DT-SENSE

HUMIDITY SENSOR

Quick Start

Trademarks & Copyright
AT, IBM, and PC are trademarks of International Business Machines Corp.
Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation.
Pentium is a trademark of Intel Corporation.
CodeVisionAVR is copyright by Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
BASCOM-51 and BASCOM-AVR are copyright by MCS Electronics.
I²C is a registered trademark of Philips Semiconductors.
DT-51 is a trademark of Innovative Electronics.

1. PENDAHULUAN

DT-SENSE HUMIDITY SENSOR merupakan sebuah modul sensor cerdas berbasis sensor HH10D yang dapat digunakan untuk mendeteksi besarnya kelembaban nisbi (*Relatif Humidity* disingkat *RH*) di sekitar sensor. Keluaran DT-SENSE HUMIDITY SENSOR berupa data digital yang sudah terkalibrasi penuh sehingga dapat dipakai langsung tanpa perhitungan tambahan. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I²C. Contoh aplikasi DT-SENSE HUMIDITY SENSOR antara lain untuk sistem HVAC (*Heating, Ventilating, and Air Conditioning*), pengendali iklim mikro, stasiun cuaca (*weather station*), pengendali kelembaban udara (*humidifiers* atau *dehumidifier*), atau aplikasi-aplikasi lain yang menggunakan informasi kelembaban nisbi.

2. SPESIFIKASI DT-SENSE HUMIDITY SENSOR

Spesifikasi DT-SENSE HUMIDITY SENSOR sebagai berikut:

- *Range* sensor kelembaban 1 – 99 %RH.
- Akurasi sensor kelembaban ± 3 %RH.
- Resolusi sensor kelembaban ± 0,1 %RH.
- Pin Input/Output kompatibel dengan level tegangan TTL dan CMOS.
- Dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I²C.
- Sumber catu daya menggunakan tegangan 4,8 – 5 ,4 VDC.

3. SISTEM YANG DIANJURKAN

Sistem yang dianjurkan untuk penggunaan DT-SENSE HUMIDITY SENSOR adalah:

Perangkat keras:

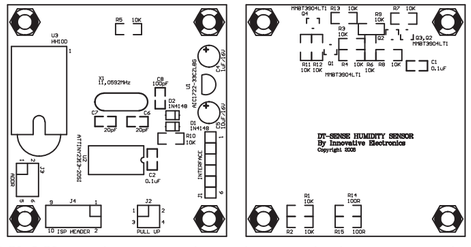
- PC™ AT™ Pentium® IBM™ Compatible dengan *port* Serial (COM1 / COM2) dan Paralel (LPT).
- DT-51 Minimum System, DT-51 Low Cost Series, atau DT-AVR Low Cost Series.
- CD-ROM Drive dan Hard disk.

Perangkat lunak:

- Sistem operasi Windows® 98 SE.
- BASCOM-8051©, BASCOM-AVR©, atau CodeVisionAVR©.
- *File* yang ada pada CD program:
  CONTOH.PRJ, CONTOH.C, MANUAL DT-SENSE HUMIDITY SENSOR, dan QUICK START DT-SENSE HUMIDITY SENSOR.

4. PERANGKAT KERAS DT-SENSE HUMIDITY SENSOR

4.1. TATA LETAK KOMPONEN DT-SENSE HUMIDITY SENSOR



PCB-PCB awal menggunakan tulisan pada bagian atas dan bawah yang berbeda (lihat Manual di CD).

4.2. KONEKTOR DAN PENGATURAN JUMPER

Konektor INTERFACE (J1) berfungsi sebagai konektor untuk catu daya modul, antarmuka UART TTL, dan antarmuka I²C.

J1		
Pin	**Nama**	**Fungsi**
1	GND	Titik referensi untuk catu daya input
2	VCC	Terhubung ke catu daya (4,8 – 5,4 Volt)
3	RX TTL	Input serial level TTL ke modul
4	TX TTL	Output serial level TTL dari modul
5	SDA	I²C-bus data input / output
6	SCL	I²C-bus clock input

Jumper PULL-UP (J2) berfungsi untuk mengaktifkan resistor *pull-up* untuk pin SDA dan SCL pada antarmuka I²C.

***Jumper* PULL-UP J2**	**Fungsi**
1 ○ ○ 2 3 ○ ○ 4	*Pull-up* tidak aktif (*jumper* terlepas)
1 ▣ ▣ 2 3 ▣ ▣ 4	*Pull-up* aktif (*jumper* terpasang)

Penting!
Apabila lebih dari satu modul dihubungkan pada I²C-bus maka *jumper* J2 (SCL/SDA) salah satu modul saja yang perlu dipasang.

Jumper ADDR (J3) berfungsi untuk mengatur alamat I²C dari modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR.

J3			**Alamat I²C**	
(A2)Pin 5-6	**(A1)Pin 3-4**	**(A0)Pin 1-2**	**Alamat Tulis I²C**	**Alamat Baca I²C**
▬	▬	▬	E0H	E1H
▬	▬		E2H	E3H
▬		▬	E4H	E5H
▬			E6H	E7H
	▬	▬	E8H	E9H
	▬		EAH	EBH
		▬	ECH	EDH
			EEH	EFH

Keterangan: ▬ : *jumper* terpasang

5. PERANGKAT LUNAK DT-SENSE HUMIDITY SENSOR

DT-SENSE HUMIDITY SENSOR memiliki antarmuka UART TTL dan I²C yang dapat digunakan untuk menerima perintah atau mengirim data.

5.1. ANTARMUKA UART TTL

Parameter komunikasi UART TTL adalah sebagai berikut:

- 38400 bps
- 8 data bit
- 1 stop bit
- tanpa *parity* bit
- tanpa *flow control*

Semua perintah yang dikirim melalui antarmuka UART TTL dimulai dengan mengirim 1 byte data yang berisi **<nomor perintah>** dan (jika diperlukan) 1 byte data parameter perintah.

Jika perintah yang telah dikirimkan merupakan perintah yang meminta data dari modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR, maka DT-SENSE HUMIDITY SENSOR akan mengirimkan data melalui jalur TX TTL.

Sebuah data parameter yang memiliki *range* lebih besar dari 255 desimal (lebih besar dari 1 byte) dikirim secara dua tahap. Satu byte data MSB dikirim lebih dahulu kemudian diikuti dengan data LSB. Misalnya parameter <RH16bit> yang memiliki *range* 10 – 990. Jika <RH16bit> bernilai 100 maka byte MSB yang dikirim adalah 0 dan byte LSB yang dikirim adalah 100.

Perintah dan parameter yang bisa digunakan dapat dilihat pada **bagian 5.3**.

5.2. ANTARMUKA I²C

Modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR memiliki antarmuka I²C. Pada antarmuka I²C ini, modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR bertindak sebagai *slave* dengan alamat sesuai dengan telah ditentukan sebelumnya melalui pengaturan *jumper* (lihat **bagian 4.2**). Antarmuka I²C pada modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR mendukung *bit rate* sampai dengan maksimum 50 kHz.

Semua perintah yang dikirim melalui antarmuka I²C diawali dengan ***start condition*** dan kemudian diikuti dengan pengiriman 1 byte alamat modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR. Setelah pengiriman alamat, selanjutnya *master* harus mengirim 1 byte data yang berisi **<nomor perintah>** dan (jika diperlukan) 1 byte data parameter perintah. Selanjutnya, setelah seluruh parameter perintah telah dikirim, urutan perintah diakhiri dengan ***stop condition***.

Berikut urutan yang harus dilakukan untuk mengirimkan perintah melalui antarmuka I²C.

Start + 1 1 1 0 X X X 0 + X X X X X X X X +
Alamat Tulis Command

X X X X X X X X + Stop
Parameter (jika ada)

Jika perintah yang telah dikirimkan merupakan perintah yang meminta data dari modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR, maka data-data tersebut dapat dibaca dengan menggunakan urutan perintah baca. Berikut urutan yang harus dilakukan untuk membaca data dari DT-SENSE HUMIDITY SENSOR.

Start + 1 1 1 0 X X X 1 + X X X X X X X X + Stop
Alamat Baca Data (jika ada)

Sebuah data parameter yang memiliki *range* lebih besar dari 255 desimal (lebih besar dari 1 byte) dikirim secara dua tahap. Satu byte data MSB dikirim lebih dahulu kemudian diikuti dengan data LSB. Misalnya parameter <RH16bit> yang memiliki *range* 10 – 990. Jika <RH16bit> bernilai 100 maka byte MSB yang dikirim adalah 0 dan byte LSB yang dikirim adalah 100.

Perintah dan parameternya yang bisa digunakan dapat dilihat pada **bagian 5.3**.

5.3. COMMAND SET

Berikut ini daftar lengkap perintah-perintah dalam antarmuka UART dan I²C.

5.3.1. GET 16 BIT

Fungsi	Untuk membaca data kelembaban selebar 16 bit
Command	**00H**
Respon	<RH16bit> 10 – 990 → data kelembaban relatif dalam satuan 0,1 %RH. *Range* data kelembaban untuk perintah ini adalah 1,0 – 99,0 %RH.
Delay antara Command dan Respon	2 ms

Contoh dengan antarmuka UART:
User : 00H
DT-SENSE : <RH16bit MSB> <RH16bit LSB>

RH = (RH16bitMSB*256 + RH16bitLSB) / 10 (dalam satuan %RH)

Berikut ini contoh *pseudo code* C untuk menggunakan perintah ini dengan antarmuka I²C (misalkan alamat I²C = E0H):

```
i2c_start();          //Start Condition
i2c_write(0xE0);      //Perintah "Get 16 bit"
i2c_write(0x00);      //Tulis ke modul HUMIDITY SENSOR
i2c_stop();           //Stop Condition

delay_ms(2);          //delay 2 ms

i2c_start();          //Start Condition
i2c_write(0xE1);      //Baca ke modul HUMIDITY SENSOR
temp1 = i2c_read(1);  //RH MSB
temp2 = i2c_read(0);  //RH LSB
i2c_stop();           //Stop Condition
```

RH = (temp1*256 + temp2) / 10 (dalam satuan %RH)

5.3.2. GET 8 BIT

Fungsi	Untuk membaca data kelembaban selebar 8 bit
Command	**01H**
Respon	<RH8bit> 1 – 99 → data kelembaban relatif dalam satuan %RH. *Range* data kelembaban untuk perintah ini adalah 1 – 99 %RH.
Delay antara Command dan Respon	2 ms

Contoh dengan antarmuka UART:
User : 01H
DT-SENSE : <RH8bit>

Berikut ini contoh *pseudo code* C untuk menggunakan perintah ini dengan antarmuka I²C (misalkan alamat I²C = E0H):

```
i2c_start();          //Start Condition
i2c_write(0xE0);      //Tulis ke modul HUMIDITY SENSOR
i2c_write(0x01);      //Perintah "Get 8 bit"
i2c_stop();           //Stop Condition

delay_ms(2);          //delay 2 ms

i2c_start();          //Start Condition
i2c_write(0xE1);      //Baca ke modul HUMIDITY SENSOR
temp1 = i2c_read(0); //RH
i2c_stop();           //Stop Condition
```

6. PROSEDUR PENGUJIAN

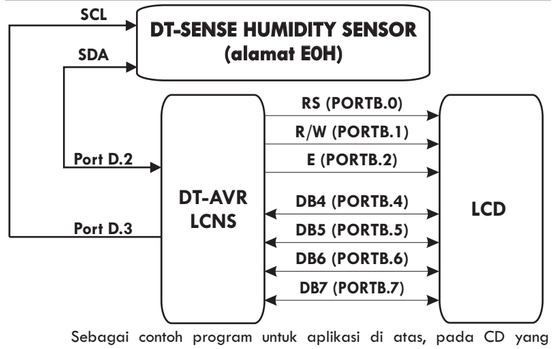
1. Hubungkan sumber catu daya ke modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR.
2. Kirimkan perintah *Get 8 bit* melalui antarmuka UART TTL.
3. Modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR akan membaca data kelembaban dan mengirimkan hasilnya melalui antarmuka UART TTL. Jika modul ditutupi kedua telapak tangan atau didekatkan ke hembusan udara kipas angin/AC, maka nilai kelembaban dapat berubah.

7. CONTOH APLIKASI DAN PROGRAM

Sebagai contoh aplikasi, dimisalkan modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR digunakan untuk memantau kelembaban udara dalam sebuah ruangan dengan antarmuka I²C. Modul DT-AVR Low Cost Nano System (LCNS) digunakan sebagai *master*. DT-AVR LCNS bertugas untuk mengirimkan perintah pembacaan ke DT-SENSE HUMIDITY SENSOR dan menampilkan hasilnya ke LCD karakter 16x2.

Berikut koneksi antara modul-modul yang digunakan:

DT-AVR LCNS	**Terhubung ke**
Port D.2	SDA DT-SENSE HUMIDITY SENSOR
Port D.3	SCL DT-SENSE HUMIDITY SENSOR
Port B.0	RS (LCD pin 4)
Port B.1	R/W (LCD pin 5)
Port B.2	E (LCD pin 6)
Port B.4 - B.7	DB4 - DB7 (LCD pin 11 - 14)



Sebagai contoh program untuk aplikasi di atas, pada CD yang disertakan pada saat pembelian modul DT-SENSE HUMIDITY SENSOR disertakan program contoh.c yang ditulis dengan menggunakan CodeVisionAVR 1.25.2 versi evaluasi.
Pada program tersebut, DT-AVR LCNS akan mengirimkan perintah *Get 16 bit* ke DT-SENSE HUMIDITY SENSOR (alamat I²C = E0H). Setelah data diperoleh, maka DT-AVR LCNS akan menampilkan data tersebut di LCD. DT-AVR LCNS akan menunggu selama 250 ms sebelum mengulangi seluruh proses dari awal.

Terima Kasih atas kepercayaan Anda menggunakan produk kami, bila ada kesulitan, pertanyaan atau saran mengenai produk ini silakan menghubungi technical support kami :

support@innovativeelectronics.com