

Daftar Isi

1.	Pendahuluan	1
	1.1 Spesifikasi DT51	1
	1.2 Tata Letak DT51	1
2.	Pemasangan DT51	4
	2.1 Perlengkapan DT51	4
	2.2 Sistem yang Dibutuhkan	4
	2.3 Prosedur Pemasangan	4
	2.4 Prosedur Uji Coba DT51	5
3.	Perangkat Lunak DT51	6
	3.1 Peta Memori DT51	7
	3.2 Kerangka Program	8
	3.3 Program Downloader DT51L	10
	3.4 Program Debugger DT51D	13
	3.5 Built-in Routine	14
	3.6 Mode Stand Alone	22
	Appendix	
	Koneksi Kabel Serial DT51	23

1. Pendahuluan

DT51 adalah alat pengembangan mikrokontroler keluarga MCS-51TM yang sederhana, handal, dan ekonomis. DT51 berbentuk sistem minimum dengan komponen utamanya mikrokontroler 89C51. DT51 memungkinkan Anda bereksperimen sendiri mengembangkan aplikasi digital dengan mudah. Anda bebas berkreasi dengan menulis software (perangkat lunak) pada komputer, kemudian men-download ke board DT51, dan menjalankannya. Bila software Anda telah selesai, maka DT51 langsung dapat bekerja sendiri (stand-alone) pada sistem yang ada tanpa penggantian / penambahan komponen. Dan yang lebih penting lagi DT51 telah dilengkapi dengan **debugger DT51D** sehingga kesalahan software lebih mudah dilacak. Siapapun yang ingin menguasai mikrokontroler keluarga MCS-51 dengan cepat dan benar maka DT51 dan debugger DT51D merupakan suatu keharusan.

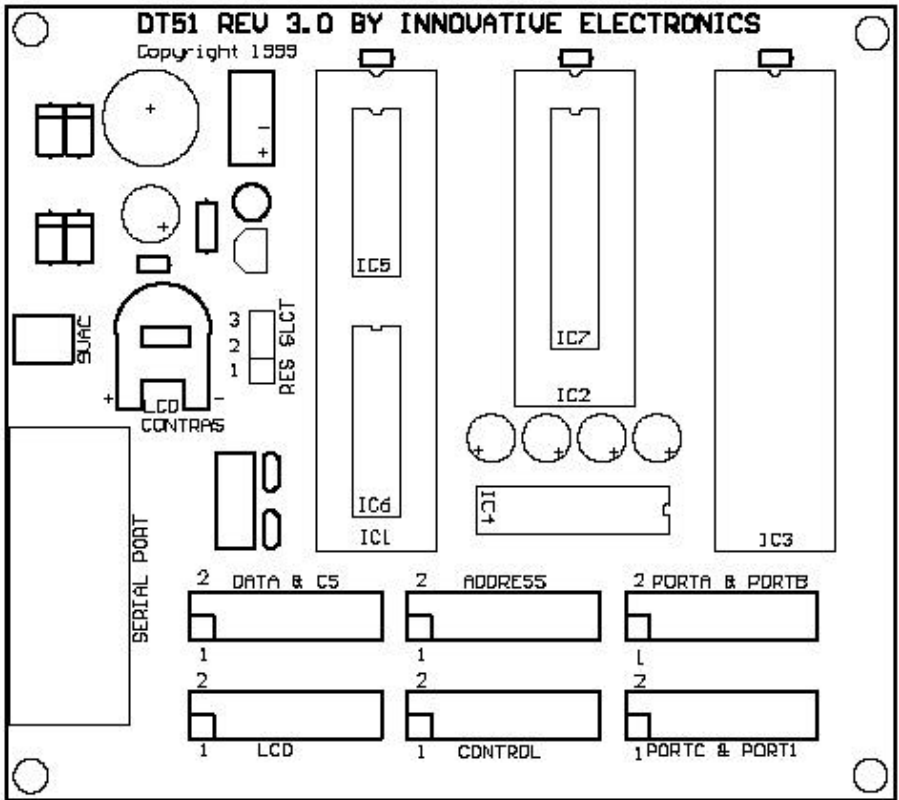
1.1 Spesifikasi DT51

Spesifikasi DT51 sebagai berikut :

- Berbasis mikrokontroler 89C51 yang berstandar industri.
- Serial port interface standar RS-232 untuk komunikasi antara komputer dengan board DT51.
- 8 Kbytes non-volatile memory (EEPROM) untuk menyimpan program dan data.
- 4 port input output (I/O) dengan kapasitas 8 bit tiap portnya.
- Port Liquid Crystal Display (LCD) untuk keperluan tampilan.
- Konektor ekspansi untuk menghubungkan DT51 dengan add-on board yang kompatibel dari Innovative Electronics.

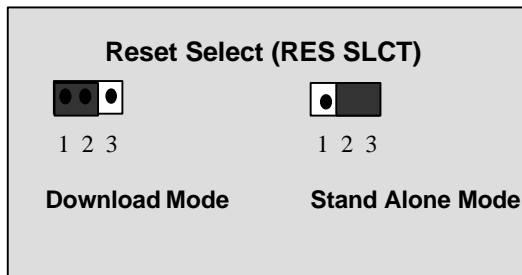
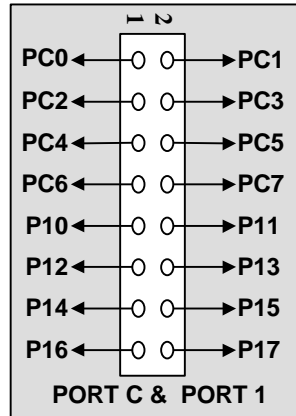
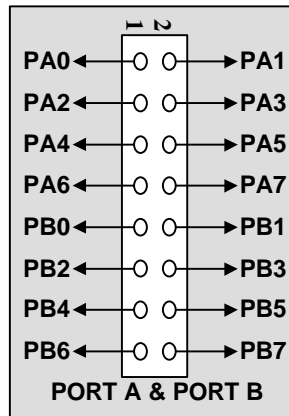
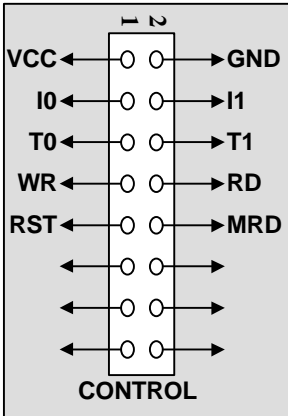
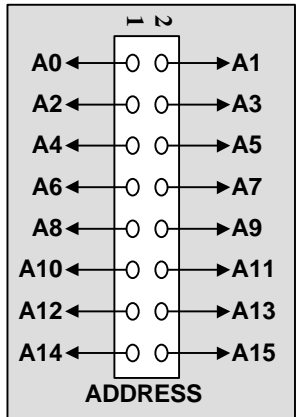
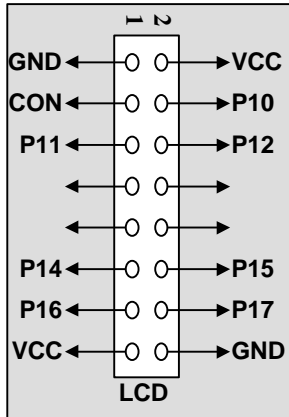
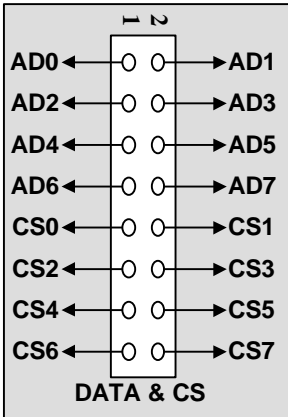
1.2 Tata Letak DT51

Gambar 1-1 menunjukkan tata letak DT51.



Gambar 1-1
Total Letak DT51

Detail urutan masing-masing konektor ekspansi sebagai berikut :



2. Pemasangan DT51

Berikut ini akan dibahas langkah-langkah pemasangan DT51.

2.1 Perlengkapan DT51

Setiap kemasan DT51 terdiri dari :



1 buah board DT51



1 buah kabel serial



1 disket program



1 buku manual

2.2 Sistem yang dibutuhkan

Perangkat keras :

- PC XT / AT / Pentium™ IBM Compatible, dengan port serial (COM1 / COM2).
- Floppy Disk 3.5" , kapasitas 1.44 Mbytes.
- Hard Disk dengan kapasitas minimum 500 Kbytes.
- Trafo 9V AC 500mA.

Perangkat lunak :

- Sistem Operasi MS-DOS™ atau PC-DOS™ (versi 6.2 ke atas).
- File-file yang ada pada disket program.

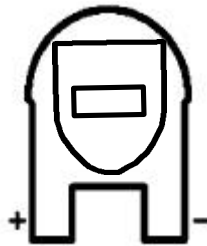
2.3 Prosedur Pemasangan

- a. Masukkan disket program ke floppy disk, kemudian ketik `A:\> install [source] [destination]`. Isi disket program akan di-copykan ke hard disk pada direktori DT51R3.
- b. Trafo 9V AC dihubungkan dengan konektor **9VAC** pada board DT51.

- c. Hubungkan kabel serial, konektor DB9 ke board DT51 dan DB25 ke komputer (COM1 / COM2).
- d. Jumper reset RES SLCT berada pada posisi download [1-2].
- e. Periksa sekali lagi apakah semua hubungan sudah betul, jika sudah hubungkan trafo dengan tegangan AC yang sesuai. Lampu merah indikator akan menyala.

Catatan:

- Bila Anda menggunakan power supply pada board DT51 untuk keperluan add-on board, pastikan jangan melampaui kapasitas power supply yang ada karena dapat mengakibatkan kerusakan.
- Jangan memutar variabel resistor pengatur kecerahan LCD sampai berada pada posisi yang ditunjukkan gambar 2-1 atau melalui posisi tersebut karena dapat mengakibatkan hubung singkat (short circuit). Dianjurkan untuk tidak mengubah setting kecerahan LCD bila tidak benar-benar diperlukan.



Gambar 2-1
Posisi Pengatur Kecerahan LCD
yang Tidak Diperbolehkan

2.4 Prosedur Uji Coba DT51

Untuk melakukan uji coba board DT51 pertama kali maka lakukan langkah berikut :

- a. Jalankan program **TSCOM1.EXE** (DT51 board terhubung ke COM1) sebagai berikut :

C:\ DT51R3 > TSCOM1

lalu tekan enter (↵). Pada layar monitor akan tampil urutan angka mulai 0 – 255 dan menggulung ke atas terus menerus sampai sembarang tombol ditekan.

Catatan:

Bila Anda menggunakan Pentium II™ atau sistem komputer yang lebih tinggi, maka pastikan Anda menggunakan file **PATCH.ZIP** untuk menjalankan DT51 Downloader dan Debugger.

3. Perangkat Lunak DT51

Disket program DT51 berisi file-file berikut :

DT51L.EXE : program downloader untuk DT51.

DT51D.EXE : program debugger untuk DT51.

TESPORT.EXE :

program uji port 1, program ini akan mengeluarkan sinyal kotak pada P10-P17 (diperlukan osiloskop untuk melihatnya).

TESPPI.EXE :

program uji port PPI, program ini akan mengeluarkan sinyal kotak pada Port A, Port B, dan Port C PPI (diperlukan osiloskop untuk melihatnya).

TSCOM1.EXE (COM1) / TSCOM2.EXE (COM2) :

program uji port serial, PC mengirimkan data 0-255 ke board DT51 dan board DT51 akan mengirimkan kembali data tersebut untuk ditampilkan ke layar monitor oleh PC.

TESRAM1.EXE (COM1) / TESRAM2.EXE (COM2) :

program uji EEPROM, bila berhasil maka pada layar monitor akan tampil pesan 'EEPROM Tes Looping Succeeded'.

TESLCD.EXE :

program uji LCD, program ini akan menghasilkan tulisan 'Innovative Electronics' pada LCD.

TESPORT.ASM, TESPPI.ASM, TESLCD.ASM, TESSER.ASM

merupakan source code untuk masing-masing program.
CABLE.TXT berisi koneksi kabel serial DT51.

Pada direktori PDF berisi file-file berikut :

MCS51_IS.PDF berisi instruction set MCS-51, 89C51.PDF, 28C64B.PDF, ICL232.PDF, dan 82C55.PDF.

3.1 Peta Memori DT51

Peta Memori DT51 menunjukkan alamat masing-masing bagian komponen seperti yang tercantum pada gambar berikut :

4K PEROM Kernel Code	0000H 1FFFH	8Kb pertama (0000H - 1FFFH) digunakan untuk internal 4K PEROM yang berisi kernel code, sedangkan 4K sisanya reserved.
PPI 8255	2000H 3FFFH	
8K EEPROM User Code	4000H 5FFFH	8Kb kedua (2000H - 3FFFH) digunakan untuk PPI 8255 dan hanya terpakai 4 alamat : <ul style="list-style-type: none"> • 2000H - Port A • 2001H - Port B • 2002H - Port C • 2003H - Control Word Register
CS3 user expansion (ada pada konektor DATA & CS)	6000H 7FFFH	
CS4 user expansion (ada pada konektor DATA & CS)	8000H 9FFFH	8Kb ketiga (4000H - 5FFFH) digunakan oleh EEPROM untuk menyimpan User Code.
CS5 user expansion (ada pada konektor DATA & CS)	A000H BFFFH	
CS6 user expansion (ada pada konektor Data & CS)	C000H DFFFH	CS3-CS7 (6000H - FFFFH) disediakan untuk ekspansi.
CS7 user expansion (ada pada konektor Data & CS)	E000H FFFFH	

3.2 Kerangka Program

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penulisan program untuk board DT51 Rev3. Program source code Anda tidak boleh menggunakan / mengubah nilai dari bit addressable **20H.1**, sebab selalu dipakai oleh DT51L dan DT51D kernel code (tidak hanya berlaku saat downloading atau debugging saja).

Contoh kerangka program (diasumsikan menggunakan Assembler ALDS[®])

```
-----  
;Built-in Routine location  
-----  
Write          EQU    0700H  
CBF            EQU    070FH  
InitLCD        EQU    0726H  
CommandLCD     EQU    0771H  
WriteLCD       EQU    078DH  
ReadLCD        EQU    07A9H  
ReadAddrLCD    EQU    07C7H  
SetDDRAME      EQU    07E7H  
SetCGRAM       EQU    0806H  
-----  
;LCD Command Word  
-----  
DisplayClear   EQU    01H  
CursorHome     EQU    02H  
DecCursor      EQU    04H  
IncCursor      EQU    06H  
CDDSR          EQU    05H  
ICDSL          EQU    07H  
DisplayOff     EQU    08H  
CursorOff      EQU    0CH  
CursorOn       EQU    0EH  
CursorBlink    EQU    0FH  
CurShLeft     EQU    10H  
CurShRight    EQU    14H  
DispShLeft     EQU    18H  
DispShRight    EQU    1CH  
  
                .CODE  
                ORG    4000H
```

```

                                LJMP    Start
;-----
;Bit addressable variable
;-----
Flag          DATA    21H
F1            BIT      Flag.0
              :
;-----
;Internal memory variable
;-----
                                .DATA
InVar1        ORG      0030H
              DS        2
              :
;-----
;External memory variable
;-----
ExtVar        ORG      5000H
              DS        2
              :
;-----
;Interrupt Vector Address
;-----
                                .CODE
ExInt0:       ORG      4003H
              LJMP    ISR_EI0
              ORG      400BH
T0Int:        ORG      4013H
              LJMP    ISR_TI0
              ORG      401BH
ExInt1        ORG      4013H
              LJMP    ISR_EI1
              ORG      401BH
T1Int2        ORG      401BH
              LJMP    ISR_TI1
              ORG      4023H
SerInt        ORG      4023H
              LJMP    ISR-SI
;-----
;External Program Allocation
;-----
String        DB        'INNOVATIVE ELECTRONICS'
              :
              :

```

```

;-----
;ISR Routine
;-----
ISR_EI0:          :
                  RETI
ISR_TI0:          :
                  RETI
ISR_EI1:          :
                  RETI
ISR_TI1:          :
                  RETI
ISR_SI:          :
                  RETI

;-----
;Procedure
;-----
Delay:           :
                  RET
RxByte:         :
                  RET
                  :

;-----
;Main Program
;-----
Start:          MOV    P1, #0FFH
                  MOV    SP, #20H
                  :
                  :
                  END

```

3.3 Program Downloader DT51L

DT51L adalah program downloader untuk DT51. Fungsi downloader adalah untuk mentransfer program assembly Anda secara serial dari komputer ke board DT51 dan menginstruksikan board DT51 untuk menjalankan program tersebut. Setelah Anda selesai membuat program assembly dan meng-compile-nya menjadi file berformat Intel Hex (file ekstension .HEX) Anda dapat men-download-nya ke board DT51 menggunakan DT51L dengan syntax sebagai berikut :

C:\DT51R3 > DT51L filename[.hex] [parameter]

- Filename* : Nama file yang akan Anda download ke board DT51, di mana antara DT51L dan nama file harus dipisahkan dengan minimum 1 spasi. Filename dapat memuat path file (asalkan jumlah karakter dari path file + nama file tidak melebihi 50 karakter), file ekstension .hex boleh tidak dicantumkan. Jika nama file yang Anda maksudkan tidak ada, maka Anda akan menerima pesan kesalahan.
- Parameter* : Bila Anda tidak mencantumkan parameter sama sekali, maka DT51L akan men-download file dengan aturan default yaitu baudrate dan serial port dicari secara otomatis, option fast download aktif, serta option verify tidak aktif. Penulisan parameter harus dipisahkan dengan minimum satu spasi, demikian juga antara nama file dan parameter yang pertama. Di bawah ini adalah jenis parameter yang dikenali oleh DT51L.
- b / -Bxxxxx* : Parameter baudrate, dimana xxxxx dapat dipilih antara
- 19200 : menggunakan baudrate 19200 bps
 - 9600 : menggunakan baudrate 9600 bps
 - 4800 : menggunakan baudrate 4800 bps
 - 2400 : menggunakan baudrate 2400 bps
- c / -Cx* : Parameter port komunikasi serial, dimana x dapat dipilih antara
- 1 : menggunakan COM1 (alamat 3F8H)
 - 2 : menggunakan COM2 (alamat 2F8H)
- p / -P* : Disable fast download option parameter. Bila dicantumkan maka downloader akan mematikan option fast download. Default dari DT51L adalah mengaktifkan fast download option. Fast download option hanya dapat digunakan untuk

memori jenis Static (SRAM, 62CXXX type) dan EEPROM jenis 28CXXB, sedangkan untuk EEPROM jenis 28CXX Anda tidak dapat menggunakan option fast download. (catatan : semua board DT51 Rev3 menggunakan EEPROM 28C64B dari pabriknya).

- v / -V : Enable verify option parameter. Bila dicantumkan downloader akan mengaktifkan option verify. Verify menjamin proses download data dari kesalahan / data corrupt, tetapi waktu download akan sedikit lebih lama.
- s / -S : Parameter untuk menjalankan program selftest. Program akan memeriksa jenis memori yang dipakai (SRAM dan EEPROM 28CXXB akan dikenali sebagai 28C64B sedangkan yang lain dikenali sebagai 28C64), kemudian melakukan serangkaian prosedur uji pada board DT51. Apabila parameter -s / -S ini dicantumkan Anda tidak perlu menuliskan nama file. Anda dapat menggunakan parameter ini pada saat pertama kali mencoba DT51.
- h / -H / -? : Parameter untuk menampilkan file help untuk DT51L, file help ini akan otomatis keluar bila terjadi kesalahan penulisan dalam syntax DT51L. Apabila parameter -h / -H / -? ini dicantumkan, Anda tidak perlu menuliskan nama file.

Untuk berlatih menggunakan program DT51L Anda dapat menjalankan DT51L dengan memakai file contoh yang terdapat pada disket program yaitu TESPOT.HEX, TESPPI.HEX, TESLCD.HEX, dan TESSER.HEX. Akan lebih nyaman bila Anda menginstall Doskey pada PC Anda sehingga Anda tidak perlu menuliskan perintah DT51L berulang-ulang.

3.4 Program Debugger DT51D

DT51D adalah program debugger / pencari kesalahan untuk board DT51. Dengan menggunakan DT51D Anda dapat dengan cepat dan mudah menemukan bug / kesalahan dalam program Anda. Kemampuan DT51D antara lain :

1. **Step**, yaitu menjalankan program Anda instruksi demi instruksi, dimana setiap kali selesai menjalankan satu instruksi seluruh isi register, flag dapat terlihat pada monitor PC.
2. **Trace**, hampir sama dengan Step hanya Trace tidak masuk instruksi demi instruksi dalam procedure, sehingga Anda dapat melakukan step dengan lebih cepat.
3. **Goto Cursor**, yaitu menjalankan program sampai pada posisi Anda meletakkan cursor.
4. Bahkan Anda dapat menjalankan program Anda secara keseluruhan dari DT51D dengan fasilitas **Run**.
5. **Memory Dump**, dimana Anda dapat memonitor isi memori setiap kali satu instruksi dijalankan, bahkan Anda dapat menentukan sendiri range memori yang akan Anda monitor.
6. **Watches**, dimana Anda dapat memonitor variabel-variabel penting pada program Anda, dimana setiap watch akan ter-refresh isinya setiap kali melaksanakan satu instruksi.
7. **Multiple Breakpoint**, di mana Anda dapat menentukan breakpoint di mana saja pada program Anda.
8. **Modify**, di mana Anda dapat dengan mudah memodifikasi isi register, flag, memori setiap kali Anda membutuhkannya.
9. **On-line Help**, yang memudahkan Anda dalam menggunakan DT51D.
10. Dengan debugger yang berorientasi windowsTM, Anda dapat melakukan proses debug / pencarian kesalahan dengan mudah dan cepat.

Untuk menjalankan DT51 Debugger, Anda hanya perlu mengetikkan :

```
C:\DT51R3 > DT51D
```

Yang perlu diperhatikan sebelum memakai DT51 Debugger

1. Pada program assembly Anda, stack pointer register (SP) minimum harus 20H

Contoh : MOV SP,#20H ;Benar
 MOV SP,#19H ;Salah

2. Bit addressable **20H.0** dan **20H.1** tidak boleh digunakan dalam source Anda, karena telah digunakan oleh DT51D kernel code.
3. Pada program assembly Anda, jangan mengubah nilai register TH1 dan TL1.
4. Bit-bit di bawah ini juga jangan diubah nilainya

SMOD : Register PCON bit 7
EA : Register IE bit 7
ET1 : Register IE bit 3
PT1 : Register IP bit 3
TF1 : Register TCON bit 7
TR1 : Register TCON bit 6

5. High Nibble / Most Significant Nibble (4 bit upper) dari register di bawah ini jangan diubah nilainya

SCON = 0101XXXX
TMOD = 0010XXXX

di mana XXXX boleh Anda ubah nilainya.

Bila ketentuan di atas dilanggar, maka pada saat program Anda di-debug sistem akan hang-up, dan PC harus di-reset ulang. Ketentuan di atas hanya berlaku saat Anda men-debug program, setelah selesai ketentuan tersebut tidak berlaku lagi. Untuk keterangan yang lebih jelas mengenai pemakaian dan kemampuan dari DT51D Anda dapat membaca DT51D help file pada program DT51D dengan menekan tombol shift+F1, atau melalui menu Help.

3.5. Built-in Routine

Pada DT51 Rev 3 telah disediakan beberapa built-in routine yang akan membantu dalam mengembangkan program Anda. Ada 2 kelompok built-in routine yaitu EEPROM dan LCD.

A. EEPROM

Hanya ada satu routine yaitu :

Write	Fungsi	:	Menuliskan data pada EEPROM
	Input	:	ACC ← Data DPTR ← Address
	Output	:	-
	Location	:	0700H
	Remark	:	Gunakan routine ini setiap kali menulis pada EEPROM.

B. LCD

Built-in routine LCD ini berkaitan dengan adanya port LCD pada board DT51. Dengan adanya routine ini pemakaian LCD dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Yang perlu diingat dalam menggunakan LCD adalah port **P1.2 telah digunakan sebagai LCD select sehingga tidak boleh dipakai lagi oleh user.** Routine ini kompatibel dengan Modul LCD yang memakai LCD Driver HD44780 atau sejenisnya. Ada 8 routine yaitu :

CBF

Fungsi	:	Mengecek Busy Flag LCD
Input	:	-
Output	:	-
Location	:	070FH
Remark	:	Gunakan routine ini jika Anda ingin mengakses LCD secara langsung. Anda tidak perlu menggunakan routine CBF jika mengakses LCD melalui built-in routine yang telah tersedia.

InitLCD

Fungsi	:	Menginisialisasi LCD
Input	:	-
Output	:	-
Location	:	0726H
Remark	:	Gunakan routine ini pertama kali

sebelum menggunakan routine-routine LCD yang lain atau sebelum mengakses LCD.

CommandLCD

Fungsi	:	Memberikan command word pada LCD
Input	:	ACC ← Command word
<u>Command Word :</u>		
DisplayClear	01H	Menghapus semua tampilan pada LCD.
CursorHome	02H	Meletakkan cursor dan display pada posisi awal.
DecCursor	04H	Cursor decrement setiap kali selesai menulis atau membaca LCD.
IncCursor	06H	Cursor increment setiap kali selesai menulis atau membaca LCD.
CDDSR	05H	Cursor decrement dan display bergeser ke kanan setiap kali selesai menulis atau membaca LCD.
ICDSL	07H	Cursor increment dan display bergeser ke kiri setiap kali selesai menulis atau membaca LCD.
DisplayOff	08H	Mematikan LCD display.
CursorOff	0CH	Mematikan cursor.
CursorOn	0EH	Menghidupkan cursor.
CursorBlink	0FH	Cursor akan blinking.
CurShLeft	10H	Cursor menggeser ke kiri.
CurShRight	14H	Cursor menggeser ke kanan.
DispShLeft	18H	Display menggeser ke kiri.
DispShRight	1CH	Display menggeser ke kanan.
Output	:	-
Location	:	0771H
Remark	:	-

WriteLCD

Fungsi : Menuliskan karakter ke LCD
Input : ACC ← karakter
Output : -
Location : 078DH
Remark : -

ReadLCD

Fungsi : Membaca karakter dari LCD atau CGRAM
Input : -
Output : Karakter → ACC
Location : 07A9H
Remark : Untuk membaca karakter dari LCD, maka set alamat terakhir kali haruslah SetDDRAM. Bila ingin membaca karakter dari CGRAM maka set alamat dengan SetCGRAM.

ReadAddrLCD

Fungsi : Membaca alamat LCD atau CGRAM.
Input : -
Output : Alamat → ACC
Location : 07C7H
Remark : Untuk membaca alamat dari LCD, maka set alamat terakhir kali haruslah SetDDRAM, jika ingin membaca alamat dari CGRAM maka set alamat dengan SetCGRAM.

SetDDRAM

Fungsi : Menset DDRAM pada alamat tertentu.
Input : ACC ← Alamat

Output : -
Location : 07E7H
Remark : Anda harus menseset DDRAM pada alamat tertentu sebelum memulai menulis atau membaca LCD.

SetCGRAM

Fungsi : Menseset CGRAM pada alamat tertentu
Input : ACC ← Alamat
Output : -
Location : 0806H
Remark : Anda harus menseset CGRAM pada alamat tertentu sebelum memulai menulis atau membaca pada CGRAM.

Konfigurasi alamat DDRAM bersesuaian dengan display LCD sebagai berikut:

Display Line I : 00H – 27H

Display Line II : 40H – 67H

Contoh :

Pada Modul LCD 16X2 yang tampil pada Line I adalah DDRAM alamat 00H – 0FH, yang tampil pada line II adalah DDRAM alamat 40H – 4FH, jika display digeser ke kiri satu kali maka yang tampil pada Line I adalah DDRAM alamat 01H – 10H, dan yang tampil pada Line II adalah DDRAM alamat 41H- 50H.

Konfigurasi alamat CGRAM sebagai berikut : 00H – 3FH

Untuk keterangan lebih jelas mengenai DDRAM maupun CGRAM dapat Anda baca pada manual modul LCD yang Anda miliki.

Contoh program penggunaan built-in routine

```

;-----
;Built-in Routine location
;-----
Write          EQU    0700H
CBF           EQU    070FH
InitLCD       EQU    0726H
CommandLCD    EQU    0771H
WriteLCD      EQU    078DH
ReadLCD       EQU    07A9H
ReadAddrLCD   EQU    07C7H
SetDDRAME    EQU    07E7H
SetCGRAM     EQU    0806H
;-----
;LCD Command Word
;-----
DisplayClear  EQU    01H
CursorHome   EQU    02H
DecCursor    EQU    04H
IncCursor    EQU    06H
CDDSR        EQU    05H
ICDSL        EQU    07H
DisplayOff   EQU    08H
CursorOff    EQU    0CH
CursorOn     EQU    0EH
CursorBlink  EQU    0FH
CurShLeft   EQU    10H
CurShRight  EQU    14H
DispShLeft   EQU    18H
DispShRight  EQU    1CH

                .CODE
                ORG    4000H
                LJMP   Start

                ORG    4100H

LDelay:        PUSH   02H
                PUSH   03H
                MOV    R2,#0FFH

```

```

Del1:          MOV     R3,#0FFH
               DJNZ   R3,$
               DJNZ   R2,Del1
               POP    03H
               POP    02H
               RET

Start:         MOV     SP,#40H
               MOV     P1,#0FFH

               LCALL  InitLCD
;-----
;Make New Pattern
;-----
               MOV     A,#00H
               LCALL  SetCGRAM
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00000100B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00000100B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00000100B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00000100B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00000000B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011000B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011111B
               LCALL  WriteLCD
               MOV     A,#00011000B

```

```

        LCALL WriteLCD
        MOV   A,#00011111B
        LCALL WriteLCD
        MOV   A,#00011111B
        LCALL WriteLCD
        MOV   A,#00000000B
        LCALL WriteLCD
;-----
;Display New Pattern to LCD
;-----
        MOV   A,#00H
        LCALL SetDDRAM
        MOV   A,#00H
        LCALL WriteLCD
        MOV   A,#01H
        LCALL WriteLCD
;-----
;Shift Display Left and Right
;-----
        MOV   R5,#10
EE:      MOV   R6,#10
BB:      MOV   A,#DispShRight
        LCALL CommandLCD
        MOV   R7,#1
AA:      LCALL LDelay
        DJNZ R7,AA
        DJNZ R6,BB
        MOV   R6,#10
CC:      MOV   A,#DispShLeft
        LCALL CommandLCD
        MOV   R7,#1
DD:      LCALL LDelay
        DJNZ R7,DD
        DJNZ R6,CC
        DJNZ R5,EE
;-----
;Read Data from CGRAM (02H)
;Save to EEPROM (5000H)
;-----
        MOV   A,#02H
        LCALL SetCGRAM

```


```
LCALL  ReadLCD
MOV    DPTR,#5000H
LCALL  Write
```

```
END
```

3.6 Mode Stand Alone

Bila program Anda telah selesai, maka ubah posisi jumper RES SLCT ke mode Stand Alone [2-3]. Pada mode ini Anda tidak perlu lagi menggunakan komputer.

Bila Anda menemui kesulitan dalam menggunakan DT51, hubungi technical support kami melalui e-mail :

 tech-sup@mitra.net.id

Appendix

Koneksi Kabel Serial DT51

PC Serial Port Connector		DT51 Serial Connector
DB9 Female	DB25 Female	DB9 Male
3	2	3
2	3	2
5	7	5
4	20	4

Trademarks & Copyright

AT is a trademark of International Business Machines Corp.

IBM, PC, and PC-DOS are trademarks of International Business Machines Corp.

MS-DOS is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Pentim, Pentium II is a registered trademark of Intel Corporation

MCS-51 is a registered trademark of Intel Corporation.

Windows is a trademark of Microsoft Corporation.

ALDS is copyright by Himpunan Mahasiswa Elektronika Sekolah Tinggi Teknik Surabaya.