

Implementasi Sistem Pengawasan dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT) di HortikulturaArga Juan Rizky Ma'rifattulloh¹¹Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo1argajuanrizky230@gmail.com**Abstract**

The rapid development of Internet of Things (IoT) technology has led to its widespread use in various fields. The IoT is a series of technologies that are combined to create devices that can be controlled remotely via the Internet. In this study, IoT technology is applied to the control and monitoring of hydroponic crops using one of the IoT devices, namely NodeMCU ESP8266. The objective of this study is to develop an automated feeding system on hydroponic plants using a variety of sensors as well as perform remote monitoring of the development of hydroponic plants through the Internet, to evaluate the performance of IoT technologies in control and surveillance. The results of this study show that the application of IoT technology can accurately feed hydroponic plants in a specified time frame and transmit accurate and real-time data over the Internet, which is then displayed on web applications accessible from anywhere.

Article History*Submitted: 21 June 2024**Accepted: 26 June 2024**Published: 27 June 2024***Key Words**

Greenhouse, internet of things(IoT), hydroponic plants.

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah menyebabkan penggunaannya semakin meluas di berbagai bidang. IoT adalah serangkaian teknologi yang dikombinasikan untuk menciptakan perangkat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet. Dalam penelitian ini, teknologi IoT diterapkan untuk kontrol dan pemantauan tanaman hidroponik menggunakan salah satu perangkat IoT, yaitu NodeMCU ESP8266. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik dengan memanfaatkan berbagai sensor serta melakukan pemantauan jarak jauh terhadap perkembangan tanaman hidroponik melalui internet, untuk mengevaluasi kinerja teknologi IoT dalam kontrol dan pemantauan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT mampu secara tepat memberikan nutrisi pada tanaman hidroponik sesuai dengan waktu yang ditentukan dan dapat mengirimkan data secara akurat dan real-time melalui internet, yang kemudian ditampilkan pada aplikasi web yang dapat diakses dari mana saja.

Sejarah Artikel*Submitted: 21 Juni 2024**Accepted: 26 Juni 2024**Published: 27 June 2024***Kata Kunci**

Greenhouse, internet of things(IoT), tanaman hidropnik.

1 Pendahuluan

Indonesia disebut sebagai negara agraris karena sangat bergantung pada pertanian sebagai sumber mata pencaharian dan pendorong pertumbuhan. Karena fakta bahwa kebanyakan orang Indonesia bekerja sebagai petani, pertanian adalah salah satu sektor lain yang sangat penting di negara kita, terutama dalam hal pendapatan masyarakat. Kita harus tahu bahwa pertanian Indonesia adalah salah satu penghasil unggulan

yang sangat baik untuk konsumsi domestik dan internasional.[1]

Greenhouse merupakan tempat yang digunakan untuk merawat tanaman terhadap berbagai macam cuaca karena ada banyak tanaman yang tidak cocok dengan iklim di Indonesia (tanaman hias, sayuran dan buah) yang memiliki nilai tinggi dan juga sulit dibudidayakan. Budidaya greenhouse dapat mengendalikan iklim seperti suhu, tingkat kelembapan dan waktu penyiraman yang dapat disesuaikan, dalam perancangan ini

saya memakai akuarium acrylic sebagai media untuk greenhouse, penggunaan akuarium acrylic ini saya pilih dikarenakan tahan akan perubahan cuaca dan penyerapan sinar ultra violet dari matahari lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang terbuat dari kaca. Selanjutnya mengenai sistem irigasi didalam greenhouse, sistemnya secara otomatis akan melakukan penyiraman dengan membandingkan nilai kelembapan tanah tertentu, jika tidak sesuai dengan batas minimum kelembapan tanah maka akan menyiram secara otomatis, ketika kondisi suhu tidak sesuai kipas akan menyala, begitupun untuk kelembapan udara maka humidifier akan menyala dan exhaust saat CO2 melebihi batas tertentu.[2]

Ber macam - macam jenis metode hidroponik telah banyak digunakan dan telah berkembang menjadi sistem media bercocok tanam yang dapat berdiri sendiri atau digabungkan dengan sistem elektronik canggih. Disebabkan oleh beberapa alasan, metode bercocok tanam hidroponik ini sangat berbeda dengan metode bercocok tanam konvensional di dalam kebun hijau, meskipun telah banyak orang yang melakukannya di dalam kebun hijau.[3]

Saat ini pengembangan teknologi berbasis *Internet Of Things* semakin banyak digemari, dikarenakan banyak kemudahan yang ditawarkan serta tidak memakan banyak tempat untuk membudidayakannya. Dengan memanfaatkan perkembangan dari teknologi ini, akan membuat pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan secara manual dapat dikerjakan secara otomatis, mudah, dan praktis dengan bantuan teknologi ini. Tentunya ini sangat membantu

misalnya dalam mengendalikan dan memantau kondisi suatu ruangan secara online dan realtime. Pada sektor pertanian yang masih tradisional proses perawatan tanaman masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung dengan kondisi alam. Apabila terjadi sesuatu mengingat kondisi alam pada saat ini tidak mudah ditebak, seperti cuaca yang tidak tetap setiap harinya.[4]

Dalam penelitian ini, NodeMCU ESP8266 digunakan untuk membangun sistem kontrol dan monitoring tanaman hidroponik yang berbasis *Internet of Things*. Mikrokontroler akan mengontrol sistem pemberian nutrisi tanaman hidroponik dengan menggunakan data dari suhu lingkungan media tanam pada tanaman hidroponik. Sensor PH mengukur kadar keasaman air yang dibutuhkan tanaman hidroponik, dan sensor suhu mengawasi suhu di lingkungan sekitar tanaman hidroponik.

2 Metode Penelitian

Pada metode penelitian ini menjelaskan secara detail tentang rancangan system, pengumpulan data, pengolahan data, komunikasi data, implementasi system, pengujian dan evaluasi.

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan beberapa alat dan bahan untuk membangun sistemnya.

2.1 Analisis Kebutuhan Sistem

A. Kebutuhan Perangkat Keras

- 1) Komputer/Laptop
- 2) Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266
- 3) Sensor DHT 22
- 4) Sensor PH

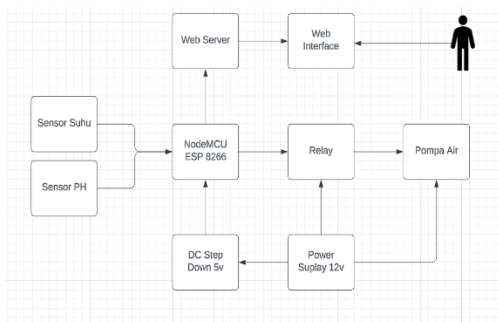
- 5) PCB/Breadboard
- 6) Kabel Jumper
- 7) Modul Relay
- 8) Pompa air
- 9) Internet (wifi / modem)
- 10) DC Step Down
- 11) Power suplay

B. Kebutuhan Perangkat Lunak

- 1) Web Server
- 2) Domain dan Hosting
- 3) IDE Arduino
- 4) Visual Studio Code

2.2 Desain Sistem

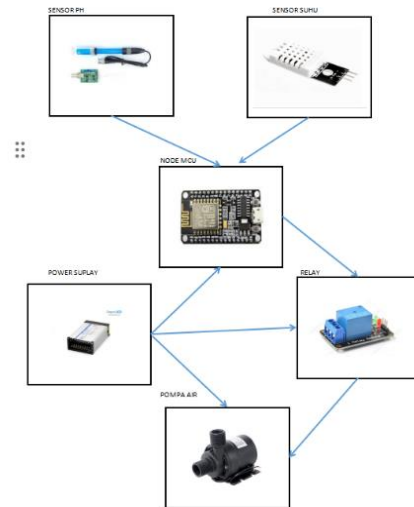
Dalam membangun system ini, dibutuhkan alur kerja atau desain system secara keseluruhan dari perangkat keras dan perangkat lunak. Alur kerja dari system sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Kerja Sistem

Gambar 1 menunjukkan cara sistem yang dibangun bekerja. NodeMCU berfungsi sebagai pusat kontrol nutrisi tanaman pada sistem tersebut. Pengguna dapat melihat data yang dikumpulkan NodeMCU dari sensor melalui antarmuka aplikasi web yang disiapkan oleh server web hosting. Melalui aplikasi web yang disediakan, pengguna dapat memantau data-data akurat tentang kondisi tanaman dan perkembangan proses sistem secara real-time, sehingga pemberian nutrisi pada tanaman dari mana saja dengan koneksi internet.

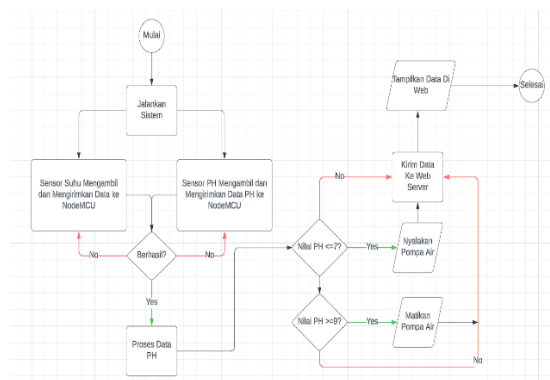
2.3 Desain Perangkat Keras



Gambar 2. Desain Perangkat Keras Sistem

Gambar 2 menunjukkan bagaimana desain rangkaian perangkat keras elektronik dari sistem yang dibangun. Gambar tersebut menunjukkan bahwa sensor suhu dan sensor PH mengirimkan data analog, yang kemudian diolah oleh NodeMCU ESP8266 untuk langkah berikutnya. Selanjutnya, data digital dari sensor ini akan dikirim ke web server untuk dikirim ke aplikasi pemantauan web yang dibangun.

2.4 Flowchart



Gambar 3. Desain Flowchart Sistem

Gambar 3 merupakan diagram alir yang menunjukkan cara sistem

memberi nutrisi dan mengirimkan data ke web server. Saat sistem baru dimulai, sensor akan mengambil data masing-masing dari diagram tersebut. Sensor PH akan mengambil dan mengirimkan data nilai PH ke NodeMCU, sedangkan sensor suhu

Kultikultura Monitoring		
Home	Nilai Suhu	Nilai Ph
Gambar Grafik		

akan mengambil dan mengirimkan data suhu ke NodeMCU.

Setelah itu, NodeMCU akan memproses data dengan mengubah data analog menjadi digital. Di sini, NodeMCU berfungsi sebagai pengatur pemberian nutrisi kalium hidroksida dan asam fosfat kepada tanaman. Untuk melakukan ini, NodeMCU akan melakukan proses pengecekan nilai pH dan jika nilainya kurang dari tujuh, maka NodeMCU akan memberi instruksi untuk membuka pompa air yang mengandung nutrisi kalium hidroksida untuk meningkatkan nilai PH. Jika nilai PH lebih dari sembilan, maka NodeMCU akan memberi instruksi untuk membuka pompa air yang mengandung nutrisi kalium hidroksida.

Setelah proses selesai, NodeMCU akan mengirimkan data ke web server sebagai update data terbaru untuk ditampilkan di aplikasi web. Web server selanjutnya akan memproses data tersebut sehingga pengguna dapat melihatnya dalam bentuk grafik. Proses ini akan dilakukan secara berkala setiap satu jam sekali untuk mengamati kondisi nutrisi tanaman

dan mengirimkan update data ke web server.

2.5 Desain Aplikasi Web

Sebuah aplikasi berbasis web untuk menampilkan data yang diperoleh dari NodeMcu ESP 8266. Untuk menampilkan data tersebut perlu tahapan berikut.

2.5.1 Perancangan Interface

Perancangan interfase atau halaman utama yang akan dibangun memiliki beberapa halaman. Yaitu halaman utama (Home), nilai suhu, dan nilai Ph.

Tabel 1. Kerangka Aplikasi Web

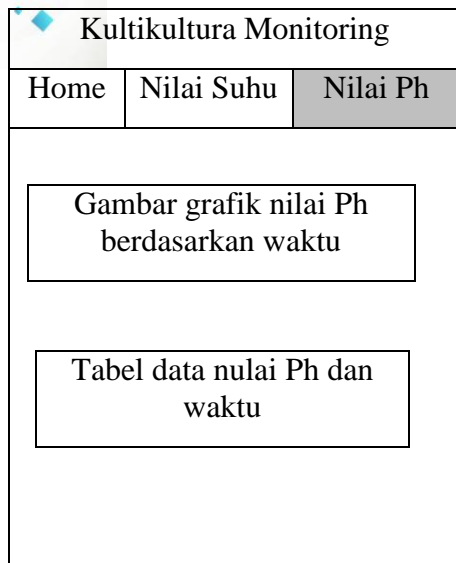
Tabel 1, adalah desain halaman utama untuk aplikasi web yang akan dibangun. Pada halaman ini, akan ada menu yang dapat diakses oleh pengguna melalui bar menu di sebelah atas, serta representasi grafis dari tingkat pH berdasarkan waktu hari di sebelah kanan.

Kultikultura Monitoring		
Home	Nilai Suhu	Nilai Ph
Gambar grafik nilai suhu berdasarkan waktu		
Tabel data nilai suhu dan waktu		

Tabel 2. Rancangan Halaman Nilai Suhu

Tabel 2, adalah desain halaman nilai suhu. Pada halaman tersebut

akan ditampilkan gambar grafik dan data waktu secara realtime.



Tabel 3. Rancangan Halaman Nilai Ph

Tabel 3, yaitu rancangan halaman nilai Ph untuk desain antarmuka. Pada halaman ini, terdapat grafik yang menunjukkan status nilai Ph berdasarkan waktu secara update.

2.5.2 Perancangan Basis Data

Database adalah kumpulan data yang disimpan secara elektronik. Ini dapat menyimpan berbagai jenis data, termasuk kata-kata, angka, foto, video, dan file. Database membantu mengoptimalkan penyimpanan dan administrasi data, dan mereka juga memungkinkan akses pengguna yang mudah, yang pada gilirannya meningkatkan kinerja sistem dan jaringan.

No	Atribut	Type
1	Id	Integer
2	Suhu	Integer
3	Waktu	Timestamp

Tabel 4. Database Nilai Suhu

Tabel 4, merupakan data base untuk nilai suhu. Terdiri dari tiga kolom yaitu id, suhu, dan waktu. Id

digunakan sebagai identitas data, suhu digunakan untuk menyimpan data, dan waktu digunakan untuk menampilkan waktu real time.

No	Atribut	Type
1	Id	Integer
2	Ph	Integer
3	Waktu	Timestamp

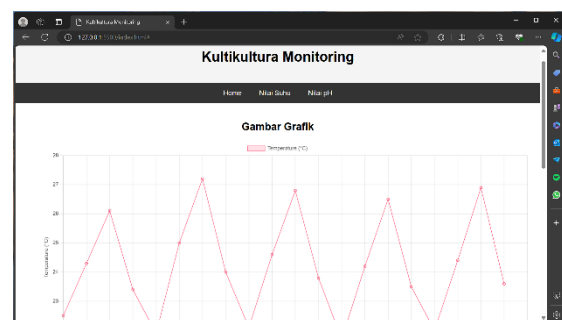
Tabel 5. Database Nilai Ph

Tabel 5, adalah suatu data base untuk nilai Ph. Sama halnya dengan nilai suhu, nilai Ph memiliki tiga kolom atribut yang terdiri dari id sebagai identitas data, Ph sebagai data, dan waktu digunakan untuk menampilkan waktu real time.

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini akan menunjukkan bagaimana teknologi Internet of Things (IoT) berfungsi sebagai sistem untuk mengontrol dan memantau tanaman hidroponik.

3.1 Halaman Utama Web

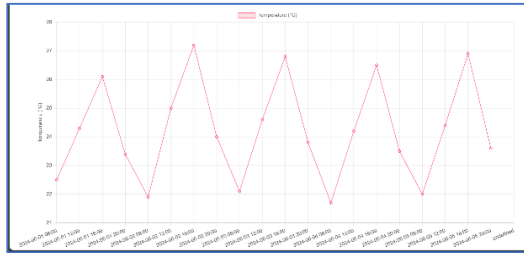


Gambar 4. Halaman Utama Web

Gambar 4, merupakan hal terpenting dari aplikasi web yang dirancang untuk memantau kondisi tanaman hidroponik. Halaman utama menampilkan grafik nilai suhu dan pH yang dikirimkan NodeMCU ke server web. Perangkat NodeMCU yang telah dibuat akan mengirimkan

pembaruan data secara berkala setiap tiga puluh menit. Data terbaru akan ditampilkan pada halaman web dan disimpan dalam basis data server web.

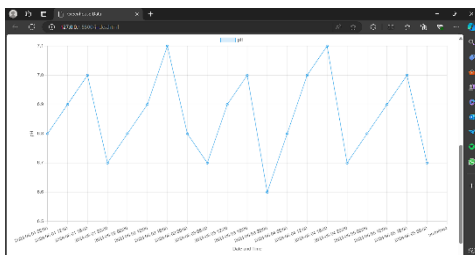
3.2 Halaman Data Suhu



Gambar 5. Halaman Data Suhu

Gambar 5, merupakan halaman yang hanya menampilkan nilai suhu. Seperti yang ditunjukkan pada gambar, halaman ini akan menampilkan data suhu dalam bentuk grafik. NodeMCU akan mengirimkan pembaruan data suhu secara terus menerus setiap tiga puluh menit, dan setiap data terbaru akan ditampilkan pada halaman tersebut.

3.3 Halaman Data Ph



Gambar 6. Halaman Data Ph

Gambar 6 menunjukkan halaman yang hanya menampilkan nilai pH. Halaman ini akan menampilkan data nilai pH dalam bentuk tabel dan grafik, dan NodeMCU akan mengirimkan pembaruan data setiap 30 menit. Setiap data terbaru akan ditampilkan pada halaman ini.

4 Kesimpulan

Hasil perancangan dan implementasi NodeMCU ESP8266 pada tanaman hidroponik menggunakan Internet of Things (IoT) menunjukkan bahwa penggunaan NodeMCU ESP8266 sebagai alat kontrol pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik sesuai dengan harapan. NodeMCU ESP8266 dapat mengirim data ke web server dan mengontrol pemberian nutrisi sesuai dengan rancangan. Salah satu kekurangan adalah bahwa update data kadang-kadang terlambat karena koneksi internet NodeMCU terkadang lambat, yang menyebabkan waktu pengiriman data sedikit berbeda. Di sisi lain, perbedaan waktunya tidak terlalu besar. Secara keseluruhan, sistem sesuai dengan rencana dan berjalan dengan baik.

5 Daftar Pustaka

- [1] S. Pamungkas, “Smart Greenhouse System On Paprican Plants Based On Internet of Things,” *Telekontran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 197–207, Feb. 2020, doi: 10.34010/telekontran.v7i2.2277.
- [2] Y. L. Leba, *Perancangan Sistem Monitoring Greenhouse Berbasis IoT Design System Monitoring Greenhouse Based on IoT*. 2021.
- [3] H. Khairiyah and H. Luki, “Smart Greenhouse Untuk Budidaya Tanaman Hidroponik Menggunakan Arduino Berbasis Telegram,” 2023.
- [4] Herdian Rizaldy Lubis, “RANCANG BANGUN SMART

SYSTEM RUANG
GREENHOUSE,” 2020.