

PERANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA SISTEM AEROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Alvin Zuhair*, Abdullah Fahmi, Evi Nafiatus Sholikhah*, Yussi Anggraini, dan Bagiyo Herwono

Universitas Billfath

*Email: alvienalataqwa@gmail.com, evinafiatus30@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received date:

1 September 2022

Received in revised form date:

26 October 2022

Accepted date

9 November 2022

Available online date

10 November 2022

Abstract

Currently, farming methods have developed rapidly due to the reduction of narrow agricultural land, one of which is Aeroponics. Aeroponics as a modification of hydroponics is starting to be widely used, namely planting by letting plant roots hang in the air, namely planting by letting plant roots hang in the air. In this study, a control system for monitoring the temperature and humidity of aeroponic plants has been designed using the DHT22 sensor module integrated with internet of things (IoT) to monitor remotely. From the results, the system can control the temperature and humidity values in the media, namely the temperature in the range of 29 to 32 °C while the air humidity is in the range of 80 – 83 %.
Keywords: Aeroponics, Monitoring, Internet of Things, DHT22

Kata kunci:

Aeroponik
Monitoring
Internet of Things
DHT22

Abstrak

Saat ini, metode pertanian sudah berkembang pesat dikarenakan berkurangnya lahan pertanian yang sempit salah satunya adalah Aeroponik. Aeroponik sebagai modifikasi dari hidroponik mulai banyak digunakan, yaitu bertanam dengan cara membiarkan akar tanaman menggantung di udara. Pada penelitian ini telah dirancang sebuah sistem kontrol monitoring suhu dan kelembaban tanaman aeroponik dengan menggunakan modul sensor DHT22 terintegrasi dengan *internet of things* (IoT) untuk memantau kondisi tanaman dari jarak jauh. Dari hasil pengujian, sistem dapat mengendalikan nilai suhu dan kelembaban udara dalam media yaitu suhu pada kisaran 29 sampai 32 °C sedangkan kelembaban udara pada kisaran 80 – 83 %.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan sistem pertanian semakin berkembang dikarenakan pertanian adalah salah satu kebutuhan bagi masyarakat dan berkurangnya lahan pertanian. Perkembangan sistem pertanian saat ini yang dikembangkan adalah cara kemudahan pola cocok tanam tanpa media tanah. Pola cocok tanam tanpa media tanah ini banyak sekali salah satunya adalah pola sistem Aeroponik. Sistem Aeroponik merupakan metode bercocok tanam yang populer dengan menggunakan media udara. Aeroponik adalah metode budidaya dengan memberdayakan udara sebagai media untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian dengan sistem pipa yang vertikal. Salah satu kunci keunggulan tanaman aeroponik yaitu oksigenasi dari tiap butiran kabut halus larutan hara sehingga respirasi atau pernafasan akar lancar dan menghasilkan banyak energi [1].

Untuk hasil panen agar bisa lebih cepat dan melimpah, maka perlu beberapa ketentuan untuk diterapkan dalam mengembangkan pola sistem aeroponik, seperti diantaranya adalah faktor suhu ruangan, tingkah kelembaban ruangan, faktor cahaya yang berguna untuk menyinari tanaman tersebut, dan lain sebagainya. Aeroponik secara bahasa berasal dari kata *aero* yang berarti udara dan *ponos* yang berarti daya [2]. Metode aeroponik biasanya digunakan untuk menanam tanaman yang berjenis sayuran.

Salah satunya adalah kangkung darat (*Ipomoea Reptans Poir*). Kangkung darat dapat hidup di dataran rendah dan tinggi pada ketinggian 5 – 2000 mdpl, dengan pH tanah 5,6 – 6,5. Kelembaban udara yang baik bagi kangkung darat yaitu diatas 60 % sedangkan suhu yang ideal berada pada 20 – 32 °C [3].

Pada sistem aeroponik yang umum digunakan untuk mengendalikan kelembaban udara, suhu dan air adalah sistem pengendalian manual. Di masa serba digital, perkembangan teknologi informasi mengalami peningkatan yang sangat cepat dan maju, dan begitu banyaknya dunia usaha atau pribadi terus membuat berbagai macam alat atau sistem yang bisa digunakan atau disinkronkan pada *IoT*. *IoT* merupakan sebuah teknologi yang sangat diminati pada saat ini, orang-orang bersaing memanfaatkan teknologi tersebut untuk membantu kebutuhan sehari-hari atau membantu pekerjaan seseorang. Dengan kata lain *IoT* bisa di katakan semua peralatan yang berada di sekitar kita dapat berkomunikasi dengan memakai internet secara terus menerus dan berlanjut untuk seterusnya [4].

Dengan menggunakan prinsip greenhouse serta penyiraman dan pemupukan secara otomatis maka sistem ini semakin baik dan tepat. Penerapan sistem tanam menggunakan prinsip greenhouse salah satu langkah yang efektif untuk mendukung pertumbuhan pertanian yang dapat diterapkan di lahan yang ada di perkotaan, prinsip ini sangat ramah lingkungan sehingga bisa meminimalisir pemanasan global [5].

Oleh sebab itu perlu dilakukan monitoring suhu dan kelembaban ruangan akar tanaman yang dapat di lakukan setiap saat. Inilah yang membuat kami merancang suatu alat yang dapat memonitoring suhu dan kelembapan ruangan akar tanaman aeroponik berbasis *IoT* dapat dimonitoring suhu dan kelembaban dari mana saja dan kapan saja.

2. METODE PENELITIAN

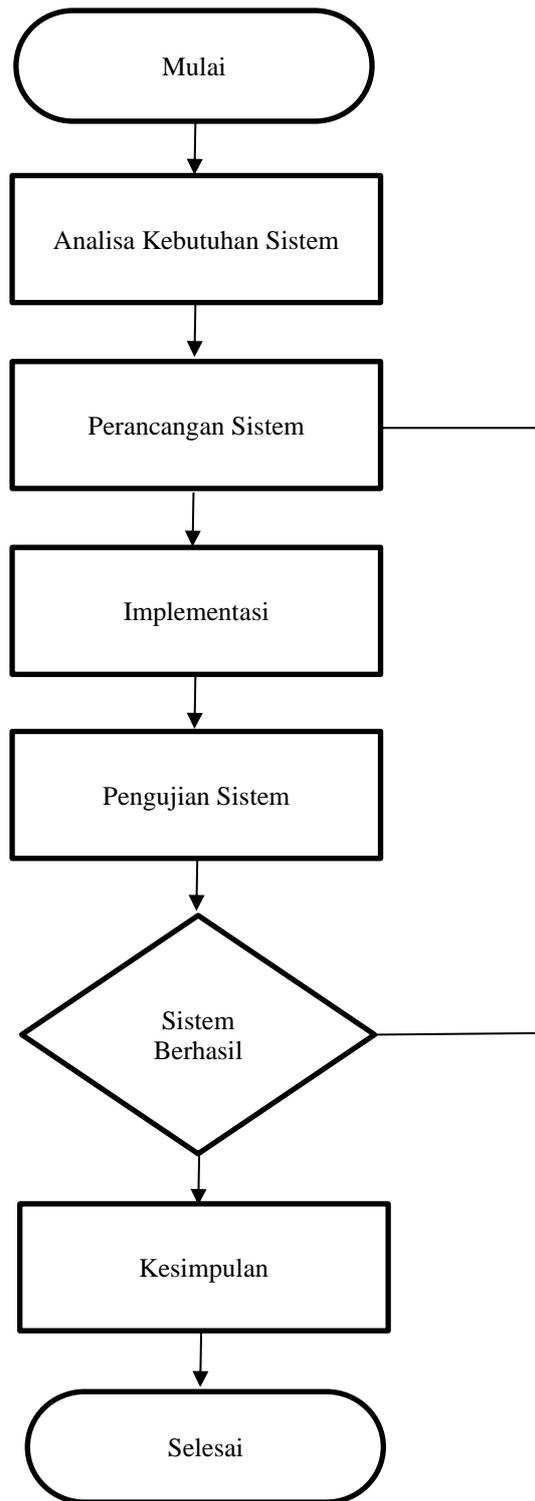
Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik elektro, Universitas Billfath, pada bulan Juli 2022. Adapun metode yang digunakan adalah *Research and Development* dengan beberapa langkah seperti yang disajikan pada Gambar 1.

2.1. Analisa Kebutuhan Sistem

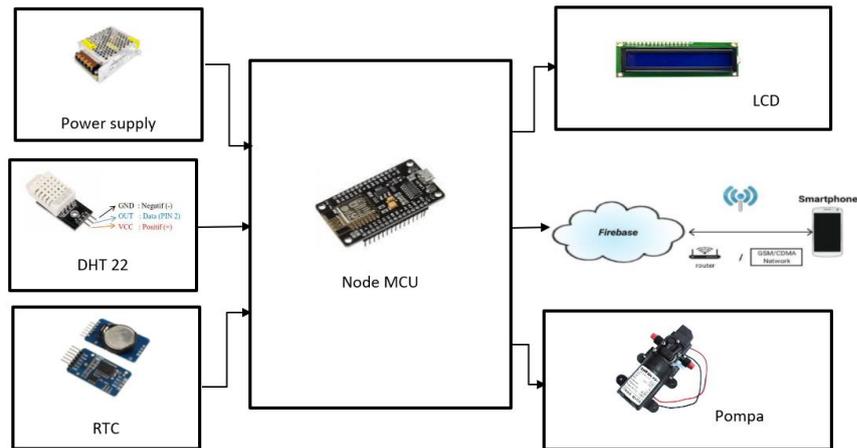
Analisis kebutuhan sistem meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional yang diperlukan sebelum memulai tahap perancangan sistem. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja, / layanan apa saja yang nantinya harus disediakan oleh sistem, mencakup bagaimana sistem harus bereaksi pada input tertentu dan bagaimana perilaku sistem pada situasi tertentu. Kebutuhan Non Fungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti pembantu, properti pembantu dalam membentuk sebuah sitem, kebutuhan non fungsional memiliki dua jenis yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

2.2. Perancangan Hardware

Penelitian ini dirancang untuk dapat mengendalikan beberapa parameter pada sistem aeroponik tanaman kangkung. Fokus utama pada penelitian adalah sistem dapat mengendalikan suhu dan kelembaban pada bagian akar dan waktu pemberian air. Pada sistem ini, nilai suhu dan kelembaban diukur menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT22. Untuk waktu pemberian air menggunakan RTC DS3231.



Gambar 1. Alur penelitian



Gambar 2. Blok diagram sistem

2.3. Perancangan Software

NodeMCU ESP8266 dipilih sebagai mikrokontroler yang akan digunakan dalam sistem dan terhubung dengan *firebase* melalui koneksi internet.

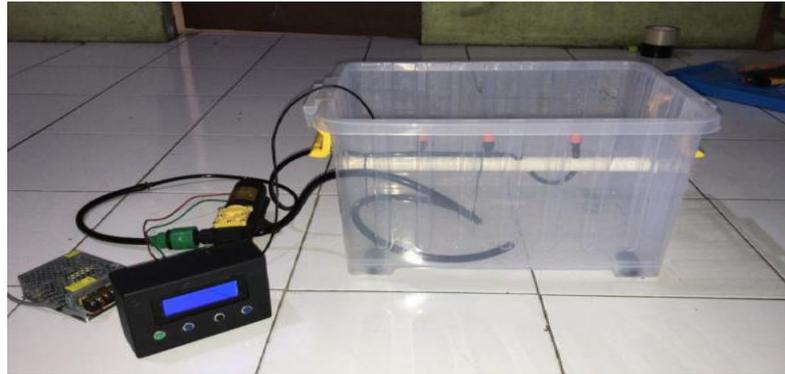


Gambar 3. Tampilan aplikasi *firebase* pada android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Aktualisasi Perancangan

Sistem yang sudah dirancang akan direalisasikan dan diintegrasikan di wadah yang balok untuk tanaman yang berukuran kurang lebih 3 liter, jumlah tanaman sebanyak 8 pot, dan modul yang terintegrasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil aktualisasi perancangan

3.2. Pengujian Sensor dan Aktuator

Pengujian dan analisis sensor DHT22 terhadap pompa dilakukan untuk mengetahui berjalan lancar atau tidaknya pompa yang dikendalikan oleh sensor DHT22. keluaran yang diperoleh berupa sistem yang *on-off* akibat perubahan suhu dengan batasan suhu $> 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ (*on*) dan $< 29\text{ }^{\circ}\text{C}$ (*off*).

Berdasarkan Tabel 1, maka pompa dan sensor DHT22 yang digunakan bekerja dengan baik sesuai dengan yang di inginkan, yaitu pompa menyala pada saat sensor DHT22 membaca nilai suhu $> 28\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan pompa mati apabila sensor DHT22 membaca suhu $< 29\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tabel 1. Hasil pengujian suhu dengan sensor DHT22

No	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kondisi Pompa
1	25	Off
2	26	Off
3	27	Off
4	28	Off
5	29	On
6	30	On
7	31	On
8	32	On

Pengujian dan analisis sensor DHT22 terhadap pompa dilakukan untuk mengetahui berjalan baik atau tidaknya pompa yang dikendalikan oleh sensor DHT22. keluaran yang diperoleh berupa sistem yang *on-off* akibat perubahan kelembaban dengan batasan kelembaban $> 70\%$ (*on*) dan $< 80\%$ (*off*).

Tabel 2. Hasil Pengujian Kelembaban dengan Sensor DHT22

No	Kelembapan (%)	Kondisi Pompa
1	76	Off
2	77	Off
3	78	Off
4	79	Off
5	80	On
6	81	On
7	82	On
8	83	On

Berdasarkan Tabel 2, maka pompa dan sensor DHT22 yang digunakan bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan, yaitu pompa menyala pada saat sensor DHT22 membaca nilai kelembaban $> 79\%$, dan pompa mati apabila sensor DHT22 membaca kelembaban $< 80\%$.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, maka ditarik beberapa kesimpulan, yaitu sistem monitoring suhu dan kelembaban udara dapat mengendalikan nilai suhu dan kelembaban udara dalam media yaitu suhu pada kisaran 29 sampai 32 °C sedangkan kelembaban pada kisaran 80 – 83 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Liferdi and C. Saparinto, *Vertikultur Tanaman Sayur*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2016.
- [2] E. D. Meutia, "Internet of Things – Keamanan dan Privasi," in *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro*, 2015, pp. 85–89.
- [3] Y. Efendi, "Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile." *J. Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, 2018.
- [4] N. Arsyistawa, M. Rivai, and S. Suwito, "Aplikasi Wireless Sensor Network Untuk Pembacaan Meteran Air," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. A713–A718, 2017.
- [5] I. A. Darmawan, "Pengaruh Topoklimat terhadap produksi dan Kualitas Selada (*Lactuca sativa* L.)," Skripsi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1997.
- [6] Z. Zulfikri, M. I. Sari, and F. Susanti, "Implementasi Sensor Arus Dan RTC (Real Time Clock) pada Sistem Pengontrol Penerangan Rumah dengan Memanfaatkan IoT (Internet of Things)," in *e-Proceeding of Applied Science*, 2017, vol. 3, no. 3, pp. 1762–1766.
- [7] ESP 8266 Datasheet, "*ESP8266EX Datasheet*," Espr. Syst. Datasheet, pp. 1–31, 2015.
- [8] R. Setiawan, M. Rivai, and S. Suwito, "Implementasi Analog Front End pada Sensor Kapasitif untuk Pengaturan Kelembaban Menggunakan Mikrokontroler STM 32," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 1, pp. A81–A87, 2016.
- [9] A. H. Saptadi, "Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembapan Antara Sensor DHT11 dan DHT22," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron.*, vol. 6, no. 2, pp. 49–55, 2014.