

## M1632 MODULE LCD 16 X 2 BARIS (M1632)

### Deskripsi:

M1632 adalah merupakan modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris dengan konsumsi daya yang rendah. Modul ini dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD ini mempunyai CGRAM (Character Generator Read Only Memory), CGRAM (Character Generator Random Access Memory), dan DDRAM (Display Data Random Access Memory).

### DDRAM

DDRAM adalah merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan berada. Contoh, unta karakter 'A' atau 41H yang ditulis pada alamat 00, maka karakter tersebut akan tampil pada baris pertama dan kolom pertama dari LCD. Apabila karakter tersebut ditulis di alamat 40, maka karakter tersebut akan tampil pada baris kedua kolom pertama dari LCD.

| Display position | 1                | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9                        | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| DDRAM address    | 00               | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08                       | 09 | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E | 0F |
|                  | 40               | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48                       | 49 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E | 4F |
|                  | HD44780U display |    |    |    |    |    |    |    | Extension driver display |    |    |    |    |    |    |    |
| For shift left   | 01               | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09                       | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E | 0F | 10 |
|                  | 41               | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49                       | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E | 4F | 50 |
| For shift right  | 27               | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07                       | 08 | 09 | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E |
|                  | 67               | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47                       | 48 | 49 | 4A | 4B | 4C | 4D | 4E |

**Gambar 1**  
DDRAM M1632 (diambil dari data sheet HD44780)

### CGRAM

CGRAM adalah merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter di mana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai keinginan. Namun memori ini akan hilang saat power supply tidak aktif, sehingga pola karakter akan hilang.

### CGROM

CGROM adalah merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter di mana pola tersebut sudah ditentukan secara permanen dari HD44780 sehingga pengguna tidak dapat mengubahnya. Namun karena ROM bersifat permanen, maka pola karakter tersebut tidak akan hilang walaupun power supply tidak aktif.

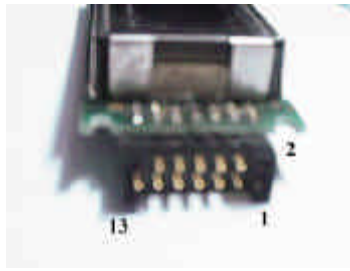
Pada gambar 2, tampak terlihat pola-pola karakter yang tersimpan dalam lokasi-lokasi tertentu dalam CGROM. Pada saat HD44780 akan menampilkan data 41H yang tersimpan pada DDRAM, maka HD44780 akan mengambil data di alamat 41H (0100 0001) yang ada pada CGROM yaitu pola karakter A

|          | 0000 | 0001 | 0010    | 0011 | 0100 | 0101 | 0110 | 0111 | 1000 | 1001 | 1010   | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
|----------|------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
| xxxx0000 | 00   |      | 0@P`P   |      |      |      |      |      |      |      | -@EαP  |      |      |      |      |      |
| xxxx0001 | (2)  |      | !1AQaaq |      |      |      |      |      |      |      | 。7チ△āq |      |      |      |      |      |
| xxxx0010 | (3)  |      | "2BRbr  |      |      |      |      |      |      |      | 「イツ×pθ |      |      |      |      |      |
| xxxx0011 | (4)  |      | #3CScs  |      |      |      |      |      |      |      | 」ウテεω  |      |      |      |      |      |
| xxxx0100 | (5)  |      | \$4DTdt |      |      |      |      |      |      |      | 、ITtμΩ |      |      |      |      |      |
| xxxx0101 | (6)  |      | %5EUeu  |      |      |      |      |      |      |      | 。オナ1εÜ |      |      |      |      |      |
| xxxx0110 | (7)  |      | &6FUfu  |      |      |      |      |      |      |      | ヲカニヨρΣ |      |      |      |      |      |
| xxxx0111 | (8)  |      | '7GWgw  |      |      |      |      |      |      |      | ヲキヌウqπ |      |      |      |      |      |
| xxxx1000 | (1)  |      | (8HXhx  |      |      |      |      |      |      |      | イウネリJX |      |      |      |      |      |
| xxxx1001 | (2)  |      | )9IYiy  |      |      |      |      |      |      |      | おツJL"y |      |      |      |      |      |
| xxxx1010 | (3)  |      | *:JZjz  |      |      |      |      |      |      |      | エコんレjチ |      |      |      |      |      |
| xxxx1011 | (4)  |      | +;K[k<  |      |      |      |      |      |      |      | オサヒ0*チ |      |      |      |      |      |
| xxxx1100 | (5)  |      | ,<L¥ll  |      |      |      |      |      |      |      | オシフワεチ |      |      |      |      |      |
| xxxx1101 | (6)  |      | -=M]m}  |      |      |      |      |      |      |      | ユズへンεチ |      |      |      |      |      |
| xxxx1110 | (7)  |      | .>N^n+  |      |      |      |      |      |      |      | ヨセホ°ん  |      |      |      |      |      |
| xxxx1111 | (8)  |      | /?0_0+  |      |      |      |      |      |      |      | ウツマ°ö  |      |      |      |      |      |

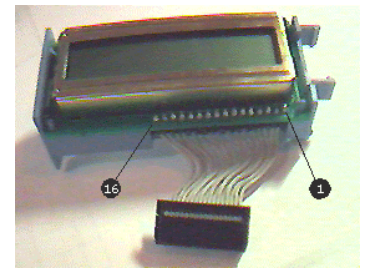
Gambar 2  
Hubungan antara CGROM dan DDRAM (diambil dari data sheet HD44780)

Pin Out

| No | Nama Pin                               | Deskripsi  |
|----|--|--|
| 1  | VCC                                    | +5V  |
| 2  | GND                                    | 0V   |
| 3  | VEE                                    | Tegangan Kontras LCD   |
| 4  | RS                                     | Register Select, 0 = Register Perintah, 1 = Register I             |
| 5  | R/W                                    | 1 = Read, 0 = Write  |
| 6  | E                                      | Enable Clock LCD, logika 1 setiap kali pengiriman ; pembacaan data |
| 7  | D0                                     | Data Bus 0   |
| 8  | D1                                     | Data Bus 1   |
| 9  | D2                                     | Data Bus 2   |
| 10 | D3                                     | Data Bus 3   |
| 11 | D4                                     | Data Bus 4   |
| 12 | D5                                     | Data Bus 5   |
| 13 | D6                                     | Data Bus 6   |
| 14 | D7                                     | Data Bus 7   |
| 15 | Anoda (Kabel coklat untuk LCD Hitachi) | Tegangan positif backlight   |
| 16 | Katoda (Kabel merah untuk LCD Hitachi) | Tegangan negatif backlight   |



**Gambar 3**  
**Pin Out M1632 LCD Hitachi**



**Gambar 4**  
**Pin Out LCD M1632 Standard**

**Register**

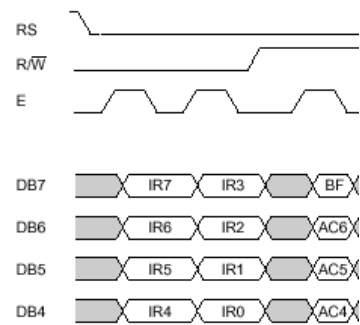
HD44780, mempunyai dua buah Register yang aksesnya diatur dengan menggunakan kaki. Pada saat RS berlogika 0, maka register yang diakses adalah Register Perintah dan pada saat RS berlogika 1, maka register yang diakses adalah Register Data.

**Register Perintah**

Register ini adalah register di mana perintah-perintah dari mikrokontroler ke HD44780 pada proses penulisan data atau tempat status dari HD44780 dapat dibaca pada saat pembacaan data.

**Penulisan Data ke Register Perintah**

Penulisan data ke Register Perintah dilakukan dengan tujuan mengatur tampilan LCD, inisial dan mengatur Address Counter maupun Address Data. Gambar 5 menunjukkan proses penulisan data register perintah dengan menggunakan mode 4 bit interface. Kondisi RS berlogika 0 menunjukkan akses data ke Register Perintah. RW berlogika 0 yang menunjukkan proses penulisan data akan dilakukan. Nibble tinggi (bit 7 sampai bit 4) terlebih dahulu dikirimkan dengan diawali pulsa logika 1 pada E Clock. Kemudian Nibble rendah (bit 3 sampai bit 0) dikirimkan dengan diawali pulsa logika 1 pada E Clock. Untuk mode 8 bit interface, proses penulisan dapat langsung dilakukan secara 8 bit (bit 7 ... bit 0) diawali sebuah pulsa logika 1 pada E Clock.



**Gambar 5**  
**Timing diagram Penulisan Data ke Register Perintah Mode 4 bit Interface**

**Tabel 1**  
**Perintah-perintah M1632**

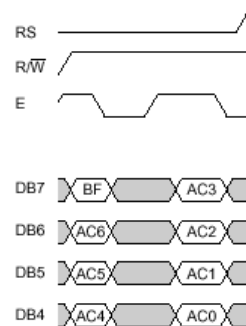
| Perintah      | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1  | D0 | Deskripsi                             |
|---------------|----|----|----|----|----|----|-----|----|---------------------------------------|
| Hapus Display | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1  | Hapus Display dan DDRAM               |
| Posisi Awal   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | X  | Set Alamat DDRAM di 0                 |
| Set Mode      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | I/D | S  | Atur arah pergeseran cursor dan displ |

|                      |   |     |     |     |     |     |     |     |   |
|----------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| Display On/OFF       | 0 | 0   | 0   | 0   | 1   | D   | C   | B   | Atur display (D) On/OFF, cursor ON/OFF, Blinking (B)        |
| Geser Cursor/Display | 0 | 0   | 0   | 1   | S/C | R/L | X   | X   | Geser Cursor atau display tanpa men alamat DDRAM            |
| Set Fungsi           | 0 | 0   | 1   | DL  | N   | F   | X   | X   | Atur panjang data, jumlah baris : tampil, dan font karakter |
| Set Alamat CGRAM     | 0 | 1   | ACG | ACG | ACG | ACG | ACG | ACG | Data dapat dibaca atau ditulis set alamat diatur            |
| Set Alamat DDRAM     | 1 | ADD | ADD | ADD | ADD | ADD | ADD | ADD | Data dapat dibaca atau ditulis set alamat diatur            |

X = diabaikan  
I/D 1=Increment, 0=Decrement  
S 0=Display tidak geser  
S/C 1=Display Shift, 0=Geser Cursor  
R/L 1=Geser Kiri, 0=Geser Kanan  
DL 1=8 bit, 0=4bit  
N 1=2 baris, 0=1 baris  
F 1=5x10, 0=5x8  
D 0=Display OFF, 1=Display ON  
C 0=Cursor OFF, 1=Cursor ON  
B 0=Blinking OFF, 1=Blinking ON

#### Pembacaan Data dari Register Perintah

Proses pembacaan data pada register perintah biasa digunakan untuk melihat status busy dari LCD atau membaca Address Counter. RS diatur pada logika 0 untuk akses ke Register Perintah, R/W diatur pada logika 1 yang menunjukkan proses pembacaan data. 4 bit nibble tinggi dibaca dengan diawali pulsa logika 1 pada E Clock dan kemudian 4 bit nibble rendah dibaca dengan diawali pulsa logika 1 pada E Clock. Untuk Mode 8 bit interface, pembacaan 8 bit (nibble tinggi dan rendah) dilakukan sekaligus dengan diawali sebuah pulsa logika 1 pada E Clock.



**Gambar 6**  
**Timing Diagram Pembacaan Register Perintah Mode 4 bit Interface**

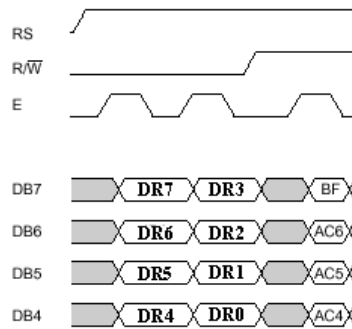
#### Register Data

Register ini adalah register di mana mikrokontroler dapat menuliskan atau membaca data ke dan dari DDRAM. Penulisan data pada register ini akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

#### Penulisan Data ke Register Data

Penulisan data pada Register Data dilakukan untuk mengirimkan data yang akan ditampilkan pada LCD. Proses diawali dengan adanya logika 1 pada RS yang menunjukkan akses ke Register Data, kondisi R/W diatur pada logika 0 yang menunjukkan proses penulisan data. Data 4 bit nibble tinggi (bit 7 hingga

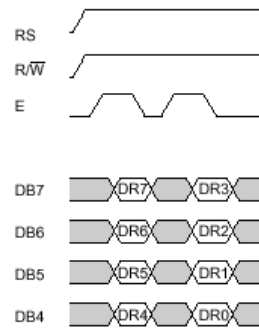
bit 4) dikirim dengan diawali pulsa logika 1 pada sinyal E Clock dan kemudian diikuti 4 bit nibble rendah (bit 3 hingga bit 0) yang juga diawali pulsa logika 1 pada sinyal E Clock.



**Gambar 7**  
**Timing Diagram Penulisan Data ke Register Data Mode 4 bit Interface**

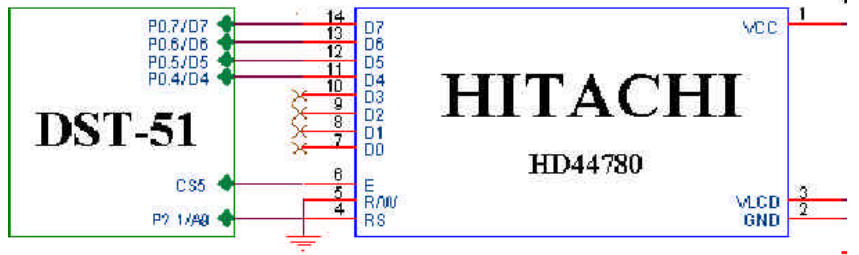
**Pembacaan Data dari Register Data**

Pembacaan data dari Register Data dilakukan untuk membaca kembali data yang tampil p LCD. Proses dilakukan dengan mengatur RS pada logika 1 yang menunjukkan adanya akses ke Regi Data. Kondisi R/W diatur pada logika tinggi yang menunjukkan adanya proses pembacaan data. Data 4 nibble tinggi (bit 7 hingga bit 4) dibaca dengan diawali adanya pulsa logika 1 pada E Clock dan dilanjut dengan data 4 bit nibble rendah (bit 3 hingga bit 0) yang juga diawali dengan pulsa logika 1 pada E Clock

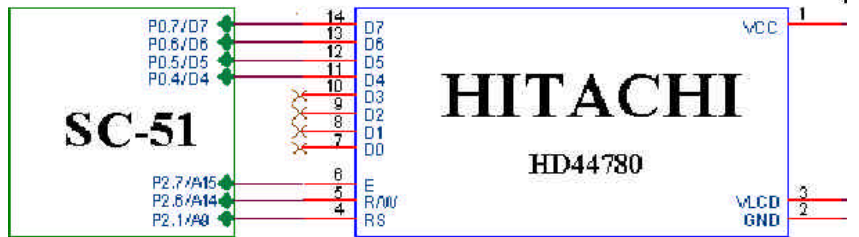


**Gambar 8**  
**Timing Diagram Pembacaan Data dari Register Data Mode 4 bit Interface**

**Antar muka LCD dengan mikrokontroler**



Gambar 9  
Antar muka dengan Modul DST-51



Gambar 10  
Antar Muka dengan Modul SC-51 atau AT8951

**Program**

Rutin-rutin Program untuk DST-51 yang diassembly dengan [ALDS](#) atau [ASM51](#)

Rutin-rutin Program untuk SC-51/AT8951 yang diassembly dengan [ALDS](#) atau [ASM51](#)

Rutin delay yang diassembly dengan [ALDS](#) atau [ASM51](#)

Datasheet [HD44780](#)