunakan kertas yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan, yang terpenting adalah media cetak barcode tersebut dapat memantulkan sinar yang dipancarkan oleh barcode reader dengan jarak maksimum scanning barcode 2 cm.

Kata kunci : Barcode reader, Password, mikrokontroler, keypad, dan LCD

1. PENDAHULUAN

Sistem pengaman yang digunakan pada pintu elektronik memiliki tingkat keamanan yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan dan ancaman dari tindakan kriminalitas. Sistem pengaman pintu yang banyak digunakan saat ini adalah kombinasi PIN (*Personal Identification Number*). Sistem ini cukup sederhana dan murah, tetapi dari segi keamanan sistem ini kurang baik. Pola retina mata adalah salah satu sistem pengaman pintu yang memiliki tingkat keamanan yang paling baik dikarenakan setiap orang memiliki pola retina mata yang berbeda-beda dan tidak meninggalkan jejak seperti sidik jari, tetapi penerapan sistem pengaman dengan menggunakan pola retina mata membutuhkan biaya yang sangat mahal.

Kecenderungan penerapan teknologi saat ini adalah memiliki ciri optimal dan biaya murah. Walaupun sistem pengaman pintu dengan menggunakan kombinasi PIN kurang baik dari segi keamanan, tetapi dengan menambah satu jenis sistem pengaman maka kerawanan akan tindakan kriminalitas dapat diminimalisasi. Dengan mempertimbangkan aspek

pembiayaan agar tetap murah, implementasi sistem pengkodean dapat dilakukan dengan sistem *barcode*.

Penelitian ini dibatasi perancang sistem pengaman pintu dengan menggunakan dua jenis pengaman yaitu *barcode password* dan PIN *password* berbasis mikrokontroler 68HC11. *Barcode* yang digunakan adalah *barcode 128* dan PIN *password* dilakukan dengan penekanan tombol keypad 3x4. Proses buka tutup pintu elektronis diimplementasikan oleh putaran motor stepper dan *Liquid Cristal Display (LCD) 2x20* karakter berfungsi sebagai penampil layanan menu.

2. PERANCANGAN SISTEM

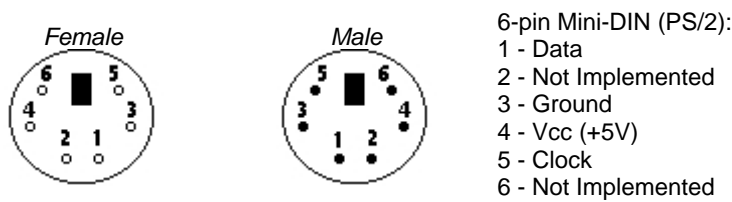
Secara umum sistem kerja pintu elektronis menggunakan dua jenis pengaman *barcode password* dan PIN *password* menggunakan jalur SPI dari mikrokontroler 68HC11 sebagai jalur komunikasi serial antara *barcode reader* dan mikrokontroler 68HC11 diilustrasikan pada Gambar 1.



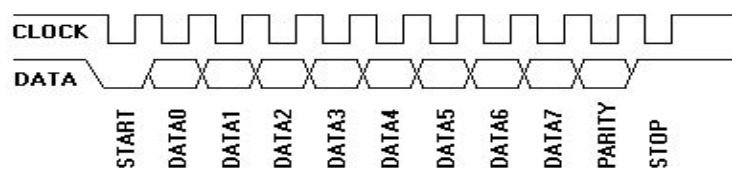
Gambar 1. Blok rancangan dan sistem kerja pintu elektronis

2.1. Barcode Reader

Perancangan sistem pengaman pintu elektronis ini menggunakan *barcode reader* seri CD-108E CCD (CCD Scanner) sebagai pembaca dan penerjemah *barcode* ke dalam bentuk heksa desimal. Antar muka (*interface*) yang digunakan oleh *barcode reader* menuju port D M68HC11 adalah konektor PS/2 yang keluarannya berupa sinyal serial. 6 pin mini-DIN adalah konektor PS/2 yang digunakan dalam perancangan sistem pengaman pintu elektronis ini dan memiliki 6 pin keluaran seperti pada Gambar 2. Suplai tegangan yang dicatu untuk *barcode reader* sebesar 5 volt dengan arus maksimum sebesar 100 mA.



Gambar 2. Konektor PS/2 tipe 6 pin Mini-DIN



Gambar 3. Frame data dan 11 siklus clock

Keluaran dari *barcode reader* adalah 11 *frame* data dan 11 siklus *clock*, seperti pada Gambar 3 *Frame* data dalam satu kali pengiriman terdiri dari satu *start* bit yang bernilai nol, 8 bit data yang diawali dengan *Least Significant Bit* (LSB), satu paritas ganjil, dan satu *stop* bit yang bernilai 1. Frekuensi *clock* yang dikirim pada saat pengiriman data dari *barcode reader* menuju M68HC11 harus berkisar antara 10–16,7 KHz.

2.2. Keypad dan Liquid Cristal Display (LCD)

Keypad yang digunakan dalam perancangan sistem pengaman pintu elektronis, yaitu jenis *keypad* matrik 3x4 (3 kolom dan 4 baris). Tiga *input* data *keypad* (kolom) dihubungkan dengan pin pertama sampai ketiga pada port C PPI 8255 (PC0 – PC2) dan empat input data *keypad* (baris) dihubungkan dengan PPI 8255 pada pin PC4 – PC7, kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler 68HC11 dengan mode *expanded*.

LCD yang digunakan dalam perancangan sistem pengaman pintu elektronis berbasis mikrokontroler 68HC11 yaitu LCD yang dapat menampilkan 20x2 karakter. LCD ini terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel *display* LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf atau angka (karakter) yang terdiri dari dua baris yang masing-masing baris menampung 20 karakter. Bagian kedua dari LCD merupakan sebuah sistem yang dibentuk oleh mikrokontroler yang ditempatkan dibalik panel LCD (*chipset*) yang berfungsi sebagai pengatur tampilan informasi serta untuk mengatur komunikasi LCD dengan mikrokontroler.

2.3. Mikrokontroler 68HC11

Mikrokontroler 68HC11 menggunakan operasi mode *expanded* dengan perluasan PPI (*Programmable Peripheral Interface*) 8255A. Port yang digunakan adalah port C dan port D sebagai masukan dan keluaran. Rangkaian perluasan adalah rangkaian yang ditambahkan pada modul M68HC11 yang terdiri atas penguat eksternal, PPI 8255A-5, dan komponen pendukung lain. Penguat eksternal adalah dua buah *static* RAM tipe 6264 yang masing-masing berkapasitas 8-Kbyte dan sebuah EPROM tipe 2764 berkapasitas 8-Kbyte yang digunakan untuk menjalankan program *BUFFALO*.

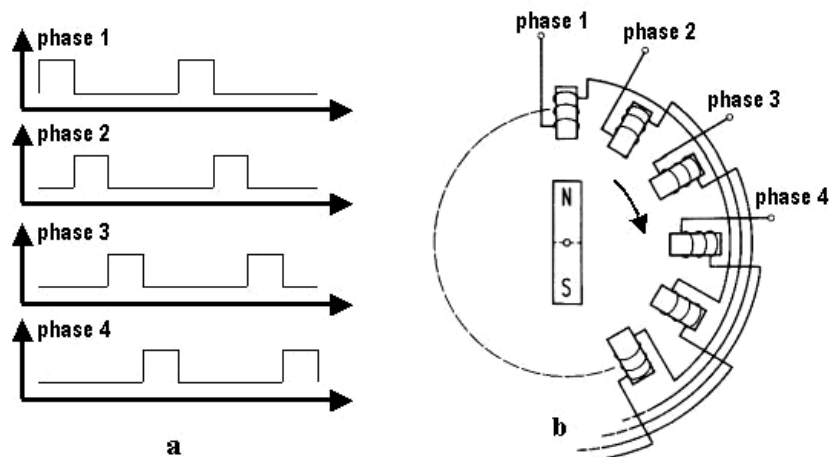
Port D difungsikan sebagai komunikasi serial sinkron mikrokontroler dengan *barcode reader*. Data serial sinkron dari *barcode reader* ditransfer melalui *Serial Peripheral Interface* (SPI) yaitu PD2 (*Master In Slave Out/MISO*), PD3 (*Master Out Slave In/MOSI*), PD4 (*Serial Clock/SCK*), dan PD5 (*Slave Select/SS*). SPI terdiri dari tiga register yaitu *Serial Peripheral Control Register* (SPCR), *Serial Peripheral Status Register* (SPSR), dan *Serial Peripheral Data I/O Register* (SPDR). Untuk menentukan SPI sebagai *master* atau *slave* maka dilakukan pengaturan oleh *Data Direction Control Register* (DDRD) dan SPCR. DDRD dimasukan kode heksa #\$1C (00001100/kode biner), berarti SPI sebagai *master* dan SPCR dimasukan kode heksa #\$68 (01101000/kode biner), berarti sistem SPI *enable* dan diseting sebagai *master*.

2.4. Driver Motor Stepper

Driver motor stepper berfungsi untuk menjalankan dan mengatur arah putaran motor. Motor stepper yang digunakan pada penelitian ini bertipe *hibrid unipolar*, memiliki empat fase dengan panjang perlangkah sebesar $1,8^{\circ}$. Motor diharapkan dapat berputar dalam dua arah. Karena itu, diperlukan pengendali motor stepper yang memiliki empat keluaran pulsa dengan kemampuan dua arah perputaran dan dua macam frekuensi pulsa guna mengatur kecepatan motor.

Motor stepper umumnya memerlukan arus listrik yang relatif besar yaitu antara 1 hingga 2 A. Untuk itu keluaran dari pengendali motor stepper perlu dikuatkan sehingga dapat mengalirkan arus yang besar. Penguat tersebut dapat dianggap sebagai *solid state switch* karena hanya menghasilkan sinyal tinggi dan rendah (1 dan 0).

Arah putaran motor dapat diatur dengan memberikan logika 0 untuk arah putaran berlawanan dengan jarum jam (*counter clock wise*) sedangkan jika diterapkan logika 1, maka motor akan berputar dengan arah sesuai dengan arah jarum jam (*clockwise*). Seperti pada gambar 4 (a) dan 4 (b).



Gambar 4 (a). Bentuk pulsa keluaran dari pengendali motor stepper
(b). Penerapan pulsa pengendali pada motor stepper

2.5. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan pintu elektronis adalah bahasa rakitan (*assembly*) dan *Procomm* yang menghubungkan program dari komputer dengan *barcode reader*, LCD, *keypad*, motor stepper dan EVBU 68HC11. Perancangan subrutin sistem pengamanan pintu elektronis dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

a). Pengaturan Awal

Proses ini adalah proses pengaturan port-port yang terdapat dalam PPI 8255 dan inialisasi register SPI. Empat port yang ada di dalam PPI 8255 diseting menjadi port A, port B dan port CH sebagai *output* dan port CL sebagai *input*. Mikrokontroler dijadikan sebagai *master* dengan menyeting register SPI yaitu SPCR dan DDRD ini berarti jalur mengirim dan menerima data dilakukan oleh MOSI.

Program yang dibuat adalah:

```

ORG   BEGIN
      PSHX
      LDAA  #$81
      STAA  PPIREG
      LDAA  #$68
      STAA  SPCR
      LDAA  #$1C
      STAA  DDRD
      LDX  #$00
  
```

b). Komunikasi SPI

Komunikasi serial menggunakan SPI dari mikrokontroler 68HC11 diawali dengan menyeting register-register SPI. Data serial dari *barcode reader* masuk melalui port D mikrokontroler 68HC11 yaitu MOSI dan SCK. MOSI digunakan sebagai jalur masuk data dan SCK sebagai jalur masuk *clock* dari *barcode reader*. *Listing* program komunikasi serial antara mikrokontroler 68HC11 dengan *barcode reader* adalah sebagai berikut :

```

KYBRD  LDAA  SPSR
        ANDA  #%10000000
        CMPA  #%10000000
        BEQ   KPPIB
        JMP   KYBRD
  
```

Dari *listing* program komunikasi SPI, data yang dikirim *barcode reader* tidak langsung dilakukan proses keja oleh mikrokontroler, tetapi melalui beberapa tahap pemrosesan terlebih dahulu sehingga data yang dikirim sesuai dengan data yang bisa diterima oleh mikrokontroler, yaitu 8 bit dengan *Most Significant Bit* (MSB) terlebih dahulu.

c). Inisialisasi *Keypad* dan LCD

Inisialisasi penekanan tombol *keypad* untuk inisialisasi awal didahului dengan inisialisasi kode ASCII. *Listing* program inisialisasi tabel vektor kode ASCII dimuat dalam kode-kode heksa desimal. *Listing* programnya adalah sebagai berikut :

```
ORG      ASCII
FCB      #$31,$$32,$$33,$$34,$$35,$$36,$$37,$$38,$$39, $$2A,$$30,$$23
```

Inisialisasi *keypad* serta komentar-komentar yang menyatakan penjelasan dan perintah-perintah tiap barisnya ditulis dengan label subrutin *scanning keypad*, isi dari subrutin tersebut adalah sebagai berikut :

```
KEY      PSHB
          PSHX
          PSHY
          LDX   ROWX
          LDAA  $$7F
          STAA  0,X
          LDAA  $$BF
          STAA  1,X
          LDAA  $$DF
          STAA  2,X
          LDAA  $$EF
          STAA  3,X
```

Komunikasi antara LCD dan *keypad* bertujuan untuk menampilkan karakter sesuai dengan penekanan tombol *keypad*, *listing* program menampilkan karakter sesuai dengan penekanan *keypad* adalah sebagai berikut :

```
CHRDSPL PSHA
          LDAA  CHAR
          STAA  PPIA
          JSR   D2
```

d). Motor Stepper

Dalam memutar motor stepper tersebut digunakan port B pada PPI 8255. Pengendalian motor stepper menggunakan mikrokontroler 68HC11 dengan mode *expanded* memiliki *step angle* (sudut langkah) $1,8^\circ$. Satu putaran penuh putaran motor stepper adalah 360° dan memiliki jumlah langkah dalam satu putaran penuh 4 *loop*, maka hubungannya adalah sebagai berikut :

$$\theta_0 = \frac{360^\circ}{1,8^\circ} = 200$$

Dikarenakan jumlah langkah dalam satu putaran penuh motor stepper adalah 4 *loop*, maka $\frac{\theta_0}{4} = 50$, sehingga satu kali putaran motor memiliki 50 *loop*. Untuk memutar motor stepper sebanyak 5 kali putaran, maka dibutuhkan 250 *loop* atau $$$FA$ dalam kode heksa desimal. Arah putaran motor dilakukan secara bergantian ke kiri dan ke kanan. *Listing* program putaran motor stepper sebagai berikut :

```
PTRKR   LDY   $$FA
LOOP    LDAA  $$1
        STAA  PPIB
```

```

JSR    DELAY4
LDAA  #$2
STAA  PPIB
JSR    DELAY4
LDAA  #$4
STAA  PPIB
JSR    DELAY4
LDAA  #$8
STAA  PPIB
JSR    DELAY4
DEY
CPY   #$00
BNE   LOOP
RTS

```

3. PENGUJIAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah rancangan sistem pengaman pintu elektronis menggunakan *barcode password* dan *PIN password* berbasis mikrokontroler 68HC11 ini secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik. Pengujian yang dilakukan meliputi:

- a. Frekuensi *barcode reader* pada saat *scanning barcode*
- b. *Scanning barcode* menggunakan media kertas yang berbeda
- c. Jarak *scanning barcode*
- d. *Scanning barcode* dengan kemiringan media kertas ditentukan
- e. Pemasukan kombinasi PIN oleh *keypad*
- f. Kinerja sistem keamanan pintu elektronis secara keseluruhan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sistem pengaman pintu elektronis menggunakan dua jenis pengaman *barcode* dan kombinasi PIN *password* berbasis mikrokontroler 68HC11 dengan menggunakan jalur *Serial Peripheral interface* dari mikrokontroler 68HC11 sebagai jalur komunikasi serial dapat disimpulkan:

1. Dapat dirancang sistem pengaman pintu elektronis menggunakan dua jenis pengaman yakni *barcode* dan kombinasi PIN dengan menggunakan *barcode reader* sebagai pembaca *barcode*, jalur SPI dari mikrokontroler 68HC11 sebagai jalur komunikasi serial antara mikrokontroler 68HC11 dengan *barcode reader* yang didukung oleh LCD sebagai penampil layanan menu, *keypad* sebagai penekanan kombinasi PIN *password*, dan motor stepper sebagai prototip buka tutup pintu elektronis secara otomatis.
2. *Barcode reader* dapat menterjemahkan pola garis hitam dan putih *barcode* ke dalam bentuk karakter huruf/angka (desimal) dengan mengartikan putih sebagai angka biner 1 (ada sinyal) dan hitam sebagai angka biner 0 (tidak ada sinyal) kemudian rangkaian kode biner diubah kedalam bentuk angka maupun huruf dengan rumus yang tersedia.
3. Frekuensi *clock* yang dihasilkan oleh *barcode reader* sebesar 12,5 KHz tiap siklus.
4. *Scanning barcode* dengan media kertas berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan, yang terpenting adalah media kertas tersebut dapat memantulkan sinar infra merah dari *barcode reader*.
5. Mikrokontroler 68HC11 dapat menerima data keluaran dari *barcode reader* sebanyak 8 bit data dari 11 bit data yang ditransfer dari *barcode reader* dengan membuang *start* bit, paritas, dan *stop* bit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Maas, J., "*Industrial Electronics*", Prentice Hall International, USA, 1995.
- [2]. Groover, P., M., "*Automation, Production System, and Computer Integrated Manufacturing*", Prentice Hall International, USA, 1987.
- [3]. Ependi., E., "*Perangkat Lunak Pembuat Label Barcode Menggunakan Delphi*", Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2003.
- [4]. Youllia, "*Anatomi Barcode*", www.cybernet.co.id/courses/e1695/projects/

-
- [5]. Kharir, M., "***Pintu Elektronik Berbasis Mikrokontroler AT89C51 Dengan LCD Sebagai Penampil Layanan Menu***", Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2004.
- [6]. <http://www.barcodehq.com/primer.html-struct>, "***Barcode Basic***".
- [7]. <http://www.innovativeelectronics.com/innovative-electronics/articles2.htm>, "***Mengenal dan Mempelajari Barcode (Bagian 1)***".