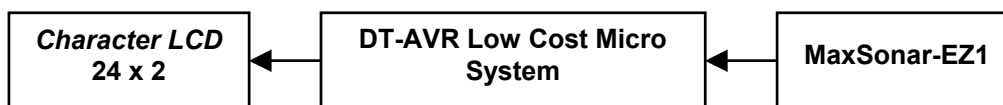


**S**ebuah contoh lagi mengenai aplikasi pengukur jarak, tetapi kali ini kami menggunakan modul MaxSonar-EZ1 produk MaxBotix yang dapat mendeteksi obyek dalam jarak 0 inci – 254 inci. Modul MaxSonar-EZ1 ini dapat mengukur jarak obyek tersebut dengan ketelitian 1 inci untuk jarak 6 inci – 254 inci. Kelebihan lain dari modul ini adalah tersedia berbagai antarmuka, antara lain: *pulse width*, tegangan analog, dan UART. Aplikasi ini hanya menggunakan keluaran *pulse width* pada MaxSonar-EZ1 dan hasil pengukuran jarak nantinya akan ditampilkan pada sebuah *character LCD*. Pemrograman mikrokontroler AVR<sup>®</sup> -nya menggunakan bahasa BASIC (BASCOM-AVR<sup>®</sup>), sehingga membuat aplikasi ini begitu mudah.

Aplikasi ini membutuhkan:

- 1 DT-AVR Low Cost Micro System,
- 1 *Character LCD* 24x2 (berbasis HD44780 atau sejenis),
- 1 MaxSonar-EZ1,
- 1 Resistor variabel 5K ohm.

**A**dapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1  
Blok Diagram AN114

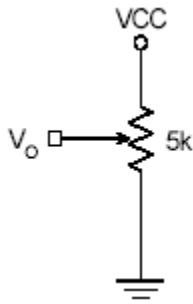
**H**ubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

| DT-AVR Low Cost Micro System | <i>Character LCD</i> 24x2 |
|------------------------------|---------------------------|
| GND (J12-pin 1)              | GND                       |
| VCC (J12-pin 2)              | VCC                       |
| -                            | Vo**                      |
| PC.0 (J12-pin 3)*            | RS                        |
| GND (J12-pin 1)              | R/W                       |
| PC.2 (J12-pin 5)*            | E                         |
| PB.4 (J11-pin 7)*            | DB4                       |
| PB.5 (J11-pin 8)*            | DB5                       |
| PB.6 (J11-pin 9)*            | DB6                       |
| PB.7 (J11-pin 10)*           | DB7                       |

\*\* pin ini dihubungkan ke rangkaian kontras

\* pin ini tidak mutlak, dapat diganti dengan pin lain tetapi harus mengubah program

Tabel 1  
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan *Character LCD* 24x2



**Gambar 2**  
Rangkaian Kontras untuk *Character LCD*

| DT-AVR Low Cost Micro System | MaxSonar-EZ1 |
|------------------------------|--------------|
| GND (J13-pin 1)              | GND          |
| VCC (J13-pin 2)              | + 5V         |
| PD.4 (J13-pin 7)*            | PW           |

\* pin ini tidak mutlak, dapat diganti dengan pin lain tetapi harus mengubah program

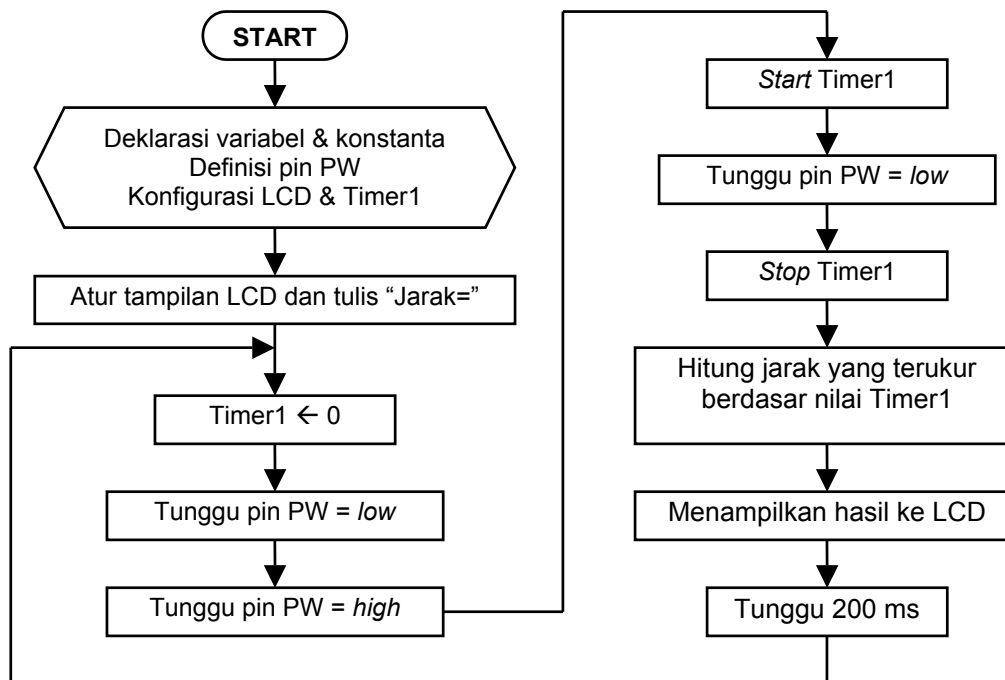
**Tabel 2**  
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan MaxSonar EZ-1

Setelah semua modul terangkai dengan benar dan mendapat catu daya yang sesuai, programlah **MaxBotix.hex** ke DT-AVR Low Cost Micro System dengan bantuan **DT-HiQ AVR In System Programmer** atau *in-system programmer* lain yang mendukung ATmega8535 dan berkonektor ISP standar Atmel.

**A**dapun cara kerja MaxSonar-EZ1 adalah sebagai berikut:

1. 250 mili detik pertama (setelah diberi catu daya), MaxSonar-EZ1 akan siap menerima perintah melalui pin Rx (antarmuka UART).
2. Jika pin Rx ini dibiarkan terbuka atau pada posisi *high*, maka MaxSonar-EZ1 akan melakukan proses kalibrasi selama 49 mili detik. Lalu MaxSonar-EZ1 akan mengambil pembacaan jarak selama 49 mili detik lagi. Oleh karena itu pembacaan pertama ini akan membutuhkan waktu 100 mili detik.
3. Pembacaan selanjutnya hanya membutuhkan waktu 49 mili detik, MaxSonar-EZ1 akan memeriksa kondisi pin Rx pada akhir proses pembacaan. Data pembacaan jarak dapat diperoleh setiap 49 mili detik.
4. Periode 49 mili detik ini dimulai dengan pin Rx diberi kondisi *high* atau *open*. Setelah itu MaxSonar-EZ1 akan memancarkan 7 siklus gelombang sonar dengan frekuensi 42 kHz, lalu pin *pulse width* (PW) akan di-*set high*.
5. Ketika obyek target terdeteksi pin *pulse width* akan *low*, jika tidak terdeteksi target maka pin *pulse width* akan berlogika *high* hingga 37,5 mili detik.
6. Selama 4,7 mili detik berikutnya data serial akan dikirimkan. Setelah itu, MaxSonar-EZ1 akan mengatur tegangan analog pada pin AN (*analog output*) sesuai dengan hasil pembacaan jarak.

**F**lowchart program MaxBotix.bas adalah sebagai berikut:



**Gambar 3**  
**Flowchart Program MaxBotix.bas**

**P**rogram MaxBotix.bas akan diproses sebagai berikut:

1. Proses yang pertama kali dilakukan adalah menentukan deklarasi variabel & konstanta, serta konfigurasi LCD dan Timer1.
2. Program memberi nilai nol pada register Timer1 dan menunggu kondisi pin PW dari Maxsonar-EZ1 *low*.
3. Setelah itu, program menunggu kondisi pin PW dari Maxsonar-EZ1 *high*. Proses ini (langkah 2 & 3) dilakukan untuk mencari titik transisi pulsa dari *low* ke *high*, kemudian program mengaktifkan Timer1 untuk memulai penghitungan waktu.
4. Proses penghitungan waktu akan dihentikan (*Stop Timer1*) setelah kondisi pin PW dalam keadan *low* (MaxSonar-EZ1 mendeteksi benda).
5. Setelah itu data waktu yang diperoleh dari register Timer 1 akan dihitung untuk memperoleh data jarak yaitu dengan konversi 147  $\mu$ s/inci.
6. Program menampilkan hasil pengukuran jarak ini ke LCD dengan format "Jarak= xxx.xx inci". Misalnya hasil pengukuran jarak sebesar 7,32 inci maka tampilan pada LCD adalah "Jarak= 7.32 inci".
7. Program menunggu selama 200 ms, dan setelah itu kembali ke langkah 2.

Aplikasi ini dapat dikembangkan untuk keperluan robotika maupun hal lain yang berkaitan dengan pengukuran jarak atau pendeteksian obyek/benda padat.

**L**isting program terdapat pada **AN114.ZIP**.

**S**elamat berinovasi!

AVR is a registered trademark of Atmel Corp.  
BASCOS-AVR is copyright by MCS Electronics.