

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA RUMAH WALLET BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51

A. Sofwan dan P. Winarso

Electrical Engineering Department, FTI, National Institute of Science and Technology

Jl. Moh. Kahfi II, Jagakarsa, Jakarta 12640

E-mail: mtm-istn@indo.net.id

ABSTRAK

Pada tulisan ini akan dibahas mengenai system control suhu dan kelembaban udara pada rumah wallet. Pertama dibahas mengenai sensor suhu dan kelembaban udara (SHT 11), selanjutnya motor stepper yang digunakan sebagai actuator untuk membuka tutup ventilasi kendali suhu dan mikrokontroler AT89C51 sebagai pusat kendali. Pada prinsipnya, perangkat tersebut akan mengolah real data yang berasal dari sensor suhu dan kelembaban (SHT 11). Selanjutnya akan dibandingkan dengan data/kondisi yang diinginkan yaitu: suhu 27°C - 29°C dengan kelembaban udara berkisar 70%-95%. Bila kondisi tersebut tidak terpenuhi maka akan terjadi sinyal error yang akan menggerakkan motor stepper untuk menggerakkan katup buka tutup ventilasi kendali suhu serta mengaktifkan heater dan fan, sehingga diperoleh kondisi yang diinginkan tersebut.

Kata Kunci: suhu, Kelembaban udara, wallet, mikrokontroler dan kendali.

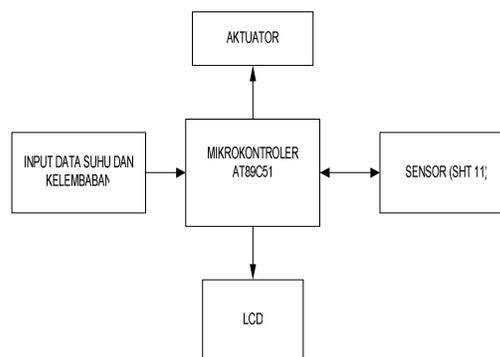
1. PENDAHULUAN

Faktor suhu dan kelembaban di dalam rumah wallet merupakan salah satu factor utama di dalam membudidayakan burung wallet, sebab burung wallet menyenangi tempat yang bersuhu hangat sebagai tempat tinggalnya untuk membuat sarang, selain itu keadaan suhu dan kelembaban udara yang stabil dapat menghasilkan sarang burung wallet yang berkualitas sehingga memiliki harga jual yang tinggi.

Agar terpenuhi syarat tersebut maka dibutuhkan suatu alat pengendali suhu dan kelembaban udara yang handal. Sebagai control dari system tersebut digunakan mikrokontroler AT89C51, dimana perangkat tersebut akan mengolah data actual yang berasal dari sensor suhu dan kelembaban (SHT 11), yang kemudian akan dibandingkan dengan data/kondisi yang diinginkan (suhu 27°C - 29°C dengan kelembaban udara berkisar 70%-95%), bila kondisi ini tidak terpenuhi maka akan terjadi sinyal error yang akan menggerakkan motor stepper untuk menggerakkan katup buka tutup ventilasi kendali suhu serta mengaktifkan heater dan fan, sehingga diperoleh kondisi yang diinginkan.

2. SENSOR

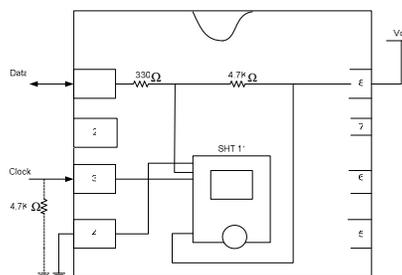
Sensor yang digunakan disini adalah IC SHT 11 dimana IC ini memiliki dua buah sensor yaitu sensor suhu dan kelembaban dimana keluarannya berupa data digital, keluaran sensor ini akan menjadi masukan untuk mikrokontroler yang kemudian akan diolah untuk menggerakkan actuator-actuator yang terdapat di dalam plant.



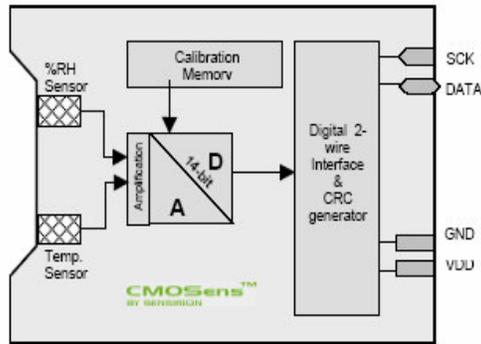
Gambar 1. blok diagram system pengendalian suhu dan kelembaban

Table 1. Pin SHT 11

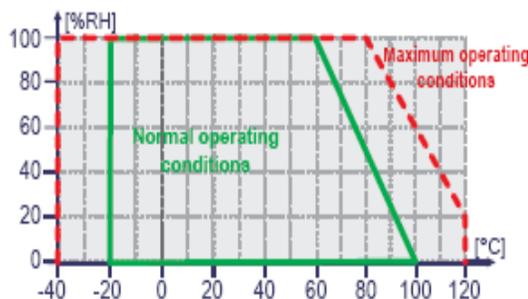
PIN	NAMA	KETERANGAN
1	DATA	Data serial
3	SCK	Serial clock,input
4	GND	Ground
8	VDD	Supply 2.4-5.5 V



Gambar 2. Arsitektur sensor SHT 11



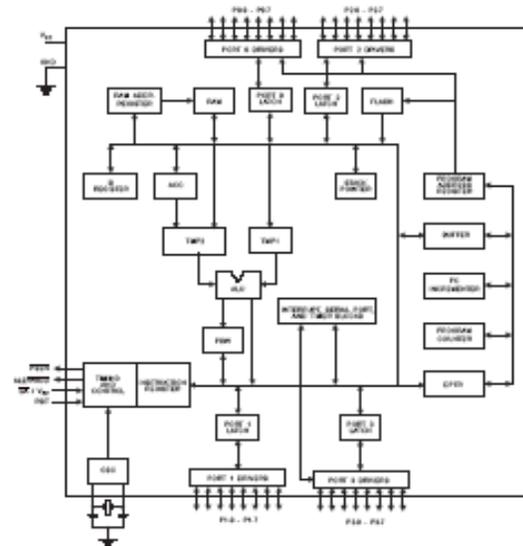
Gambar 3. SHT 11 sensor module



Gambar 4. Karakteristik sensor

3. KOMPONEN PENGONTROL

Komponen utama pengontrol adalah mikrokontroler AT89C51 sebagai unit pemrosesan sentral, memiliki system pemrograman kembali Flash memori 4 Kbyte dengan daya tahan 1000 kali write/erase, terdapat RAM Internal dengan kapasitas 128 x 8 bit. Dan frekuensi pengoperasian hingga 24 MHz. Mikrokontroler ini juga memiliki 32 port I/O yang terbagi menjadi 4 buah port dengan 8 jalur I/O, juga terdapat pula sebuah port serial dengan control serial full duplex, dua timer/counter 16 bit dan sebuah osilator internal dan rangkaian pewaktu. Disamping itu mikrokontroler ini dapat ditambahkan sebuah minimum memori eksternal atau komponen eksternal lain.



Gambar 5. Arsitektur Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler AT89C51 mempunyai 256 kode instruksi. Seluruh instruksi dapat dikelompokkan dalam 4 bagian yang meliputi instruksi 1 byte sampai 4 byte. Semua instruksi tersebut dapat dibagi menjadi lima kelompok menurut fungsinya, yaitu:

1. Instruksi Pemindahan Data
2. Instruksi Aritmatika
3. Instruksi Logika dan Manipulasi Bit
4. Instruksi Percabangan
5. Instruksi Stack, I/O, dan Kontrol.

3.1 MOTOR STEPPER

Motor stepper yang digunakan adalah motor stepper jenis bipolar. Motor ini mempunyai step tiap 30^0 dan mempunyai dua buah lilitan yang didistribusikan bersebrangan 180^0 di antara kutub pada stator. Sedangkan pada rotornya menggunakan magnet permanen yang berbentuk silinder dengan 6 buah kutub, 3 buah kutub selatan dan 3 buah kutub utara.

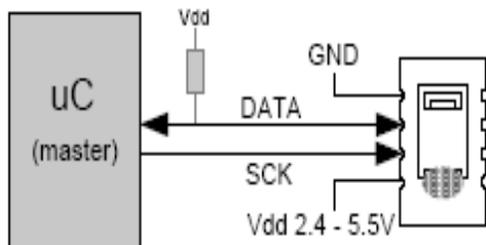
3.2 LCD

Liquid Crystal Display (LCD) matriks adalah salah satu jenis tampilan yang dapat digunakan untuk menampilkan karakter-karakter (angka, huruf dan karakter-karakter simbol lainnya), LCD matriks disini digunakan untuk menampilkan kondisi nilai suhu dan kelembaban yang actual di dalam rumah wallet.

3.3 ANTAR MUKA SHT 11

Sensor SHT 11 memiliki tegangan input antara 2.4 V dan 5.5 V, pin power suply (VDD dan GND) dapat dihubungkan dengan kapasitor 100 nF. Setelah daya masuk alat ini membutuhkan waktu 11ms untuk mencapai kondisi "sleep". Tidak ada perintah terkirim selama rentang waktu tersebut.

SCK digunakan untuk menyinkronisasikan komunikasi antara mikro kontroler dengan SHT 11. Sedangkan pin data digunakan untuk transfer, data masukan dan keluaran dari sensor.



Gambar 5. Rangkaian aplikasi

4. PENGIRIMAN PERINTAH SHT 11

Untuk memulai pengiriman, program 'Transmission Start' harus sudah dihasilkan. Terdiri dari pulsa DATA rendah sementara SCK tinggi yang di ikuti oleh sebuah pulsa rendah pada SCK dan pulsa DATA naik kembali sementara pulsa SCK sudah naik terlebih dahulu.



Gambar 6. Program 'Transmission Start'

Sub program perintah terdiri atas tiga bit alamat (hanya '000' ini yang disupport) dan lima bit perintah. SHT 11 mengenali kumpulan perintah yang layak dengan menarik DATA pin rendah (ACK bit) setelah SCK clock turun kedelapan kalinya. Garis DATA naik kembali (menjadi tinggi). Setelah SCK clock turun kesembilan kalinya.

Tabel 2. Daftar Perintah SHT 11

Command	Code
Reserved	0000x
Measure Temperature	00011
Measure Humidity	00101
Read Status Register	00111
Write Status Register	00110
Reserved	0101x-1110x
Soft reset, resets the interface, clears the status register to default values wait minimum 11 ms before next command	11110

5. KELEMBABAN

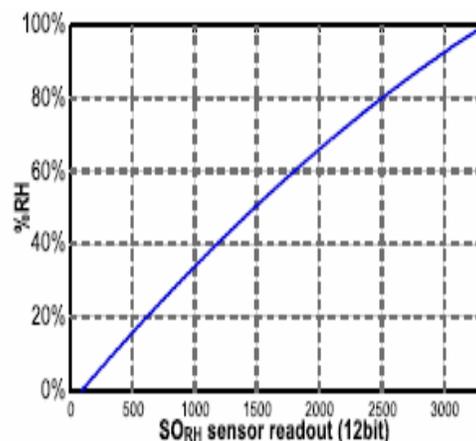
Untuk mengkompensasi ketidak linieran sensor kelembaban dan untuk mendapatkan ketelitian yang baik dibolehkan untuk mengubah hasil yang terbaca dengan formula berikut:

$$RH_{linear} = c_1 + c_2 \cdot SO_{RH} + c_3 \cdot SO_{RH}^2$$

Tabel 3. Konfersi Koefisien Kelembaban

SO _{RH}	c ₁	c ₂	c ₃
12 bit	-4	0.0405	-2.8 × 10 ⁻⁶
8 bit	-4	0.648	-7.2 × 10 ⁻⁴

Sensor kelembaban tidak berpengaruh terhadap tegangan, sebagaimana terlihat pada gambar berikut. Dengan kurva tersebut maka akan dikonversikan nilai yang terbaca sensor ke dalam kelembaban.



Gambar 7. Konversi dari SO_{RH} ke kelembaban relatif

Untuk perbedaan temperature yang significant dari 25⁰ C koefisien temperature dari sensor RH harus dipertimbangkan:

$$RH_{true} = (T_c - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{linear}$$

Tabel 4. Kompensasi koefisien temperature sama dengan ~0,12%RH/⁰C @ 50%RH

SO _{RH}	t ₁	t ₂
12 bit	0.01	0.00008
8 bit	0.01	0.00128

6. TEMPERATUR

Bandgap PTAT (Propositional To Absolute Temperature) sensor temperature sangat linier dengan disain. Digunakan formula berikut untuk mengubah data digital yang terbaca ke temperature:

$$\text{Temperature} = d_1 + d_2 \bullet SO_T$$

Tabel 5. Konfersi koefisien temperature.

VDD	d ₁ [°C]	d ₁ [°F]
5V	-40.00	-40.00
4V	-39.75	-39.50
3.5V	-39.66	-39.35
3V	-39.60	-39.28
2.5V	-39.55	-39.23

SO _T	d ₂ [°C]	d ₂ [°F]
14bit	0.01	0.018
12bit	0.04	0.072

7. KESIMPULAN

Pengendalian suhu dan kelembaban pada rumah wallet dapat dilakukan secara otomatis dengan bantuan alat elektronik (teknologi semikonduktor) sehingga penjaga rumah wallet tidak perlu lagi melakukan pemantauan terhadap suhu dan kelembaban rumah wallet selain itu kemungkinan mendapatkan sarang wallet yang berkualitas semakin besar.

REFERENSI

- [1] Agfianto Eko Putra. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55, (Teori dan Aplikasi).
- [2] Katsuhiko Ogata. Teknik Kontrol Automatik, Erlangga, Jakarta.
- [3] Drh. E. Nugroho; Drh. I. Whendrato, SS, MBA; I.M. Madyana, BA. Memasukkan Burung Wallet Ke Rumah Baru, Eka Offset, Semarang.
- [4] <http://www..sensirion.co>.