

# PERANCANGAN SISTEM ANTRIAN DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN AT89S51

Wahyu Teguh Santoso ( oyon14@yahoo.com )  
Yustina Retno Wahyu Utami ( yustina.retno@gmail.com )  
Bebas Widada ( bbswdd@yahoo.com )

## ABSTRAK

*Dengan semakin cepatnya perkembangan zaman terutama dalam bidang teknologi maka manusia diharapkan untuk dapat mengikuti perkembangan itu agar tidak ketinggalan dengan bangsa lain. Apalagi kebutuhan akan teknologi-teknologi yang baru didalam dunia komputer maupun dalam dunia kerja sangat erat hubungannya dan saling membutuhkan ,misal dalam suatu ruang lingkup kerja ( kantor ) atau tempat pelayanan umum lain yang mempunyai kapasitas yang terbatas, membutuhkan suatu alat antrian yang dapat digunakan untuk memberikan rasa nyaman dalam melakukan antrian. Alat ini bekerja dengan cara dioperasikan oleh admin yang akan menjalankan perintah inputan nomor antrian dan user yang dipanggil melakukan transaksi, dalam transaksi ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi orang yang datang lebih awal akan mendapatkan pelayanan lebih dahulu dari petugas dibanding orang yang datang berikutnya. Alat tersebut menggunakan inputan dari software, beserta suara yang akan memanggil nomor antrian dan hasil dari inputan tersebut akan dikirim kedalam rangkaian mikrokontroler, dimana mikrokontroler sebagai rangkaian yang berfungsi sebagai jembatan pengiriman perintah dan diterjemahkan oleh perintah yang ada pada IC AT89S51. Hasil dari perintah telah diterjemahkan oleh AT89S51 akan ditampilkan pada rangkaian seven segment.*

*Kata kunci : antrian, mikrokontroler, AT89S51*

## I. PENDAHULUAN

Antrian merupakan proses menunggu untuk mendapatkan giliran dalam melakukan transaksi seperti : kantor pajak, perbankan atau layanan umum lainnya, sering kita melihat sekelompok orang yang sedang melakukan antrian untuk bertransaksi, dan bahkan sampai berdesak-desakan sehingga hal itu akan memberikan rasa yang tidak nyaman bahkan kadang ada orang yang memanfaatkan keadaan tersebut untuk melakukan hal-hal yang tidak diinginkan diantaranya : pencopetan, pelecehan seksual, hipnotis atau hal-hal lainnya yang dapat merugikan orang lain, sehingga dalam keadaan ini akan memberikan rasa khawatir dan rasa tidak nyaman kepada orang yang akan melakukan transaksi.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 SUMBER DATA DAN METODE PENELITIAN

#### a. Data Primer

Data yang didapat dari instansi yang menjadi obyek penelitian.

#### b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari buku yang mendukung penelitian. Dalam menyelesaikan laporan ini, data diperoleh dari media pustaka tentang teori-teori atau cara perancangan antrian digital berbasis mikrokontroler dengan AT89S51 pada technopark sragen, sehingga dijadikan sistem yang baru yang dapat menjadikan ketertiban dalam bertransaksi yang diperoleh

### 2.2 METODE PENGUMPULAN DATA

#### a. Metode Observasi

Metode ini merupakan metode pengumpulan data yang cukup efektif untuk mempelajari suatu sistem. Metode observasi adalah pengamatan langsung terhadap kegiatan suatu kegiatan yang sedang berlangsung dalam sistem. Melalui observasi ini, penulis mendapatkan data yang diperlukan dalam penyusunan laporan skripsi. Data tersebut adalah data tentang tata cara antrian yang ada pada Technopark Sragen.

#### b. Metode Interview

Dalam metode ini cara pengumpulan data melalui wawancara langsung atau tanya jawab dengan karyawan technopark sragen yang

bernama bapak Sapto Mujoko tentang bagaimana tatacara antrian yang ada di technopark sragen.

#### c. Metode Studi Pustaka

Dengan metode ini penulis memperoleh dasar teori disamping data perusahaan, juga data yang dilakukan dengan jalan membaca buku-buku literature yang dijadikan acuan atau dasar penelitian. Beberapa judul yang telah penulis jadikan pedoman dalam melakukan perancangan sistem antrian digital mikrokontroler dengan AT89S51 antara lain : interfacing computer dan mikrokontroler, pemograman mikrokontroler AT89S51 dengan C++ dan Assembler, Perancangan sistem dan aplikasi mikrokontroler dll.

#### d. Perancangan Sistem

Perancangan sistem berhubungan dengan data-data yang telah didapat maupun dikumpulkan sebelumnya baik dengan pengamatan langsung maupun mewawancarai salah satu karyawan technopark ganesa sragen, perancangan sistem terdiri dari :

##### 1. Desain *Input Output*

Perancangan desain *input output* digunakan untuk merancang tampilan data, *input* didapat dari pengiriman data dari aplikasi dan *output* merupakan hasil dari pengiriman aplikasi yang dikirim ke mikrokontroler dan ditampilkan pada layar *seven segment*.

##### 2. Desain *Hardware*

Desain *Hardware* digunakan untuk mengimplementasikan sistem antrian digital berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan *assembler* sebagai bahasa yang digunakan untuk mengisi perintah dalam mikrokontroler.

##### 3. Implementasi *Hardware*

Implementasi *hardware* mengacu pada desain-desain yang telah penulis lakukan sebelumnya, pada tahapan ini perlu dijelaskan pemakaian *hardware* pada pengguna dimana dalam proses *input* pada *hardware* dilakukan dengan pengiriman data dari aplikasi dan dalam proses tersebut terjadi perintah pada mikrokontroler AT89S51 bahwa telah terjadi pengiriman data dan ditampilkan pada layar *seven segment*.

### III. TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 merupakan mikrokontroller 8-bit dengan 4 KB memori *In-System Programmable Flash (ISP Flash)*, konsumsi daya yang rendah dan memiliki performa yang tinggi. Mikrokontroler berteknologi memori *non-volatile* kerapatan tinggi dari Atmel ini kompatibel dengan mikrokontroler standar industri MCS-51 baik pin kaki IC maupun set instruksinya serta harganya yang cukup murah.

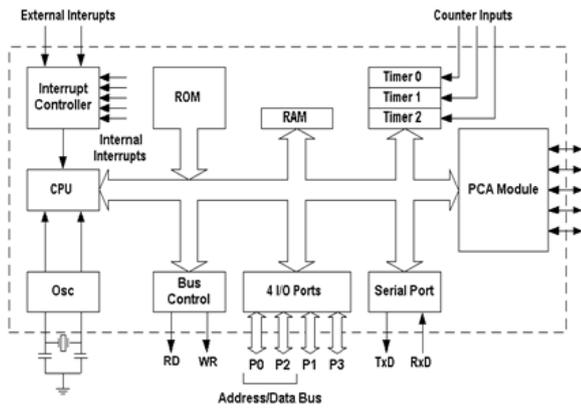
Flash pada chipnya memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem atau dengan pemrograman memori konvensional. Dengan memadukan 8-bit CPU *versatile* dengan flash yang dapat deprogram dalam sistem pada suatu chip monolitik dapat dihasilkan sebuah mikrokontroller Atmel AT89S51 yang kuat dan menyediakan fleksibilitas yang tinggi serta solusi biaya yang efektif untuk berbagai macam aplikasi *control embedded*. [1], [2]

#### 2. Fitur – fitur Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroller AT89S51 (40 pin) sudah ada memori flash didalamnya sehingga sangat praktis digunakan untuk bereksperimen. Beberapa kemampuan (fitur) mikrokontroller AT89S51 adalah sebagai berikut:

- Kompatibel dengan keluarga mikrokontroler MCS51 sebelumnya
- 8 KBytes *In system Programmable (ISP)* flash memori dengan kemampuan 1000 kali baca/tulis
- Tegangan kerja 4-5.0V
- Bekerja dengan rentang 0 – 33MHz
- 256x8 bit RAM internal
- 32 jalur I/O dapat diprogram
- 3 buah 16 bit Timer/Counter
- 8 sumber interrupt
- Saluran full duplex serial UART
- Watchdog timer
- Dual data pointer
- Mode pemrograman ISP yang fleksibel (Byte dan Page Mode) [3].

Berikut adalah gambaran diagram blok dan susunan pin dari mikrokontrol AT89S51 seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

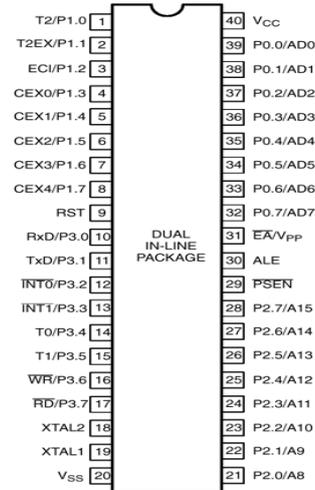


**Gambar 1. Diagram blok mikrokontroler AT89S51**

Mikrontroller AT89C51 memiliki pin sebanyak 40 pin. Fungsi pin-pin itu adalah sebagai berikut : [2], [4].

- a. Pin 1 – 8 : P1.0 – P1.7, port I/O dua arah 8 bit dgn internal pull-up
- b. Pin 9 : Reset
- c. Pin 10 – 17 : P3.0 – P3.7, port I/O 8 bit dua arah,
- d. Pin 18 : X2, input untuk rangkaian osilator internal, koneksi Quartz Crystal atau tidak dikoneksikan apabila digunakan eksternal osilator
- e. Pin 19 : X1, input untuk rangkaian osilator internal. Sumber osilator eksternal atau Quartz Crystal dapat digunakan
- f. Pin 20 : GND, input catu daya 0 Volt DC
- g. Pin 29 : PSEN (*Program Store Enable*), Sinyal pengontrol yang berfungsi untuk membaca program dari memori eksternal.
- h. Pin 30 : ALE (*Address Latch Enable*), berfungsi menahan sementara alamat byte rendah pada proses pengalamatan ke memori eksternal.
- i. Pin 31 : EA, pin untuk pilihan program menggunakan program internal atau eksternal. Bila "0", maka digunakan program eksternal.
- j. Pin 32-39 : P0.0 – P0.7, port I/O 8 bit dua arah dan dapat berfungsi sebagai data bus alamat bila mikrokontroler menggunakan memori luar (eksternal).
- k. Pin 40 : Vcc, input catu daya +5 Volt DC

Berikut adalah susunan pin mikrokontroler AT89S51 yang ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Susunan pin mikrokontroler AT89S51**

3. Mode Pemograman AT89S51
 

Mode pemrograman pada AT89S51, dimana masing-masing kombinasi P2.6, P2.7, P3.6 dan P3.7 menentukan masing-masing mode, yaitu:

  - a. Write
 

Berarti menulis kode yang diinputkan ke P0 ke memori lokasi yang diinputkan pada P1 + P2
  - b. Read
 

Berarti membaca kode dari P0 dilokasi memori yang diinputkan pada P1 + P2
  - c. Lock bit 1, Lock bit 2 dan Lock bit 3
 

Berarti memprogram masing-masing lock bit. Fungsi lock bit adalah membuat program tidak dapat dibaca
  - d. Erase
 

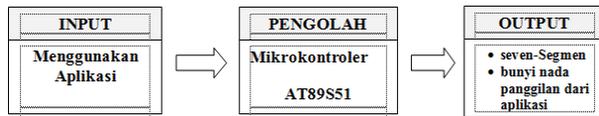
Menghapus isi flash memori secara keseluruhan. Flash hanya dapat diisi kembali setelah dihapus dan cara penghapusannya secara keseluruhan tidak dapat secara individu per lokasi memori
  - e. Read Signature
 

Membaca identifikasi dari IC, masing-masing IC memiliki ID yang berbeda tergantung jenis, proses pabrikasi dan tegangan pemrograman. [3] [4]

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Diagram Blok Pembahasan

Pada perancangan sebuah alat yang meliputi diagram blok rangkaian dan realisasi rangkaian dengan prinsip kerja dari masing-masing blok rangkaian yang digunakan pada *Perancangan Sistem Antrian Digital Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Berikut gambar 3 Diagram blok rangkaian.

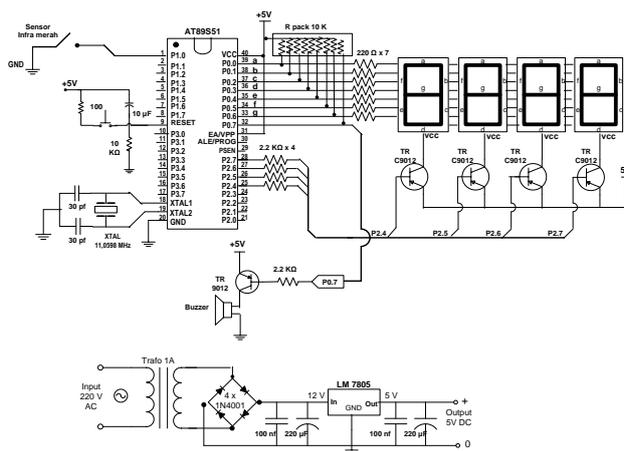


**Gambar 3 Diagram blok Perencanaan Sistem Antrian Digital Berbasis Mikrokontroler AT89S51**

Rangkaian kerja tiap-tiap blok pada perencanaan Sistem Antrian digital Berbasis Mikrokontroler AT89S51:

1. User melakukan inputan pengiriman data dengan menggunakan aplikasi ke mikrokontroler.
2. Mikrokontroler AT89S51 berfungsi untuk mengendalikan tampilan seven segment berdasarkan pengiriman data dari aplikasi
3. Tampilan seven segment berfungsi untuk menunjukkan jumlah nomor antrian
4. Speaker berfungsi sebagai indicator atau tanda pemanggil nomor antrian pada saat terjadi pengiriman data dari Aplikasi

Rangkaian keseluruhan sistem antrian digital berbasis mikrokontroler AT89S51 pada Gambar 4.

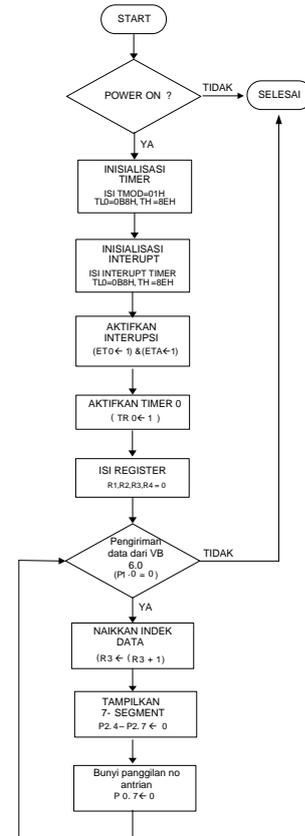


**Gambar 4. Rangkaian keseluruhan sistem antrian digital berbasis mikrokontroler AT89S51**

### 4.2 Diagram Alur Program AT89S51

Sebelum membuat suatu program yang di rencanakan maka langkah awal dalam perancangan *software* adalah membuat suatu

diagram alur atau *flowchart* sebagai acuan pembuatan *listing* program. Diagram alur program tersebut di perlihatkan oleh gambar 5 berikut ini :



**Gambar 5. Diagram alur program AT89S51**

Prinsip kerja diagram alur program AT89S51 adalah sebagai berikut:

1. Program di mulai dengan inialisasi Timer yaitu dengan mengisi *Timer Mode Register* ( TMOD ) dengan 01H, *Timer 0 Low Byte* ( TL0 ) dengan 0B8H, dan *Timer 0 High Byte* ( TH0 ) dengan 8EH, artinya proses interupsi terjadi selama 25 ms yaitu dari proses pengiriman data dari *aplikasi*, kemudian hasilnya akan ditampilkan pada *seven segment*, penampilan data di *seven segment* akan disertai dengan bunyi *speaker* sebagai penanda no antrian.
2. Berikutnya adalah insialisasi Interupsi dengan mengisi *Timer 0 Low Byte* ( TL0 ) dengan 0B8H, dan *Timer 0 High Byte* ( TH0 ) dengan 8EH.
3. Selanjutnya *Interupsi Timer 0* dan *Interupsi global* diaktifkan
4. *Timer 0* dihidupkan.
5. *Register 1* , *2* , *3* dan *4* di isi dengan 0.
6. Apabila R6 dan R5 sama dengan 0 maka P0.7 diberi logika 1 (non aktifkan buzzer) kemudian baca *port 1*, tetapi apabila R6

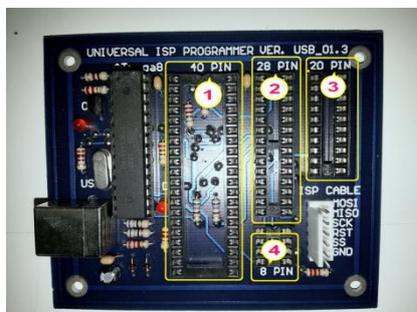
dan R5 tidak sama dengan 0 maka proses berikutnya baca port 1.

7. Apabila telah terjadi pengiriman data dari aplikasi ke mikrokontroler ( isi P0.7 dengan logika 0) dan naikan indeks data R2 dengan 1.

### 4.3 Pembahasan Program

#### 4.3.1 Perangkat universal isp downloader

Rangkaian Universal Isp Downloader adalah tool programmer untuk mikrokontroler keturunan ATMEL, keluarga MCS51 dan AVR yang dilengkapi dengan feature serial peripheral interface ( SPI ) sebagai ISP ( in system Programmable ) downloader ini juga dilengkapi input serial Programming Instruction set yang dapat digunakan untuk mengakomodasi mikrokontroler ATMEL generasi selanjutnya Rangkaian.



Gambar 6. Perangkat universal downloader

#### 4.3.2 Proses Konversi File .asm ke file.Hex

1. Menuliskan listing program program pada Notepad kemudian program disimpan dalam format (nama file).ASM.

```

$mod51
TUNGGU EQU 100
org 0H
ljmp UTAMA
org 023H //matikan interupsi serial
// terima ribuan
mov A,sbuf
Subb A,#30h
Mov R4,A
clr RI
reti
org 070H
UTAMA:
mov pcon,#0h ;
mov tmod,#020h // Timer 1 mode 2 auto
reload
mov scon,#52h //8-bit UART mode
mov th1,#0fdh //Baud Rate 9600 8-
n-1 pada kristal 11,0592Mhz
setb TR1
setb EA
setb ES
setb TR0
setb ET0

```

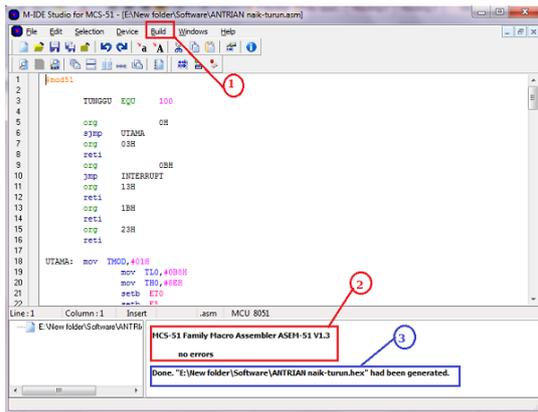
```

clr RI
// perintah set awal pada seven
segment
AWAL: mov R1,#0
mov R2,#0
mov R3,#0
mov R3,#0
=====
LOOP: mov A,R1
mov dptr,#ANGK
movc A,@A+DPTR
mov P0,A
setb P2.4
call delay
clr P2.4
clr P2.5
clr P2.6
clr P2.7
=====
mov A,R2
mov dptr,#ANGK
movc A,@A+DPTR
mov P0,A
setb P2.5
call delay
clr P2.5
=====
mov A,R3
mov dptr,#ANGK
movc A,@A+DPTR
mov P0,A
setb P2.6
call delay
clr P2.6
=====
mov A,R4
mov dptr,#ANGK
movc A,@A+DPTR
mov P0,A
setb P2.7
call delay
clr P2.7
ljmp LOOP
// serial :
//terima data serial ribuan
jnb RI,serial
mov A,sbuf
Subb A,#30h
Mov R1,A
clr RI
//call balas
reti
=====
DELAY: mov R7,#150
DELAY1: mov R6,#20
DELAY2: djnz R6,DELAY2
djnz R7,DELAY1
=====balas :
mov sbuf,#1
jnb TI,$ // tunggu data
terkirim
clr TI // reset TI
ret

```

```
// Kode data angka yang bisa dibaca
AT89S51
ANGK: db 11000000b ;0
db 11111001b ;1
db 10100100b ;2
db 10110000b ;3
db 10011001b ;4
db 10010010b ;5
db 10000010b ;6
db 11111000b ;7
db 10000000b ;8
db 10010000b ;9
end
```

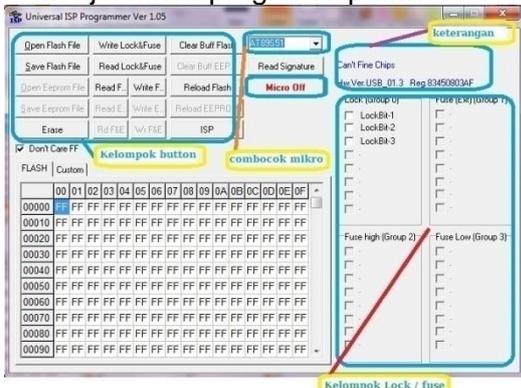
- Mengubah file (nama file).ASM menjadi format (nama file). HEX yang dapat di download ke Universal Isp Downloader. Langkah ini disebut juga proses assembling. Program yang digunakan untuk melakukan proses tersebut adalah MIDE-51.EXE Proses assembling dilakukan dengan mengopel .asm menjadi .hek dengan MIDE-51 seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Proses mengubah file .asm ke file .hex

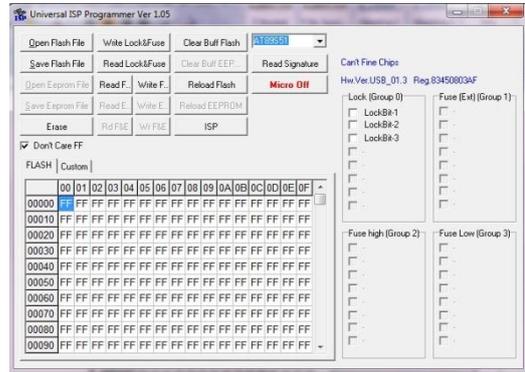
#### 4.3.3 Proses memasukkan program .hex kedalam AT 89S51

- Menjalankan program isp universal



Gambar 8. Menjalankan isp

- Mengatur komunikasi universal isp dengan computer ubah combobox ke AT89S51, seperti pada gambar 9.



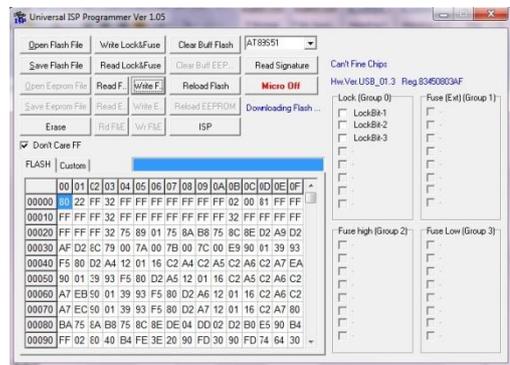
Gambar 9. Mengatur komunikasi isp dengan AT89S51

- Membuka file .HEX yang nantinya di download dengan universal isp melalui menu Open Flah File, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Membuka file .hex

- Menjalankan proses download program dengan menekan Write Flash sampai selesai dan muncul keterangan verifikasi Flash Ok, seperti pada Gambar 11.

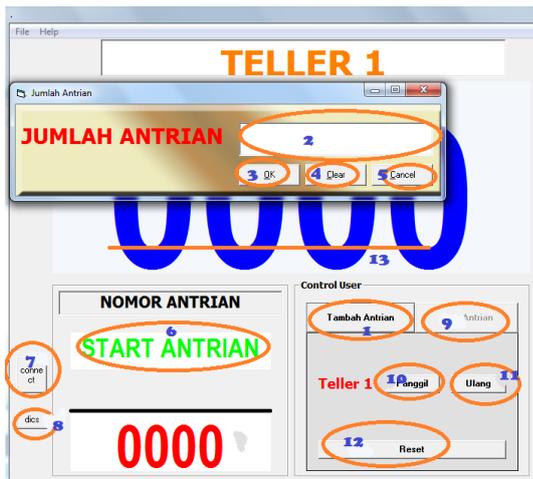


Gambar 11. Memasukkan program ke dalam AT89S51

#### 4.4 Software Penghubung

Aplikasi yang dibuat dari Visual Basic 6.0 sebagai media penghubung dengan mikrokontroler, dimana kerja dari aplikasi adalah melakukan pengiriman data atau pengimputan secara terhubung dari pengimputan pada aplikasi, nantinya akan di kirim pada rangkaian mikrokontroler dan ditampilkan dirangkaian seven segment sebagai hasil dari pengimputan.

Berikut gambar aplikasi yang telah dibuat dengan visual basic 6.0, seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. software penghubung

#### Keterangan:

1. Tambah Antrian : Digunakan untuk menambah antrian sampai nomor berapa antrian tersebut dipanggil.
2. Jumlah Antrian : Memberi nilai antrian yang di inginkan.
3. Tombol Ok : Digunakan untuk menerima bahwa nomor tersebut di jumlah antrian sebagai batas nomor antrian.
4. Tombol Clear : Digunakan untuk menghapus nilai nomor antrian bila salah memasukkan.
5. Tombol Cancel : Digunakan untuk membatalkan batasan nomor antrian.
6. Start Antrian : merupakan tampilan dari batas nomor antrian yang sedang dipilih.
7. Tombol Connect : Digunakan untuk menyambungkan aplikasi ke rangkaian assembler.
8. Tombol Disc : Digunakan untuk memutuskan aplikasi ke rangkaian assembler.
9. Tombol Start Antrian : Untuk mengaktifkan tombol panggilan pada aplikasi.

10. Tombol Panggil : Memberi perintah panggilan nomor antrian dan mengirimkan ke rangkaian mikrokontroler sebagai tampilan hasilnya.

11. Tombol Ulang : Digunakan untuk mengulang panggilan pada aplikasi.

12. Tombol Reset : Digunakan untuk membuat angka pada layar menjadi normal yaitu 0000.

13. Layar : Digunakan untuk menampilkan hasil inputan pada aplikasi.

#### 4.5 Hasil Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan dalam pembangunan system antrian digital berbasis mikrokontroler dengan AT89S51 menggunakan metode pengujian black box. Pengujian black box menitik beratkan pada fungsi system. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar.

Berikut hasil dari pengujian dari software maupun hardware dengan black box dan pengujian nyata yang akan di tunjukan pada tabel 1,2 dan pada gambar 13 dan 14 untuk hasil dari perancangan antrian digital dengan AT89S51.

Tabel 1. Uji pada software dengan black box

Kasus Data Dan Hasil Uji		
Data Masuk	Pengamatan	Kesimpulan
Tombol connect	Dapat menyambungkan ke perangkat keras atau hardware aktif dan bias diterima sesuai yang diharapkan	Diterima
Tombol Disconnect	Dapat memutuskan interaksi atau sambungan dari visual basic 6.0 dan hardware	Diterima
Tombol Antrian	Member nilai jumlah nomor antrian yang diinginkan admin	Diterima
Strart Antrian	Member perintah awal kalau pemanggilan no antrian bias dimulai	Diterima
Tombol Panggil	Memberi perintah menginput satu data atau nomor urut kemudian ditampilkan pada label teller beserta nomor antriannya	Diterima
Tombol Ulang	Member perintah untuk memanggil nomor antrian yang telah dipanggil	Diterima

Kasus Data Dan Hasil Uji		
Data Masuk	Pengamatan	Kesimpulan
	tanpa menginput satu inputan lagi	
Reset	Member perintah mereset ulang nomor antrian dan memulainya lagi dari awal	Diterima
Tombol file-exit	Member perintah keluar dari program antrian digital dengan <i>visual basic 6.0</i>	Diterima
Tombol Help-About	Sebagai informasi siapa yang membuat program antrian digital dengan <i>visual basic 6.0</i> yang berinteraksi dengan mikrokontroler	Diterima

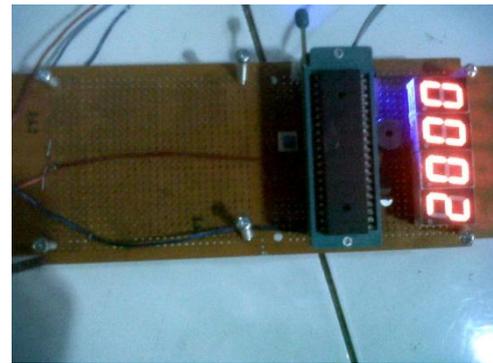
Pengujian *hardware* yang dilakukan dengan *black box*, seperti pada tabel 2.

**Tabel 2. Pengujian hardware**

Kasus data dan Hasil Uji		
Data Masuk	Pengamatan	Kesimpulan
Seven Segment	Merupakan indicator atau pembukti nomor antrian	Diterima
saklar	Digunakan untuk menyambungkan atau memutuskan arus listrik.	Diterima
Transistor	berperan sebagai saklar ( <i>switch</i> ) untuk menghubungkan Vcc Seven segment dengan catu daya +5V	Diterima
Catu daya	Pengirim daya listrik ke IC AT89S51	Diterima



**Gambar 13. Hasil pengujian aplikasi**



**Gambar 14. Hasil pengujian pada hardware**

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

- Antrian digital berbasis mikrokontroler dengan AT89S51 ini dirancang dengan *software visual basic 6.0* sebagai pengatur atau pemicu nilai antrian dan *seven segment* sebagai penampil hasil dari *inputan*.
- Dalam sistem antrian berbasis mikrokontroler dengan AT89S51 ini dalam pemanggilan nomor antrian masih menggunakan satu loket.

### 5.2 Saran

- Pada antrian digital berbasis mikrokontroler dengan AT89S51 belum bersifat *multiuser* dari segi *software* maupun *hardware* oleh karena itu dapat dikembangkan penelitian sistem antrian digital berbasis mikrokontroler yang bersifat *multiuser* dan juga melakukan beberapa varian dalam menggunakan teknologi IC yang lebih baik dalam segi teknologi dan lebih mudah pengoperasiannya.
- Pada antrian digital berbasis mikrokontroler ini masih menggunakan beberapa perangkat keras dalam segi ketahanan masih kurang baik karena penulis keterbatasan dana dan diharapkan untuk pengembang dapat melakukan perancangan lebih baik dari segi *hardware* yang berkualitas baik dan pengembangan pada IC yang digunakannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rachmad Setiawan, Mikrokontroler MCS-51. Penerbit : Graha Ilmu, 1999.

- [2] Widodo Budiharjo, Interfacing Komputer dan Mikrokontroler. Jakarta : Elex Media Komputindo , 2004.
- [3] Eko. P,Agfianto, Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori Dan Aplikasi, Gava Media , 2004.
- [4] Widodo Budiharjo, Perancangan Sistem Dan Aplikasi Mikrokontroler, Jakarta : Elex Media Komputindo, 1999.