

DT-51

DT-51 *Application Note*

AN85 – Low Cost Weather Station

Oleh: Tim IE

Beberapa parameter yang diukur dalam proses pemantauan cuaca adalah suhu dan kelembaban udara. Sensirion SHT11 Sensor Module adalah modul sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban relatif yang memiliki output digital dan telah terkalibrasi. Dalam aplikasi kali ini DT-51™ Low Cost Series akan berfungsi sebagai *weather station* sederhana yang akan mengukur suhu atau kelembaban relatif, lalu data pengukuran dikirimkan ke komputer untuk ditampilkan pada layar monitor dengan bantuan program Terminal©. Sensirion SHT11 Sensor Module memiliki antarmuka *2-wire* sehingga akan menghemat port DT-51™ Low Cost Series, serta bahasa pemrograman C dengan *compiler* uC/51© akan membuat aplikasi ini tampak begitu mudah.

Komponen yang diperlukan:

- 1 DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System
- 1 AT89C4051 (diperlukan bila menggunakan DT-51™ Low Cost Nano System)
- 1 Sensirion SHT11 Sensor Module

Adapun blok diagram sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 1
Blok Diagram AN85

Hubungan antara modul-modul tersebut adalah sebagai berikut:

DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System	SHT11
GND	VSS
VCC	VDD
P1.0**	Clock*
P1.1**	Data

* bila terjadi *lock-up* pada SHT11 maka pin ini perlu diberi resistor *pull-down* sebesar 4k7 ohm.

** pin ini tidak mutlak dan dapat diganti pin lain tetapi harus mengubah program.

Tabel 1
Hubungan DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System dengan SHT11

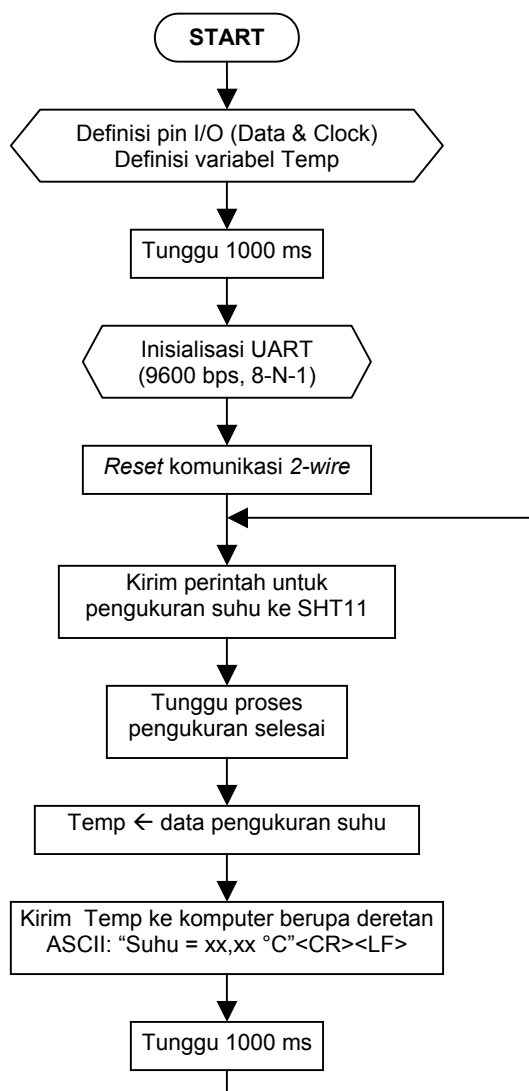
Gunakan kabel serial DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System untuk menghubungkan modul DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System dengan komputer. Kabel ini digunakan untuk menyalurkan data yang dikirimkan oleh DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System ke komputer untuk ditampilkan pada program Terminal©.

Setelah semua rangkaian dan sumber tegangan terhubung dengan tepat, programlah *sht11_temp.hex* (untuk pengukuran suhu) atau *sht11_humi.hex* (untuk pengukuran kelembaban) ke dalam DT-51™ Low Cost Micro System dengan menggunakan DT-HiQ AT89S In System Programmer atau divais ISP programmer lain yang mendukung mikrokontroler seri AT89S dan memiliki konektor ISP 10-pin standar Atmel.

Jika menggunakan DT-51™ Low Cost Nano System, lepaslah mikrokontroler AT89C2051 dan gunakan mikrokontroler AT89C4051. Tetapi sebelumnya programlah *sht11_temp.hex* (untuk pengukuran suhu) atau

sht11_humi.hex (untuk pengukuran kelembaban) ke dalam mikrokontroler AT89C4051 tersebut dengan menggunakan DT-HiQ Programmer atau DT-51 MinSys v3.0 + DT-51 ProgPAL atau divais *parallel programmer* lain yang mendukung mikrokontroler AT89C4051. Setelah itu pasanglah AT89C4051 ke *board* DT-51™ Low Cost Nano System. Dalam aplikasi ini digunakan mikrokontroler AT89C4051 karena besarnya program sht11_humi.hex (untuk pengukuran kelembaban) hampir mencapai 4K byte. Setelah modul DT-51™ Low Cost Nano System / Low Cost Micro System diisi dengan program dan rangkaian siap serta catu daya terpasang, jalankan program Terminal© pada *baudrate* 9600bps, 8 bit data, tanpa bit *parity*, 1 bit *stop*, dan tanpa *flow control*.

Flowchart program untuk pengukuran suhu (sht11_temp.c) adalah sebagai berikut:



Gambar 2
Flowchart Program Utama untuk Pengukuran Suhu

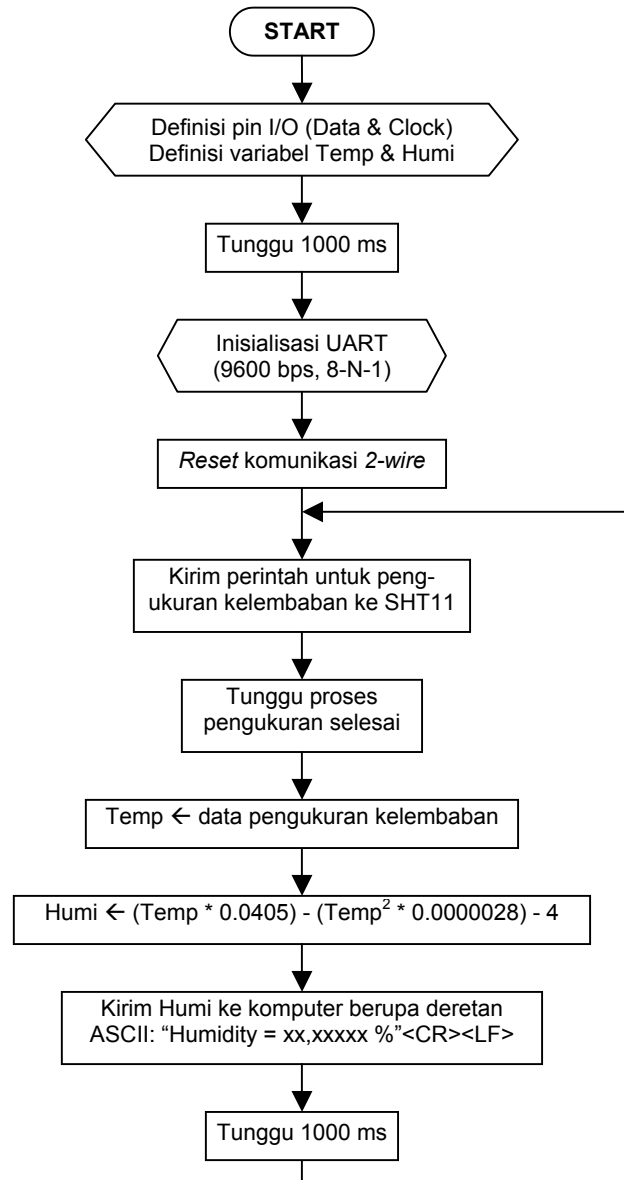
Program utama untuk pengukuran suhu (sht11_temp.c) akan diproses sebagai berikut:

1. Proses yang pertama kali dilakukan adalah menentukan definisi pin I/O (Data & Clock) untuk komunikasi serial *2-wire*. Dan deklarasi variabel Temp sebagai tempat untuk menampung data pengukuran suhu.
2. Program menunggu selama 1000 ms, lalu melakukan inisialisasi komunikasi serial UART yaitu pada *baudrate* 9600 bps, 8 bit data, tanpa bit *parity*, 1 bit *stop*.
3. Proses selanjutnya yaitu *me-reset* jalur komunikasi serial *2-wire* dengan memberi logika '1' pada pin Data dan memberikan pulsa pada pin Clock sebanyak 9 kali lalu diikuti dengan kondisi *start*. Proses ini dilakukan oleh prosedur SHT_Connection_Reset.
4. Setelah itu, program akan mengirimkan perintah ke SHT11 untuk melakukan pengukuran suhu. Kemudian menunggu sampai proses pengukuran selesai yaitu saat pin Data berlogika '0'. Mengambil data

pengukuran dan mengolahnya dengan rumus pengukuran suhu lalu disimpan ke dalam variabel Temp. Proses ini dilakukan oleh fungsi SHT_Measure_Temp.

5. Kemudian program mengirimkan data dari variabel Temp ke komputer berupa deretan karakter ASCII: "Suhu = xx,xx °C"<CR><LF>. Nilai x merupakan hasil pengukuran suhu, misalnya hasil pengukuran sebesar 35,26 maka Terminal© akan menampilkan "Suhu = 35,26 °C". (Terminal© diatur pada *baudrate* 9600 bps, 8 bit data, tanpa bit *parity*, 1 bit *stop*, dan tanpa *flow control*)
6. Program akan berhenti selama 1000 ms. Setelah itu program kembali ke langkah nomor 4.

Flowchart program untuk pengukuran kelembaban (sht11_humi.c) adalah sebagai berikut:



Gambar 3
Flowchart Program Utama untuk Pengukuran Kelembaban

Program utama untuk pengukuran kelembaban (sht11_humi.c) akan diproses sebagai berikut:

1. Proses yang pertama kali dilakukan adalah menentukan definisi pin I/O (Data & Clock) untuk komunikasi serial 2-wire. Dan deklarasi variabel Temp & Humi sebagai tempat untuk menampung dan mengolah data pengukuran kelembaban.
2. Program menunggu selama 1000 ms, lalu melakukan inisialisasi komunikasi serial UART yaitu pada *baudrate* 9600 bps, 8 bit data, tanpa bit *parity*, 1 bit *stop*.

3. Proses selanjutnya yaitu me-*reset* jalur komunikasi serial *2-wire* dengan memberi logika '1' pada pin Data dan memberikan pulsa pada pin Clock sebanyak 9 kali lalu diikuti dengan kondisi *start*. Proses ini dilakukan oleh prosedur `SHT_Connection_Reset`.
 4. Setelah itu, program akan mengirimkan perintah ke SHT11 untuk melakukan pengukuran kelembaban. Kemudian menunggu sampai proses pengukuran selesai yaitu saat pin Data berlogika '0'. Mengambil data pengukuran kelembaban lalu disimpan ke dalam variabel `Temp`. Proses ini dilakukan oleh fungsi `SHT_Measure_Humidity`.
 5. Lalu mengolah data dari variabel `Temp` dengan rumus $\{(Temp * 0.0405) - (Temp^2 * 0.0000028) - 4\}$, dan hasilnya disimpan ke dalam variabel `Humi`.
 6. Kemudian program mengirimkan data dari variabel `Humi` ke komputer berupa deretan ASCII: "Humidity = xx,xxxxx %"<CR><LF>. Nilai x merupakan hasil pengukuran kelembaban, misalnya hasil pengukurannya sebesar 70,26354 maka Terminal© akan menampilkan "Humidity = 70,26354 %". (Terminal© diatur pada *baudrate* 9600 bps, 8 bit data, tanpa bit *parity*, 1 bit *stop*, dan tanpa *flow control*)
 7. Program akan berhenti selama 1000 ms. Setelah itu program kembali ke langkah nomor 4.
- Ukuran program untuk pengukuran kelembaban ini besarnya hampir mencapai 4K byte, hal ini karena menggunakan fasilitas $\mu C/51$ yaitu fungsi `printf` untuk menampilkan variabel bertipe *floating point*.

Listing program terdapat pada **AN85.ZIP**.

Selamat berinovasi!

$\mu C/51$ is copyright by Wickenhäuser Elektrotechnik.
Terminal is copyright by Bray++.
DT-51 is a trademark of Innovative Electronics.