

DT-AVR

AN198 – Pemantauan Suhu dan Kelembaban Relatif Berbasis DT-AVR Low Cost Micro System dan Modul Sensor DHT11

Oleh: Tim IE

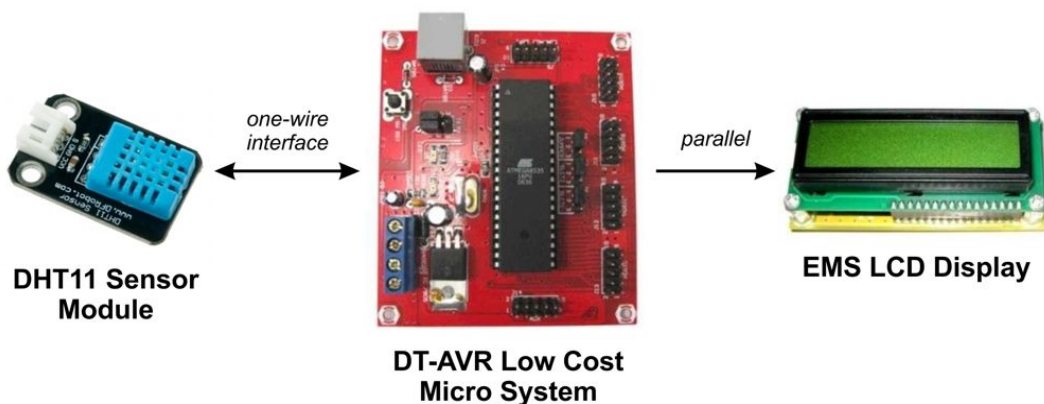
Saat ini sudah banyak tipe sensor yang dapat digunakan untuk proses pengukuran nilai kelembaban sekaligus suhu dalam suatu ruangan. Dari berbagai tipe sensor, DHT11 termasuk ke dalam kategori sensor yang mudah digunakan, baik dalam hal protokol komunikasi maupun *wiring hardware*. DHT11 hanya membutuhkan 1 jalur pertukaran data dengan mikrokontroler (*one-wire interface*), dimana proses pertukaran data tersebut dilakukan menggunakan metode PWM sederhana. *Application Note* kali ini akan mencoba membahas beberapa langkah sederhana penggunaan sensor DHT11.

Berikut adalah perlengkapan yang digunakan dalam aplikasi ini :

- 1x DT-AVR Low Cost Micro System
- 1x EMS LCD Display
- 1x DHT11 Sensor Module
- Beberapa kabel *jumper*
- 1x *Power supply* 12V
- Komputer

Modul mikrokontroler yang digunakan pada aplikasi kali ini adalah DT-AVR Low Cost Micro System. Modul tersebut digunakan untuk menangani proses pertukaran data dengan DHT11 Sensor Module serta menampilkan data pembacaan sensor kepada *user*. Proses pertukaran data antara modul mikrokontroler dengan sensor DHT11 dilakukan secara serial *half-duplex* menggunakan satu jalur data. Data suhu dan kelembaban dari DHT11 akan diproses terlebih dahulu oleh modul mikrokontroler kemudian ditampilkan kepada *user* dalam bentuk celcius (suhu) dan persentase (kelembaban). Untuk keperluan penampilan data pada *user*, *Application Note* kali ini akan menggunakan bantuan modul EMS LCD Display. Program yang akan diisikan pada mikrokontroler dikembangkan menggunakan bahasa C dengan bantuan *compiler* CodeVisionAVR.

Adapun blok diagram dari aplikasi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1
Blok Diagram AN198

Hubungan antar modul adalah sebagai berikut :

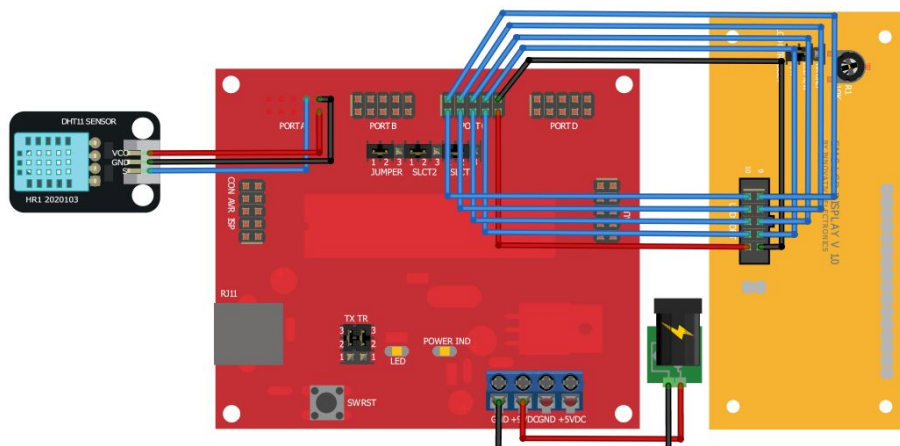
DT-AVR Low Cost Micro System	DHT11 Sensor Module
GND (J10 pin 1)	GND
VCC (J10 pin 2)	VCC
PA.0 (J10 pin 3)	S

Tabel 1
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan DHT11 Sensor Module

DT-AVR Low Cost Micro System	EMS LCD Display
GND (J12 pin 1)	GND (J3 pin 1)
VCC (J12 pin 2)	+5V (J3 pin 2)
PC.0 (J12 pin 3)	RS (J3 pin 3)
PC.1 (J12 pin 4)	R/W (J3 pin 4)
PC.2 (J12 pin 5)	E (J3 pin 5)
PC.3 (J12 pin 6)	BL (J3 pin 6)
PC.4 (J12 pin 7)	DB4 (J3 pin 7)
PC.5 (J12 pin 8)	DB5 (J3 pin 8)
PC.6 (J12 pin 9)	DB6 (J3 pin 9)
PC.7 (J12 pin 10)	DB7 (J3 pin 10)

Tabel 2
Hubungan DT-AVR Low Cost Micro System dengan EMS LCD Display

Setelah menghubungkan modul-modul tersebut menggunakan kabel *jumper*, lakukan pengecekan kembali menggunakan *multimeter*, untuk memastikan apakah koneksi antar modul sudah benar atau tidak. Pastikan juga bahwa tidak terjadi hubungan singkat antara VCC dan GND sebelum memberikan catu daya. Ilustrasi koneksi antar modul terdapat pada **Gambar 2**.

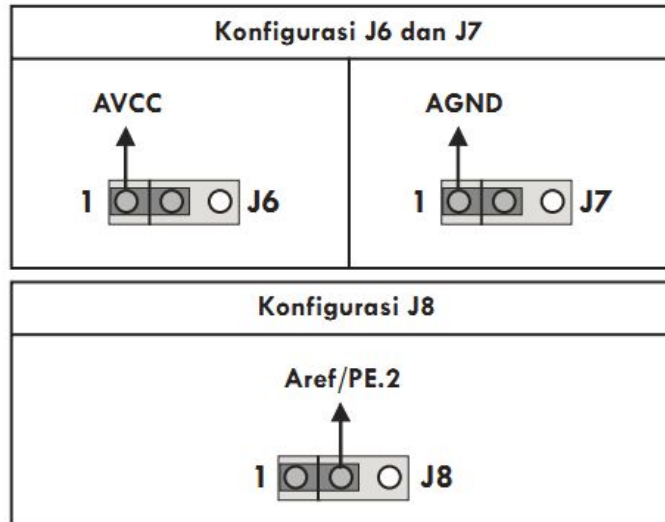


Gambar 2
Hubungan antar modul pada AN198

Modul-modul diatas perlu dikonfigurasi terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah beberapa langkah konfigurasi yang perlu dilakukan :

- **DT-AVR Low Cost Micro System**



- Mikrokontroler yang digunakan pada DT-AVR Low Cost Micro System adalah ATmega8535 dengan osilator/kristal eksternal bernilai 4 MHz. Pastikan terlebih dahulu bahwa nilai *fusebit* pada ATmega8535 sudah sesuai dengan spesifikasi *hardware* yang digunakan. Informasi mengenai nilai *fusebit* terdapat pada *datasheet* ATmega8535, sedangkan referensi mengenai pengaturan nilai *fusebit* dapat ditemukan pada AN177.
- ATmega8535 merupakan mikrokontroler yang dilengkapi dengan fasilitas ADC *internal*. Lakukan konfigurasi *jumper* pada DT-AVR Low Cost Micro System agar sesuai digunakan dengan ATmega8535. Pengaturan *jumper* dapat dilakukan seperti **Gambar 3** di bawah.



Gambar 3
Pengaturan *jumper* pada DT-AVR Low Cost Micro System

- **EMS LCD Display**

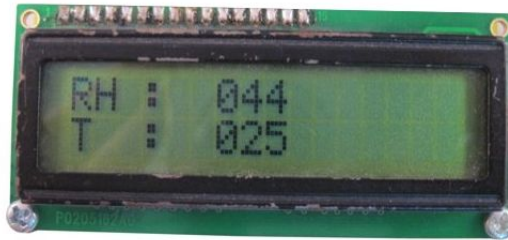
Program yang dibangun untuk *Application Note* kali ini menggunakan PC.1 pada DT-AVR Low Cost Micro System untuk menentukan kondisi (*high/low*) dari pin 4 pada J3 EMS LCD Display. Oleh karena itu, konfigurasi *jumper* EMS LCD Display sesuai dengan **Gambar 4** untuk memastikan agar sistem dapat bekerja dengan normal.

Jumper J2	Operasi yang dapat dilakukan pada modul LCD
WR Only LCD R/W R/W 	Operasi write only (Pin R/W LCD terhubung ke GND, pin R/W pada J3 tidak terhubung ke mana-mana)
WR Only LCD R/W R/W 	Operasi read/write (Pin R/W LCD terhubung ke pin R/W pada J3)

Gambar 4
Pengaturan *jumper* pada EMS LCD Display

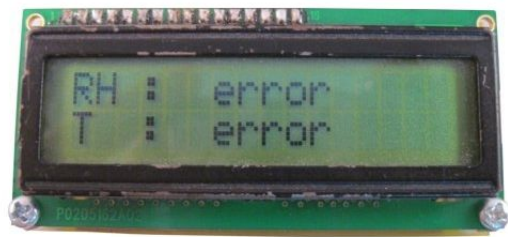
Apabila langkah konfigurasi di atas telah selesai dilakukan, lanjutkan dengan mengikuti beberapa langkah berikut :

1. Hubungkan *programmer* mikrokontroler AVR yang mendukung fitur ISP dengan DT-AVR Low Cost Micro System. Beberapa contoh *programmer*-nya adalah DT-HiQ AVR In System Programmer, DT-HiQ AVR USB ISP, ataupun *programmer* lainnya.
2. Berikan catu daya +9 - +12 VDC pada DT-AVR Low Cost Micro System melalui terminal biru.
3. *Download* file "dht11.hex" yang ada pada (AN198\Program DHT11\Exe\dht11.hex) pada DT-AVR Low Cost Micro System.
4. Apabila konfigurasi *hardware* telah dilakukan dengan benar dan tidak terdapat kesalahan pada proses *download* program, informasi mengenai suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada EMS LCD Display seperti pada gambar di bawah.

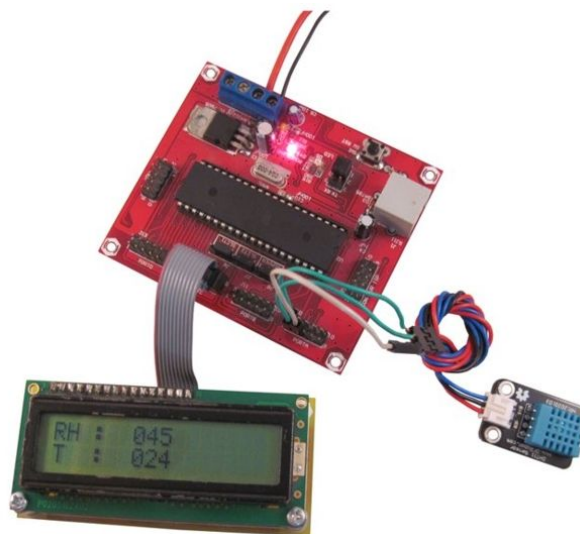


Gambar 5
Tampilan data kelembaban relatif (RH) dan suhu (T) pada EMS LCD Display

Jika data suhu dan kelembaban yang didapatkan dari DHT11 adalah data *error* maka tampilan EMS LCD Display adalah seperti pada **Gambar 6**.

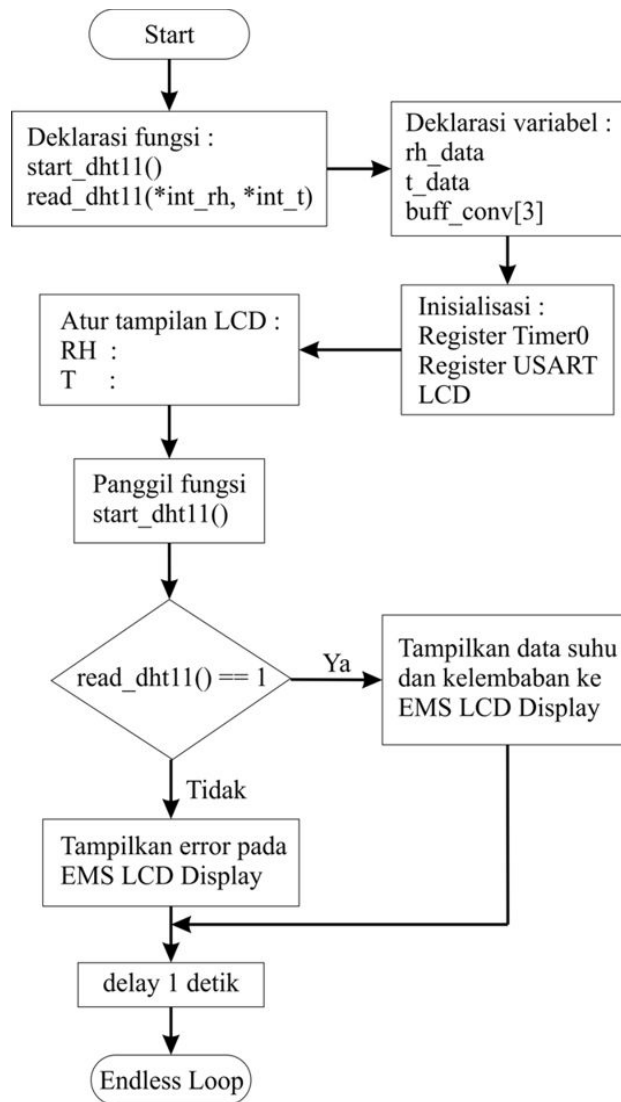


Gambar 6
Tampilan EMS LCD Display jika data DHT11 mengandung *error*



Gambar 7
Rangkaian antar modul pada AN198

Adapun alur dari program utama “dht11.hex” adalah sebagai berikut :



Gambar 8
Diagram alir program “dht11.hex”

Penjelasan urutan kerja dari program “dht11.hex” adalah sebagai berikut :

1. Pertama-tama program akan melakukan deklarasi 2 fungsi yang akan digunakan untuk proses antarmuka dengan sensor DHT11, yaitu “start_dht11()” dan “read_dht11()”.
2. Program melakukan deklarasi variabel yang akan dibutuhkan dalam proses, yaitu “rh_data”, “t_data”, dan “buff_conv[3]”. Variabel “rh_data” digunakan untuk menampung data kelembaban, sedangkan variabel “t_data” digunakan untuk menampung data suhu. Data kelembaban dan data suhu akan didapatkan dari pemanggilan fungsi “read_dht11()”. Variabel array “buff_conv[3]” digunakan pada proses konversi nilai “rh_data” dan “t_data” agar dapat ditampilkan pada EMS LCD Display.
3. Inisialisasi 2 buah *register*, yaitu Timer0 dan USART. Timer0 digunakan pada proses pembacaan data dari DHT11, sedangkan USART digunakan untuk keperluan *debugging* program. Setelah proses inisialisasi *register*, program akan melakukan inisialisasi rutin LCD.
4. Selanjutnya, program akan melakukan modifikasi terhadap tampilan EMS LCD Display.
5. Panggil fungsi “start_dht11()” untuk memulai pembacaan data dari sensor DHT11.
6. Panggil fungsi “read_dht11()” untuk menerima data hasil pembacaan sensor. Cek *return value* dari “read_dht11” apakah sama dengan 1 atau tidak. Jika sama, maka data yang didapatkan adalah *valid*, sedangkan jika tidak, maka data yang didapatkan tidak *valid*.
7. Jika yang diterima merupakan data *valid*, lakukan konversi nilai “rh_data” dan “t_data” kemudian tampilkan kedua data tersebut ke EMS LCD Display. Lanjut ke langkah 9.

8. Jika yang diterima merupakan data tidak *valid*, tampilkan tulisan *error* pada EMS LCD Display.
9. Beri waktu tunda selama 1 detik, kemudian kembali ke langkah 1.

Fungsi “start_dht()” dan “read_dht()” ditulis berdasarkan panduan protokol komunikasi yang terdapat pada *datasheet* DHT11. Silahkan merujuk pada *datasheet* DHT11 untuk informasi lebih jelasnya.

Listing program aplikasi ini terdapat pada **AN198.ZIP**

Selamat berinovasi!

*All trademarks, company names, product names and trade names are the property of their respective owners.
All softwares are copyright by their respective creators and/or software publishers.*