

PENGGUNAAN INFRA MERAH SEBAGAI PENGENDALIAN RUNNING TEXT BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51

Hermansyah Alam, Mahrizal Masri, Raja Harahap, Armansyah,

Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UISU-Medan

hermansyah.alam@ft.uisu.ac.id; mahrizal@ft.uisu.ac.id;

harahapri@yahoo.com; armansyah@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Dirancang sebuah display running text yang dapat dikendalikan oleh sebuah remote, dimana pesannya yang sedang berjalan sewaktu-waktu dapat dihentikan, dan juga dapat kembali dijalankan. Display running text merupakan rangkaian aplikasi penggabungan antara elektronika yaitu IC-IC digital dan mikrokontroler, dimana kata-katanya dapat diubah setiap saat melalui komputer yang terhubung dengan display running text tersebut. Selain itu juga dapat ditampilkan sebuah pesan lain yang dapat ditampilkan sewaktu-waktu saja, dimana pesan ini tidak tampil kecuali jika ditekan tombol tertentu pada remote pengendali. Display running text akan menampilkan pesan-pesan sesuai dengan pesan yang telah diisikan pada mikrokontroler (pesan biasa). Selain itu mikrokontroler juga diisi dengan pesan yang akan ditampilkan sewaktu-waktu (pesan tersembunyi). Dalam keadaan biasa, display running text akan menampilkan pesan biasa sambil menunggu sinyal dari remote. Jika ada sinyal yang datang dari remote, maka mikrokontroler akan membandingkan datanya, kemudian mengerjakan perintah sesuai dengan data yang diterimanya dari remote tersebut.

Kata-Kata Kunci : Running Text, Infra Merah, Mikrokontroler, Sinyal

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang demikian pesatnya, terutama di bidang elektronika menyebabkan rangkaian-rangkaian aplikasi elektronika menggantikan yang lainnya. Salah satunya adalah mulai tergantinya peranan spanduk dan papan reklame dengan display running text.

Display running text merupakan rangkaian aplikasi penggabungan antara elektronika yaitu IC-IC digital dan mikrokontroler, dimana kata-katanya dapat diubah setiap saat melalui komputer yang terhubung dengan display running text tersebut.

Mikrokontroler adalah sebuah IC yang didalamnya terdapat sebuah prosesor dan sebuah memori. Prosesor disini berfungsi untuk pengolahan data, dan memori berfungsi untuk menyimpan data. Data yang telah disimpan ke memori dapat dihapus dan ditulis lagi dengan data yang baru dengan menggunakan programmer sebagai interfacenya dan sebuah software tertentu sebagai editornya (tempat penulisan program).

Ada beberapa jenis mikrokontroler yang dijual dipasaran, antara lain ; AT89S51/52/55/8252, PIC mikrokontroler, AVR mikrokontroler, dan Motorola. Diantara semuanya, yang paling mudah dan paling banyak dijumpai dipasaran adalah AT89S51 dan AT89S52, disamping itu, harganya juga murah, sehingga banyak digunakan orang untuk merancang alat-alat aplikasi elektronika, termasuk salah satunya adalah untuk merancang display running text.

Display running text yang ada sekarang, kata-katanya dapat diganti setiap saat dengan menggunakan komputer yang terhubung dengan display running text tersebut. Jadi ketika kata-kata dalam display running text tersebut akan diubah, maka kita harus menghubungkan display running

text tersebut dengan komputer, kemudian mengetikkan kata-kata yang akan ditampilkan ke display running text pada komputer, dan kemudian mengirimkannya ke display running text, maka kata-kata pada display running text akan berganti dengan kata-kata yang baru dimasukkan tersebut. Cara seperti ini mudah, namun terkadang merepotkan. Apalagi jika kita menghendaki kata-kata yang sedang berjalan pada display running text tersebut untuk berhenti, akan sangat merepotkan jika kita harus membawa komputer, kemudian merubah tampilannya dengan menggunakan komputer, padahal yang kita inginkan hanyalah membuat kata-kata yang sedang berjalan pada display running text untuk berhenti.

Akan sangat bermanfaat dan sangat membantu jika kata-kata tersebut sudah ada dalam memori display running text, jadi ketika hendak menampilkannya, kita hanya mengirimkan kode/sinyal tertentu ke display running text, maka kata-kata pada display running text akan berubah.

Pada alat ini akan ada dua rangkaian, yaitu rangkaian pemancar dan rangkaian penerima. Pada rangkaian pemancar terdapat sebuah mikrokontroler, pemancar infra merah dan beberapa tombol, dimana jika salah satu tombol ditekan, maka mikrokontroler akan mengubah menjadi data tertentu kemudian mengirimkannya ke pengirim dengan menggunakan infra merah.

Pada rangkaian penerima, terdapat sebuah IC penerima infra merah yang dihubungkan dengan display running text. Jika ada data yang dikirimkan oleh pemancar, maka IC penerima akan menerima datanya, kemudian data akan diolah dan dibandingkan oleh mikrokontroler. Selanjutnya mikrokontroler akan menampilkan kata sesuai dengan perintah dari penerima.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang lebih canggih.

Ilustrasi yang mungkin bisa memberikan gambaran yang jelas dalam penggunaan mikrokontroler adalah aplikasi mesin tiket dalam arena permainan yang saat ini terkenal di Indonesia. Jika kita sudah selesai bermain, maka akan diberikan suatu nilai, nilai inilah yang menentukan berapa jumlah tiket yang bisa diperoleh dan jika dikumpulkan dapat ditukar dengan berbagai macam hadiah. Sistem tiket ini ditangani dengan mikrokontroler, karena tidak mungkin menggunakan computer PC yang harus dipasang disamping (atau di belakang) mesin permainan yang bersangkutan.

Selain system tiket, kita juga dapat menjumpai aplikasi mikrokontroler dalam bidang pengukuran jarak jauh atau yang dikenal dengan system telemetri. Misalnya pengukuran disuatu tempat yang membahayakan manusia, maka akan lebih nyaman jika dipasang suatu system pengukuran yang bisa mengirimkan data lewat pemancar dan diterima oleh stasiun pengamatan dari jarak yang cukup aman dari sumbernya. Sistem pengukuran jarak jauh ini jelas membutuhkan suatu system akuisisi data sekaligus system pengiriman data secara serial (melalui pemancar), yang semuanya itu bisa diperoleh dari mikrokontroler yang digunakan.

Tidak seperti system komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM-nya dan ROM. Pada system computer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program control disimpan dalam ROM (bisa *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

2.2 Kontruksi AT89S51

Mikrokontrol AT89S51 hanya memerlukan tambahan 3 kapasitor, 1 resistor dan 1 kristal serta catu daya 5 Volt. Kapasitor 10 mikro-Farad dan resistor 10 Kilo Ohm dipakai untuk membentuk rangkaian reset. Dengan adanya rangkaian reset ini AT89S51 otomatis direset begitu rangkaian menerima catu daya. Kristal dengan frekuensi maksimum 24 MHz dan kapasitor 30 piko-Farad dipakai untuk melengkapi rangkaian *oscillator* pembentuk *clock* yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler.

Memori merupakan bagian yang sangat penting pada mikrokontroler. Mikrokontroler memiliki dua macam memori yang sifatnya berbeda.

Read Only Memory (ROM) yang isinya tidak berubah meskipun IC kehilangan catu daya. Sesuai dengan keperluannya, dalam susunan MCS-51 memori penyimpanan program ini dinamakan sebagai memori program.

Random Access Memori (RAM) isinya akan sirna begitu IC kehilangan catu daya, dipakai untuk menyimpan data pada saat program bekerja. RAM yang dipakai untuk menyimpan data ini disebut sebagai memori data.

Ada berbagai jenis ROM. Untuk mikrokontroler dengan program yang sudah baku dan diproduksi secara massal, program diisikan ke dalam ROM pada saat IC mikrokontroler dicetak di pabrik IC. Untuk keperluan tertentu mikrokontroler menggunakan ROM yang dapat diisi ulang atau *Programmable-Eraseable ROM* yang disingkat menjadi PEROM atau PROM. Dulu banyak dipakai UV-EPROM (*Ultra Violet Eraseable Programmable ROM*) yang kemudian dinilai mahal dan ditinggalkan setelah ada *flash PEROM* yang harganya jauh lebih murah.

Jenis memori yang dipakai untuk Memori Program AT89S51 adalah Flash PEROM, program untuk mengendalikan mikrokontroler diisikan ke memori itu lewat bantuan alat yang dinamakan sebagai *AT89S51 Flash PEROM Programmer*.

III. Perancangan Alat

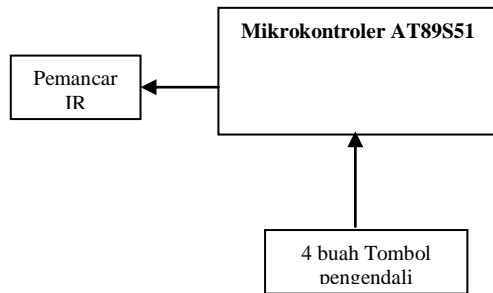
3.1 Diagram Blok

Secara umum rangkaian LED matriks display sebagai penampil text berjalan ini dirancang dengan menggunakan 224 buah LED yang terdiri dari 7 baris dan 32 kolom. Bagian baris (horizontal) akan langsung dikendalikan dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51, sedangkan untuk bagian kolom (vertikal) digunakan IC decoder/demultiplexer.

LED matriks display terdiri dari 7 baris dan 32 kolom. Baris pertama sampai baris ketujuh akan langsung dikendalikan oleh Port 0 dari mikrokontroler AT89S51. Bagian kolom akan dikendalikan oleh tiga buah IC demultiplexer, 2 buah untuk memilih kolom yang akan diaktifkan dan yang satunya digunakan untuk mengaktifkan kedua IC demultiplexer lainnya. IC demultiplexer

yang digunakan untuk memilih kolom yang aktif adalah IC 74LS154 dan IC demultiplexer yang digunakan untuk memilih IC yang aktif adalah IC 74LS138. Output dari penerima infra merah dihubungkan ke P1.0 dari mikrokontroler, sehingga setiap sinyal output dari penerima ini akan langsung dideteksi oleh mikrokontroler AT89S51.

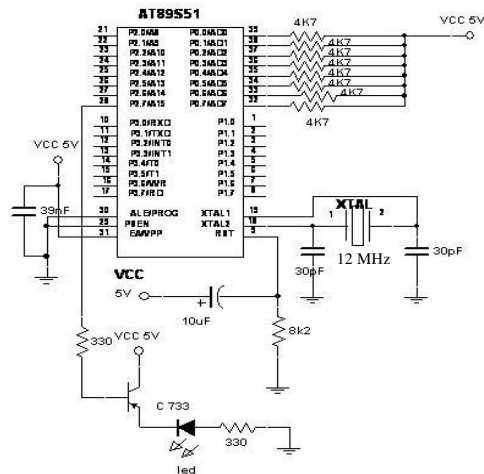
Sedangkan Diagram blok untuk rangkaian Pemancar adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian Pemancar IR

3.2 Rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51

Rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51 ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51

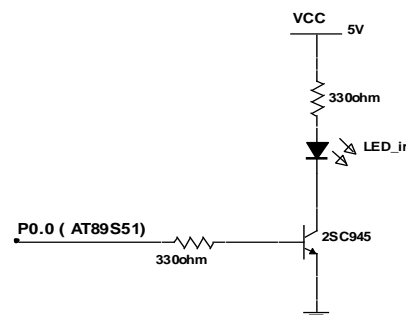
Pin 29 merupakan PSEN (Program Store Enable) dan pin 30 sebagai Address Latch Enable (ALE)/PROG dihubungkan ke ground (diset low), sedangkan Pin 31 External Access Enable (EA) diset high (H). Ini dilakukan karena mikrokontroler AT89S51 tidak menggunakan memori eksternal. Pin 18 dan 19 dihubungkan ke XTAL 12 MHz dan kapasitor 30 pF. XTAL ini akan mempengaruhi kecepatan mikrokontroler AT89S51 dalam mengeksekusi setiap perintah dalam program. Pin 9 merupakan masukan reset (aktif tinggi). Pulsa transisi dari rendah ke tinggi akan me-reset mikrokontroler ini. Pin 32 sampai 39 adalah Port 0 yang merupakan saluran/bus I/O 8 bit open collector dapat juga digunakan sebagai multipleks bus alamat rendah dan bus data selama adanya akses ke memori

program eksternal. Karena fungsi tersebut maka Port 0 dihubungkan dengan resistor array. Jika mikrokontroler tidak menggunakan memori eksternal, maka penggunaan resistor array tidak begitu penting. Pin 28 yang merupakan P2.7 dihubungkan dengan transistor dan sebuah LED. Ini dilakukan hanya untuk menguji apakah rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51 sudah bekerja atau belum. Dengan memberikan program sederhana pada mikrokontroler tersebut, dapat diketahui apakah rangkaian minimum tersebut sudah bekerja dengan baik atau tidak. Jika LED yang terhubung ke Pin 28 sudah bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan, maka rangkaian minimum tersebut telah siap digunakan. Namun setelah seluruh rangkaian disatukan, LED yang terhubung ke pin 28 ini tidak digunakan lagi. Pin 20 merupakan ground dihubungkan dengan ground pada power supply. Pin 40 merupakan sumber tegangan positif dihubungkan dengan + 5 volt dari power supply.

Pada rangkaian, mikrokontroler AT89S51 berfungsi untuk menyimpan sekaligus mengendalikan data yang akan ditampilkan pada LED matriks display. Data-data yang akan ditampilkan pada LED matriks display akan disimpan oleh alamat-alamat yang ditunjukkan oleh data pointer (DPTR). Kemudian data-data tersebut akan diisikan ke Port 0 secara bergantian untuk ditampilkan pada LED matriks display. Port 2 digunakan untuk memilih kolom dimana data yang ada pada Port 0 akan ditampilkan. Penyimpanan data, penampilaqn data dan pengendalian Port 0 dan Port 2 akan diatur melalui keseluruhannya melalui program yang diisikan ke dalam mikrokontroler AT89S51.

3.3 Rangkaian Pengirim Data Melalui Infra Merah

Data yang telah diolah mikrokontroler AT89S51, selain ditampilkan pada display seven segmen, data tersebut juga dikirimkan ke rangkaian penerima dengan menggunakan LED infra merah. Rangkaiannya seperti Gambar 3 :



Gambar 3. Rangkaian Pengirim Data Melalui Infra Merah

Pada rangkaian di atas LED infra merah dihubungkan dengan resistor sebelum dihubungkan ke sumber tegangan 5 volt, hal ini dilakukan untuk membatasi arus yang masuk pada LED infra merah. Kemudian LED IR dihubungkan dengan kolektor

dari transistor NPN tipe C945 yang berfungsi sebagai saklar elektronik agar dapat dikendalikan oleh mikrokontroler. Resistor 330 pada basis digunakan untuk membatasi arus yang masuk pada basis.

IV. Pembahasan Rangkaian Dan Program

4.1 Rangkaian Minimum Mikrokontroler AT89S51

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroler AT89S51 telah bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian bagian ini dilakukan dengan memberikan program sederhana pada mikrokontroler AT89S51. Programnya adalah sebagai berikut:

```

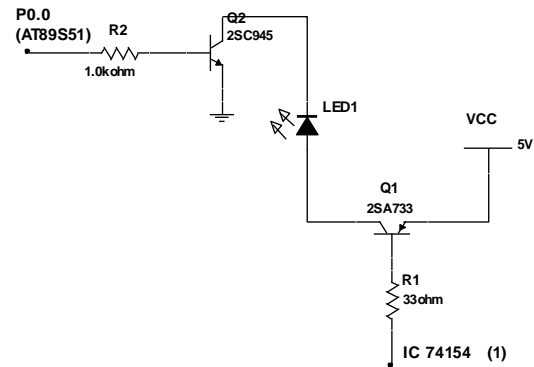
Loop:
    Setb P2.7
    Acall tunda
    Clr P2.7
    Acall tunda
    Sjmp Loop
Tunda:
    Mov r7, #0ffh
Tnd:  Mov r6, #0ffh
      Djnz r6, $
      Djnz r7, tnd
      Ret
    
```

Program di atas bertujuan untuk menghidupkan LED yang terhubung ke P2.7 selama $\pm 0,13$ detik kemudian mematikannya selama $\pm 0,13$ detik secara terus menerus. Perintah Setb P2.0 akan menjadikan P2.7 berlogika high yang menyebabkan transistor aktif, sehingga LED hidup. Acall tunda akan menyebabkan LED ini hidup selama beberapa saat. Perintah Clr P2.7 akan menjadikan P2.7 berlogika low yang menyebabkan transistor tidak aktif sehingga LED akan mati. Perintah Acall tunda akan menyebabkan LED ini mati selama beberapa saat. Perintah Sjmp Loop akan menjadikan program tersebut berulang, sehingga akan tampak LED tersebut berkedip.

Lamanya waktu tunda dapat dihitung dengan perhitungan sebagai berikut :
 Kristal yang digunakan adalah kristal 12 MHz, sehingga 1 siklus mesin membutuhkan waktu = $\frac{12}{12MHz} = 1$ mikrodetik.

Jika program tersebut diisikan ke mikrokontroler AT89S51, kemudian mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan program yang diisikan, maka rangkaian minimum mikrokontroler AT89S51 telah bekerja dengan normal.

4.2 Menghidupkan 1 buah LED Pada LED matriks display



Gambar 4. Rangkaian LED matriks display

Untuk menghidupkan LED di atas, maka kedua transistor yaitu transistor NPN C945 dan transistor PNP A733 harus dalam keadaan aktif. Dengan demikian maka arus dari VCC 5 volt akan mengalir ke emitor – kolektor (pada transistor PNP A733) – LED – kolektor – emitor (pada transistor NPN C945) dan sampai ke ground, sehingga LED akan hidup. Bila salah satu dari kedua transistor tersebut tidak dalam keadaan aktif, maka LED tidak akan hidup.

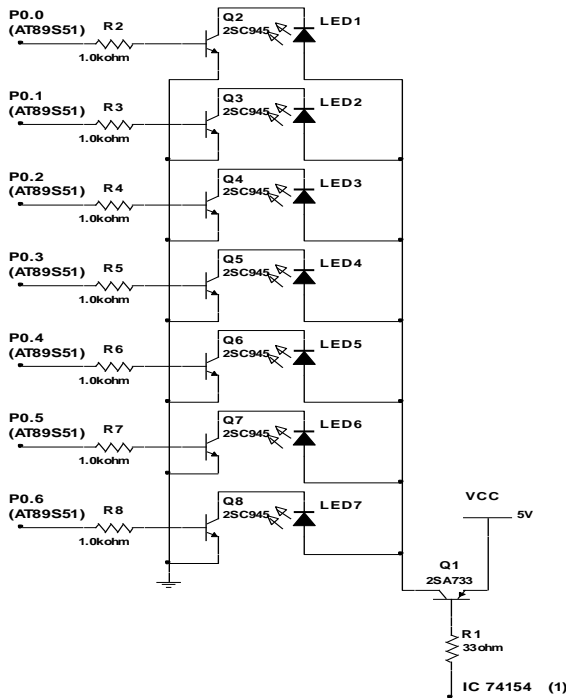
Transistor PNP A733 akan aktif bila basis mendapatkan tegangan yang lebih kecil dari 4,33 volt. Hal ini disebabkan karena V_{BE} untuk transistor PNP A733 adalah sekitar $-0,67$ volt. Sedangkan transistor NPN C945 akan aktif bila basis mendapatkan tegangan yang lebih besar dari 0,7 volt. Dengan demikian, jika basis pada transistor PNP A733 dihubungkan dengan resistor 330 ohm dan resistor tersebut kemudian dihubungkan ke salah satu kaki yang merupakan output dari IC 74LS154, maka hanya dengan memberikan sinyal low pada kaki tersebut maka transistor PNP A733 akan aktif. Dengan demikian apabila kaki output dari IC DM74LS154 yang terhubung dengan basis pada transistor PNP A733 dalam kondisi low, maka transistor A733 akan aktif.

Transistor NPN C945 akan aktif bila basis mendapatkan tegangan yang lebih besar dari 0,7 volt. Pada rangkaian di atas (Gambar 1), basis dari transistor C945 dihubungkan dengan resistor 1 Kohm dan resistor tersebut dihubungkan dengan P0.0 dari mikrokontroler AT89S51. Mikrokontroler AT89S51 memiliki tegangan keluaran *high* (*Output High Voltage*) minimal sebesar 2,4 volt dan tegangan keluaran *low* (*Output Low Voltage*) maksimal sebesar 0,45 volt, sehingga apabila kaki output dari mikrokontroler At89S51 yang terhubung dengan basis pada transistor C945 dalam kondisi high, maka transistor C945 akan aktif.

Dengan demikian, untuk menghidupkan LED pada rangkaian Gambar 1 dibutuhkan kondisi *high* pada kaki mikrokontroler AT89S51 (yang terhubung dengan transistor C945) dan kondisi *low* pada kaki IC DM74LS154 (yang terhubung dengan

transistor A733). Jika salah satu dari kedua syarat ini tidak dipenuhi, maka LED tidak akan hidup. Keadaan LED akibat pengaruh kondisi *high/ low* pada kaki mikrokontroller AT89S51 dan kaki IC DM74LS154 adalah sebagai berikut:

4.3. Menghidupkan LED dalam 1 kolom.

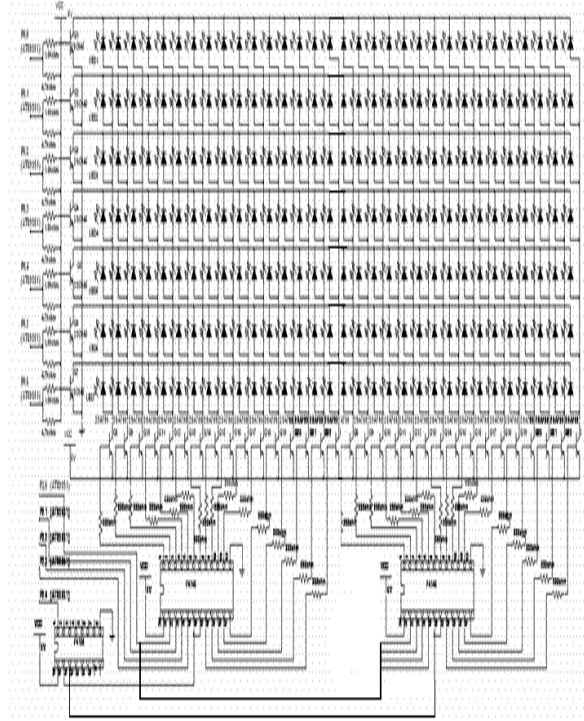


Gambar 5. Rangkaian menghidupkan LED

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, untuk menghidupkan LED pada rangkaian Gambar 5 dibutuhkan kondisi high pada kaki mikrokontroller AT89S51 (yang terhubung dengan transistor C945) dan kondisi low pada kaki IC DM74LS154 (yang terhubung dengan transistor A733). Sebagai contoh bila LED 1 akan dihidupkan, maka kaki P0.0 pada mikrokontroller AT89S51 (yang terhubung dengan transistor C945) harus dalam kondisi high dan kaki IC DM74LS154 (yang terhubung dengan transistor A733) harus dalam kondisi low. Jika kondisi di atas tidak dipenuhi, maka LED tidak akan hidup. Bila LED 2 akan dihidupkan, maka kaki P0.1 pada mikrokontroller AT89S51 harus dalam kondisi high dan kaki IC DM74LS154 harus dalam kondisi low. Dengan cara yang sama maka LED 3, LED 4, LED 5, LED 6 dan LED 7 dapat dihidupkan.

4.4 Pemrograman

Metode yang digunakan untuk menampilkan kalimat berjalan adalah metode scan. Dalam metode scan sebenarnya hanya ada satu kolom yang hidup dalam satu waktu, namun karena waktu penampilannya yang sangat cepat, sehingga seperti LED itu hidup secara bersamaan berjalan. Gambar rangkaian untuk metode scan adalah seperti Gambar 6.:



Gambar 6.rangkaian untuk metode scan

Running text yang dibuat terdiri dari 7 baris dan 32 kolom, dimana kolom pertama adalah kolom yang paling kanan. Untuk menghidupkan LED pada kolom atau baris tertentu semuanya dikendalikan oleh program dalam mikrokontroller AT89S51. Untuk mengendalikan tampilan baris digunakan port 0 dan untuk mengendalikan kolom yang aktif digunakan port 2. Contohnya jika kita ingin menghidupkan ketujuh LED pada kolom pertama, maka kita harus memberikan sinyal high pada P0.0 sampai P0.6 dan memberikan sinyal low pada kolom pertama. Programnya adalah sebagai berikut:

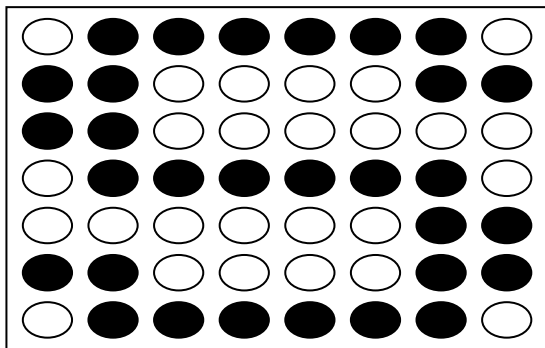
```

Loop:
    Mov P0,#7FH
    Mov P2,#0H
    Sjmp Loop
    
```

Dengan program di atas maka ketujuh baris akan hidup pada kolom pertama, karena perintah *Mov P2,#0H* akan membuat kolom pertama mendapat sinyal low dan kolom yang lainnya high. Sedangkan perintah *Sjmp Loop* akan membuat program tersebut terus berulang. Dengan mengubah nilai yang diisikan ke port 2 maka kolom yang aktif (mendapat sinyal low) akan berubah.

Untuk menampilkan sebuah huruf pada display matiks, maka kolom-kolom tempat tampilnya huruf tersebut harus dihidupkan secara bergantian dalam waktu yang cepat, sehingga akan tampak bahwa seperti kolom itu hidup secara bersamaan.

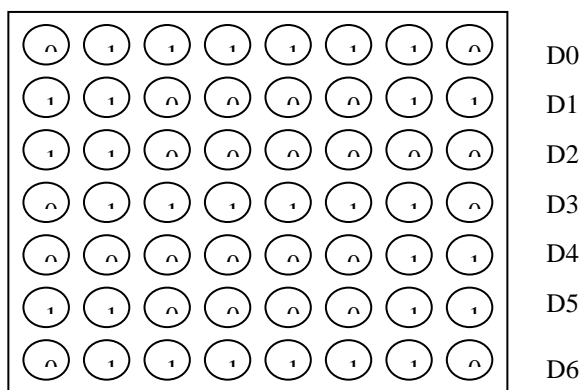
Sebagai contoh adalah cara pembentukan karakter "S". Langkah pertama adalah membuat bentuk karakter "S" sesuai dengan yang diinginkan, seperti yang tampak pada Gambar 7.



Gambar 7. Menampilkan sebuah huruf pada display matiks,

Bentuk dari karakter “S” tidak harus sama seperti di atas, kita dapat membentuknya sesuai dengan keinginan kita sendiri.

Langkah selanjutnya adalah mengubah bentuk karakter “S” yang telah ada menjadi data-data biner dengan cara memberi nilai 1 pada led yang hidup dan memberi nilai 0 pada led yang mati, seperti tampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Data-data biner

Dengan demikian telah didapat data-data biner untuk membentuk karakter “S”.

Dengan demikian telah didapat data-data biner untuk membentuk karakter “S”. Sesuai dengan Gambar 8, maka data biner yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Kolom	1	2	3	4	5	6	7	8
Data	01	11	10	10	10	10	11	01
Biner	00	01	01	01	01	01	11	10
	11	11	00	00	00	00	01	01
	0	1	1	1	1	1	1	0
Data								
Hexa-	26	6F	49	49	49	49	7B	32
desimal	H	H	H	H	H	H	H	H

Jadi untuk membentuk sebuah karakter “S”, maka data yang harus diberikan adalah 26 H, 6F H, 49 H, 49 H, 49 H, 49 H, 7B H dan 32 H. data yang sudah ada ini kemudian diisikan ke port 0 secara bergantian dan dipilih kolom-kolom yang

digunakan untuk tampilnya huruf “S” tersebut. Programnya adalah sebagai berikut:

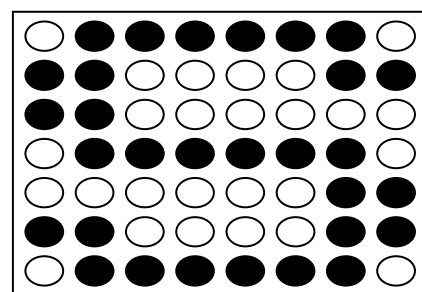
```

Loop:
    Mov P0, #26H
    Mov P2, #15
    Acall Tunda
    Mov P0, #6FH
    Mov P2, #14
    Acall Tunda
    Mov P0, #49H
    Mov P2, #13
    Acall Tunda
    Mov P0, #49H
    Mov P2, #12
    Acall Tunda
    Mov P0, #49H
    Mov P2, #12
    Acall Tunda
    Mov P0, #49H
    Mov P2, #11
    Acall Tunda
    Mov P0, #7BH
    Mov P2, #10
    Acall Tunda
    Mov P0, #32H
    Mov P2, #9
    Acall Tunda
    Sjmp Loop
    
```

```

tunda:
    mov r7, #10
tnd:
    mov r6, #6
    djnz r6, $
    djnz r7, tnd
    ret
    
```

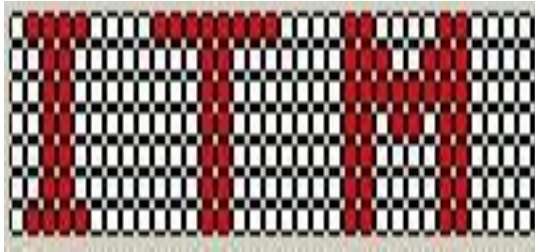
Dengan program di atas maka huruf “S” akan tampil pada kolom ke-15 sampai kolom ke-8, seperti Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan kolom

Rutin Tunda di atas berfungsi sebagai selang waktu antara hidupnya kolom satu dengan kolom yang lainnya. Apabila tidak ada selang waktu antara hidupnya kolom satu dengan kolom yang lainnya, maka tampilannya tidak seperti yang diharapkan, karena terlalu cepat sehingga LEDnya akan hidup semua.

Untuk menampilkan huruf “S” yang hanya terdiri dari 8 kolom, maka bentuk program seperti di atas masih dapat digunakan karena tidak begitu panjang, namun jika jumlah kolom yang digunakan sampai 32 kolom, maka bentuk program di atas tidak dapat digunakan lagi karena terlalu panjang. Oleh sebab itu untuk menampilkan suatu kata, misalnya kata “ITM” maka dibutuhkan bentuk program yang berbeda. Sebagai contoh bila kita ingin menampilkan kata “ITM”, maka langkah pertama adalah mengetahui data-data yang harus diisikan ke port 0.



Gambar 10. Tampilan kata ITM

Dari Gambar 10 dapat dilihat data-data yang harus diisikan pada port 0 dari kiri ke kanan yaitu :

```
db      80h,41h,7fh,7fh,41h,80h
;I
db      80h,01h,01h,01h,7fh,7fh,01h,01h,01h,80h
;T
db      80h,7fh,7fh,06h,0ch,0ch,06h,7fh,7fh,80h
;M
```

Programnya adalah sebagai berikut:

```
ITM:
    mov dptr,#Kata_ITM
    mov r3,#32
ITM_1:
    movc a,@a+dptr
    mov p0,a
    mov p2,r3
    Dec r3
    inc dptr
    acall tunda
    cjne r3,#0,ITM_1
    Sjmp ITM

tunda:
    mov r7,#10
tnd:
    mov r6,#6
    djnz r6,$
    djnz r7,tnd
    ret

Kata_ITM:
db 80h,41h,7fh,7fh,41h,80h      ;I
db 80h,01h,01h,01h,7fh,7fh,01h,01h,01h,80h
;T
db 80h,7fh,7fh,06h,0ch,0ch,06h,7fh,7fh,80h
;M
```

Program di atas diawali dengan perintah *mov dptr,#Kata_ITM*, perintah ini bertujuan memasukkan/menyimpan data-data yang ada pada subrutin *Kata_ITM* ke dalam register data pointer (*dptr*). Data pointer merupakan register 16 bit sehingga dapat menyimpan 256 data biner atau data hexadesimal. Program dilanjutkan dengan perintah *mov r3,#32* yang bertujuan untuk memasukkan jumlah kolom yang digunakan ke dalam register *r3*. Dan selanjutnya data pertama yang ada dalam register *dptr* diisikan ke register *a* kemudian diisikan ke port 0 untuk ditampilkan ke display dengan perintah *movc a,@a+dptr* dan *mov p0,a*. Perintah *mov p2,r3* berfungsi untuk memilih kolom yang akan menampilkan data pertama. Karena *r3* sebelumnya diisi dengan nilai 32 maka data pertama pada *dptr* akan ditampilkan pada kolom ke-32. Perintah *Dec r3* akan mengurangi nilai yang ada pada *r3* dengan nilai 1 sehingga *r3* sekarang berisi nilai 31 yang menunjukkan nilai kolom dimana data akan ditampilkan berikutnya. Perintah *inc dptr* akan menggeser data yang ditunjuk oleh *dptr*, jika sebelumnya *dptr* menunjuk ke data pertama, maka sekarang *dptr* menunjuk data yang kedua. Perintah *acall tunda* merupakan lamanya data pertama ditampilkan pada kolom ke-32. Kemudian *r3* akan dibandingkan dengan 0 pada perintah *cjne r3,#0,ITM_1*, jika bukan 0 maka program kembali ke rutin *ITM_1*, kemudian kembali menampilkan data berikutnya, yaitu data kedua dari *dptr* ditampilkan di kolom ke 31. Demikian seterusnya sampai data ke 32 yang ada pada *dptr* akan ditampilkan pada kolom pertama. Dengan demikian kata “ITM” akan tampil pada display matriks.

V. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengiriman data melalui infra merah harus menggunakan gelombang data yang dimodulasi dengan gelombang pembawa (*carrier*) dengan frekuensi 38 KHz, agar jarak antara pemancar dan penerima semakin jauh. 38 KHz merupakan frekuensi yang tidak terganggu oleh frekuensi alam.
2. Metode yang digunakan untuk menjalankan *display running text* adalah metode scanning. Dengan menggunakan metode ini sebenarnya hanya ada satu kolom (sumbu vertikal) saja yang nyala (aktif) dalam satu waktu.
3. Digunakannya pemancar dan penerima infra merah, sehingga data hanya dapat dikirimkan dari pemancar ke penerima jika posisi pemancar dan penerima tegak lurus.
4. IC DM74LS154 merupakan IC demultiplexer dengan 4 masukan dan 16 keluaran, dimana output yang aktif akan menghasilkan tegangan 0,36 volt (low) sedangkan yang tidak aktif akan menghasilkan tegangan 4,75 volt (high). Dengan karakteristik

tersebut IC ini cocok digunakan untuk metode scanning.

5. IC DM74LS138 merupakan IC demultiflexer dengan 3 masukan dan 8 keluaran, dimana output yang aktif akan menghasilkan tegangan 0,36 volt (low) sedangkan yang tidak aktif akan menghasilkan tegangan 4,75 volt (high). Dengan karakteristik tersebut IC ini juga cocok digunakan untuk metode scanning.
6. IC demultiflexer yang digunakan DM74LS154 hanya dapat mengendalikan 16 kolom, sehingga untuk mengendalikan 32 kolom dibutuhkan 2 buah IC DM74LS154 untuk mengendalikan ke-32 kolom dan sebuah IC demultiflexer DM74LS138 untuk mengendalikan IC yang aktif. Dengan menggunakan ketiga IC demultiflexer seperti tersebut di atas, maka jumlah maksimal kolom yang bisa dikendalikan adalah $8 \times 16 = 128$ kolom.

Daftar Pustaka

- [1]. Agfianto, 2004, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*, Edisi Kedua, Penerbit: Gava Media, Yogyakarta.
- [2]. Andi, 2003, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3]. Brey B Barry, 2002, *The Intel Microprocessors*, Edisi Kelima, Penerbit: Erlangga & Prentice Hall, Inc., Jakarta
- [4]. Malvino, Albert paul, 2003, *Prinsip-prinsip Elektronika*, Jilid 1 & 2, Edisi Pertama, Penerbit: Salemba Teknika, Jakarta.
- [5]. M. G. Joshi, 2002, *Transducers For Instrumentation*, Penerbit: Laxmi Publications, New Delhi.
- [6]. Rashid, H.M. 1999, *Power Electronics Circuits, Devices, and Applications*, Prentice Hall, New Delhi
- [7]. Widodo, 2004, *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, Penerbit: Elex Media Komputindo, Jakarta
- [8]. Wahanan Komputer, 2004, *Panduan Aplikatif Desain WEB dengan Macromedia Dreamweaver MX*, Penerbit Andi, Yogyakarta