

Temperature and humidity data acquisition design based on microcontroller ATMEGA8

Sirajuddin Abbas, Samsul Hidayat*, Nugroho Adi Pramono

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: samsul.hidayat.fmipa@um.ac.id

Paper received: 01-08-2021; revised: 15-08-2021; accepted: 31-08-2021

Abstract

The need for fast and accurate information is urgently needed to support human performance in various areas, including in the field of meteorology. Information about the weather parameters such as temperature and relative humidity on certain areas need to know quickly and accurately. For example the recording of temperature and humidity of a city, the mountains, or in disaster areas, it will definitely be easier if can be recorded automatically and continuously in a certain time. Therefore it needs a tool that can find out the weather parameters such as temperature and relative humidity on a certain position continuously and automatically. In this case the system can use data acquisition and data logger.

System design used in this study consisted of DHT11 temperature and humidity sensor with digital output that is already terkalibrasi, microcontroller ATmega8 as the data processor of the DHT11 and the results will be displayed in the LCD. the display on the LCD always updated every 3 seconds.

The results showed that "Temperature And Humidity Data Acquisition Design Based On Microcontroller ATmega8" Media has successfully created according to the specifications of the tool are expected.

Keywords: Atmega8; DHT11; LCD; data logger; temperature; Humadity; asm language; serial peripheral interface.

1. Pendahuluan

Perkembangan yang pesat ini juga berdampak pada perkembangan teknologi informasi. Seperti sensor yang telah banyak digunakan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan. Sensor digunakan untuk merubah besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dalam aplikasinya dibantu oleh mikrokontroler dan akhirnya dikirimkan ke komputer atau perangkat penyimpanan lain yang dapat menampilkan besaran fisik tersebut secara visual. Berbagai macam sensor telah tersedia, mulai sensor, suhu, intensitas cahaya, tingkat suara, sudut rotasi, posisi, kelembaban relatif, pH, oksigen terlarut, pulsa (detak jantung), pernafasan, kecepatan angin, gerak dan lain sebagainya.

Kebutuhan akan informasi yang cepat dan akurat sangat dibutuhkan untuk menunjang kinerja manusia di berbagai bidang. Salah satunya dalam bidang meteorologi, informasi tentang parameter cuaca seperti suhu dan kelembaban relatif pada daerah tertentu perlu diketahui secara cepat dan tepat. Misalnya pencatatan suhu dan kelembaban dari sebuah kota, gunung, atau pada daerah-daerah bencana, pasti akan lebih mudah jika dapat dicatat secara otomatis dan terus menerus dalam waktu tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan suatu alat yang dapat mengetahui parameter cuaca seperti suhu dan kelembaban relatif pada posisi tertentu secara terus menerus dan otomatis. Dalam hal ini dapat menggunakan sistem akuisisi data dan data logger atau perekam data.

Salah satu sistem akuisisi data yang banyak beredar yaitu sistem akuisisi data suhu seperti termometer, namun alat tersebut memiliki keterbatasan hanya mampu menampilkan data suhu. Sedangkan untuk kebutuhan kelembaban udara masih belum terpenuhi. Oleh karena itu dilakukan penelitian sistem akuisisi data suhu dan kelembaban yang dapat ditampilkan secara langsung serta dilengkapi media penyimpanan data.

1.1. Suhu dan Kelembaban

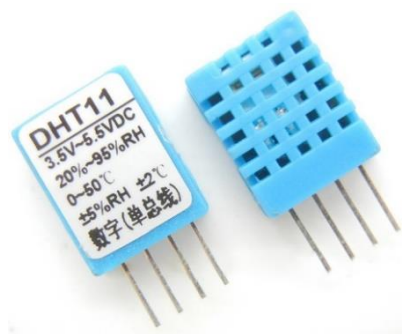
Cuaca adalah keadaan suhu udara, tekanan udara, curah hujan, angin, sinar matahari pada waktu dan tempat tertentu. Cuaca terjadi karena suhu dan kelembaban yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Perbedaan ini bisa terjadi karena sudut pemanasan Matahari yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya karena perbedaan lintang bumi.

Suhu udara adalah nilai derajat kepanasan dari udara pada suatu batasan ruang atau wilayah. Sedangkan kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. Alat untuk mengukur kelembaban udara disebut hygrometer. Ada dua macam kelembaban udara yaitu kelembaban absolut (mutlak) dan kelembaban relatif (nisbi).

1.2. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik. Sensor ini termasuk elemen resistif dengan perangkat pengukur suhu NTC. Memiliki kualitas yang sangat baik, respon cepat, dan dengan harga yang terjangkau. Sensor DHT11 (Sunrom Technologies, 2012) ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Sensor DHT11



1.3. Mikrokontroler ATmega8

Mikrokontroler yang digunakan dalam alat ini adalah ATmega8, yaitu adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K Bytes In-System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksidengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16MHz. Untuk Atmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 -

5,5 V sedangkan untuk Atmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V. (Atmel Corporation, 2013) Gambar ATmega8 pada Gambar 2.



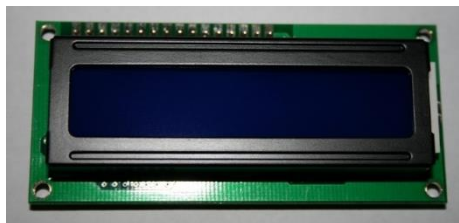
Gambar 2. Mikrokontroler ATmega8

1.4. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD merupakan peralatan keluaran digital yang sering dipakai dalam kehidupan kita sehari-hari. Mulai dari telepon seluler, kalkulator, kulkas, jam tangan, komputer, pemutar CD dan sebagainya. LCD sering dipakai karena kebutuhan dayanya yang rendah serta bentuknya yang tipis dan bobotnya yang ringan yang cocok untuk sistem-sistem terintegrasi.

Pada penelitian ini menggunakan LCD yang hanya dapat menampilkan karakter. LCD tersebut mempunyai tampilan lebar 16 kolom dan dua baris atau disebut LCD karakter 16x2. LCD tersebut memiliki 16 pin konektor. LCD karakter 16x2 pada Gambar 3.

Gambar 3. LCD karakter 16x2



2. Metode

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development*. Metode penelitian dan pengembangan model prosedural yang bersifat deskriptif untuk merancang dan mengembangkan suatu produk yang berkualitas. Metode dengan menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti ini agar menghasilkan suatu alat yang diinginkan.

Set Up Alat Perangkat Keras

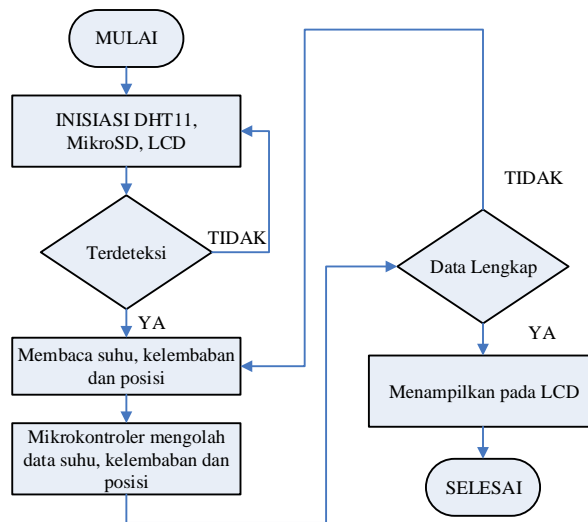
Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sensor suhu dan kelembaban DHT11 sebagai fungsi input, mikrikontroler ATmega8 sebagai pengolah data dan display LCD sebagai fungsi keluaran. Secara keseluruhan diagram blok perancangan alat terdapat pada Gambar 1.

Gambar 4. Diagram Blok Alat



Perangkat lunak dalam pembuatan sistem ini dirancang sehingga semua perangkat keras dapat bekerja dalam satu sistem yang diinginkan. Pemrograman mikrokontroler dengan menggunakan bahasa assembly *Flowchart* dari sistem kerja perangkat lunak terdapat pada Gambar 2.

Gambar 5. Flowchart Pemrograman



Alat pada sistem akuisisi data suhu, dan kelembaban ini menggunakan sensor suhu DHT11 yang mampu membaca suhu dan kelembaban sekaligus. Rentang suhu adalah 0°C-50°C dengan kelembaban relatif 20%-90%RH. Data yang diterima oleh DHT11 dan kemudian diolah pada mikrokontroler ATmega8. Data yang telah diolah kemudian ditampilkan pada LCD 16X2. Tampilan pada LCD akan diperbaruhi setiap 3 detik.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa tampilan nilai suhu dan kelembaban relatif udara pada LCD karakter 16x2. Hasil pada LCD karakter selalu diperbarui terus menerus selama tiga detik sekali. Hasil tampilan pada LCD karakter pada gambar 3.

Gambar 6. Tampilan LCD 16x2



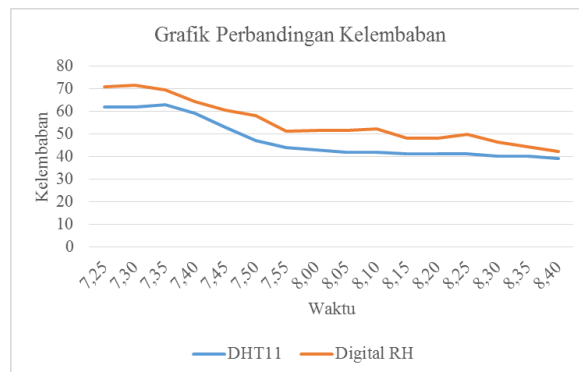
Pada pengujian ini juga dilakukan pengujian validasi menggunakan termometer dan humidity digital. Hasil perbandingan antara DHT11 dan temperature digital ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian DHT11

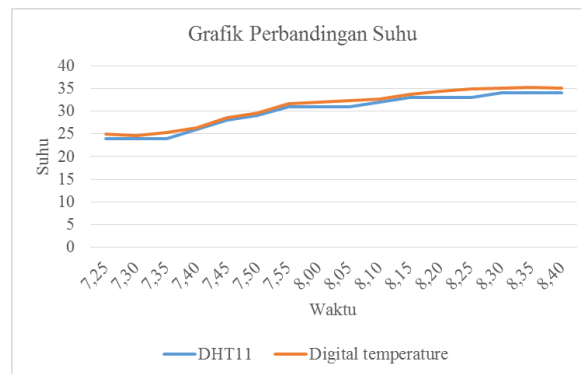
Waktu	DHT11		Digital	
	RH (%)	T (C)	RH (%)	T (C)
7,25	62	24	71	25
7,30	62	24	71,7	24,6
7,35	63	24	69,5	25,3
7,40	59	26	64,3	26,4
7,45	53	28	60,5	28,5
7,50	47	29	58,1	29,5
7,55	44	31	51,3	31,7
8,00	43	31	51,6	32
8,05	42	31	51,6	32,3
8,10	42	32	52,2	32,7
8,15	41	33	48,1	33,7
8,20	41	33	48,2	34,3
8,25	41	33	49,8	34,9
8,30	40	34	46,2	35
8,35	40	34	44,2	35,3
8,40	39	34	42,3	35,1

Pengujian sensor DHT11 menggunakan air panas untuk mengetahui suhu lingkungan serta uap air yang digunakan untuk kelembaban udara. Keluaran data dari sensor DHT11 berupa data biner resolusi 8 bit. Analisis dari uji linieritas sensor suhu ini dengan membandingkan nilai suhu hasil keluaran sensor dengan termometer terdapat pada Gambar 4.

Gambar 7. Grafik perbandingan Kelembaban



Gambar 8. Grafik perbandingan Suhu



Terdapat perbedaan pengukuran antara DHT11 dan Termometer digital. Perbedaan pengukuran pada DHT11 memiliki nilai yang lebih rendah, baik pada pengukuran suhu maupun pengukuran kelembaban. Perbedaan nilai suhu dan kelembaban selalu tetap, pada pengukuran suhu selisih antara 0.5°C hingga 1°C, sedangkan pada pengukuran kelembaban terdapat selisih 7% hingga 10%. Perbedaan ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Adanya perbandingan ini karena pada pemrograman belum dilakukan kalibrasi pada hasil DHT11 sehingga masih adanya perubahan yang nilainya selalu sama.

4. Simpulan

Berdasarkan Pengujian pada “Rancang Bangun Sistem Akuisisi data suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler ATmega8” yang telah dilakukan menunjukkan bahwa alat akuisisis data ini telah berhasil dibuat sesuai dengan spesifikasi alat yang diharapkan.

Alat akuisisi data ini memiliki supply tegangan input 5 volt DC. Rentang suhu yang dapat diukur 0°C hingga 50°C dengan ketelitian 1°C. sedangkan kelembaban udara relative yang dapat diukur antara 20% RH hingga 90% RH. Alat ini dapat menampilkan nilai suhu dan kelembaban pada display LCD karakter 16x2 secara terus menerus setiap 3 detik sekali.

Daftar Rujukan

- Atmel Corporation. (2013). 8-bit Atmel with 8KBytes InSystem Programmable Flash [Data set]. http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-2486-8-bit-AVR-microcontroller-ATmega8_L_datasheet.pdf
- Kristiyanto, D. D. (2009). Desain peralatan akuisisi data GPS berbasis kontroler AT89S51.
- Purnama, I. (2011). Rancang Bangun Alat Pengukuran Laju Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8 (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).
- Sarah, A. (2011). Perancangan sistem akuisisi data suhu dan kelembaban tersinkronisasi GPS menggunakan mikrokontroler H8/3069F.
- Sunrom Technologies. (2012). DHT11 - Humidity and Temperature Sensor [Data set]. <https://robocraft.ru/files/datasheet/DHT11.pdf>
- Susanto, H., Pramana, R., & Mujahidin, M. (2013). Perancangan Sistem Telemetri Wireless untuk Mengukur Suhu dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 ATmega328p dan XBee Pro. Universitas Maritim Raja Ali Tanjung Pinang.
- Syahrul, P. M. A. (2014). Bahasa Assembly dan C. Bandung: Informatika Bandung, 348.
- Tim IE. (2012). Pemantauan Suhu dan Kelembaban Relatif Berbasis DT-AVR Low Cost Micro System dan Modul Sensor DHT11. (Application Note), http://www.innovativeelectronics.com/files/an_files/AN198_rev.pdf