



Monitoring Suhu dan Ketinggian Air Pada Sistem Akuaponik Berbasis *Internet of Things*

Nada Letika Rida Izzati^{✉1}, Yulia Jihan Sy², Rahmi Putri Kurnia³

Teknik Komputer, Politeknik Negeri Padang, Indonesia¹

Administrasi Jaringan Komputer, Politeknik Negeri Padang, Indonesia²

Sistem Informasi, Politeknik Negeri Padang, Indonesia³

email: yulia@pnp.ac.id², rahmiputri@pnp.ac.id³

Received 02 Februari 2025, Accepted 29 Maret 2025, Published 31 Maret 2025

Abstrak

Akuaponik adalah sistem pertanian yang mengkombinasikan antara akuakultur dan hidroponik dalam suatu ekosistem saling menguntungkan, dimana suhu dan ketinggian air menjadi peranan penting yang harus dikontrol dalam budidaya ini. Dimana suhu yang baik dan terjaga untuk budidaya ini berkisar antara 25-29°C. Penelitian ini mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan ketinggian air pada sistem akuaponik berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP8266, sensor ultrasonik untuk jarak ketinggian air, dan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu. Data yang dibaca akan dikirimkan secara realtime ke platform IoT dan ditampilkan melalui website. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dibuat bisa memberikan informasi yang akurat, sehingga membantu petani akuaponik dalam menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan ikan dan tanaman. Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila dan tanamannya adalah tanaman kangkung. Kotoran ikan adalah sumber nutrisi bagi tanaman dan sisa pakan yang sudah terurai bermanfaat untuk sintesis protein tanaman, seperti halnya pada budidaya sistem akuaponik. Implementasi ini diharapkan bisa mendukung pengembangan pertanian berkelanjutan akuaponik.

Kata kunci : Akuaponik, IoT (Internet of Things), ESP8266, DS18B20.

Abstract

Aquaponics is an agricultural system that combines aquaculture and hydroponics in a mutually beneficial ecosystem, where temperature and water level play an important role that must be controlled in this cultivation. Where a good and maintained temperature for cultivation ranges between 25-29°C. This research implements a temperature and water level monitoring system in an Internet of Things (IoT) based aquaponics system using an ESP8266 microcontroller, an ultrasonic sensor for water level, and a DS18B20 sensor for reading temperature. The data read will be sent in real-time to the IoT platform and displayed via websites. The results of this research show that the monitoring system created can provide accurate information, thereby helping aquaponic farmers in maintaining optimal conditions for the growth of fish and plants. The fish used in this study were tilapia, and the plants were water spinach. Fish waste is a source of nutrients for plants, and decomposed leftover feed is beneficial for plant protein synthesis, similar to aquaponic systems. It is hoped that this implementation can support the development of sustainable aquaponic agriculture.

Keywords: Aquaponics, IoT (Internet of Things), ESP8266.

✉ Corresponding author

PENDAHULUAN

Pada saat ini, budidaya ikan merupakan salah satu mata pencarian masyarakat. Namun dalam prosesnya banyak dari petani yang kesulitan menentukan tingkat padat tebar yang baik bagi kolam ikan nila, sehingga mengakibatkan kemungkinan pencemaran lingkungan yang berasal dari pakan ternak ikan yang tidak tercerna dengan baik serta kotoran ikan yang terlalu banyak, padahal kotoran ikan adalah sumber nutrisi bagi tanaman dan sisa pakan yang sudah terurai bermanfaat untuk sintesis protein tanaman, seperti halnya pada budidaya sistem akuaponik[1].

Dengan sistem akuaponik ini diharapkan dapat menghasilkan panen yang maksimal jika ada perawatan yang tepat, monitoring suhu air sangat penting dilakukan untuk mengetahui baik buruknya kualitas dari air, karena suhu air merupakan salah satu peranan dalam menjaga keseimbangan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman dan kesehatan ikan[2]. Begitupun dengan monitoring kecukupan air dari sistem akuaponik ini, banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman hidroponik serta kecukupan air untuk kolam ikan harus dijaga dengan baik.

Meskipun dengan solusi diatas, masih adanya kemungkinan untuk gagal panen, karena diakibatkan kesulitan dalam memonitoring, memantau terhadap kualitas air kolam, misalnya butuh banyak waktu dan tenaga pada saat pengontrolan suhu secara manual atau bahkan tidak dilakukannya pemantauan terhadap suhu sama sekali, serta tidak dapat dipantau secara langsung dan real-time. Selanjutnya yaitu rutinitas berkala yang harus selalu dilakukan, dan terakhir pengukuran manual yang kurang akurat dan konsisten dalam hal pembacaan.

Hal ini bisa diselesaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini yang akan memberikan dampak positif, salah satunya menciptakan sebuah sistem pengontrolan dan pemantauan akuaponik berbasis IoT, yang nantinya dapat mempermudah perawatan tanaman dan pemeliharaan ikan secara bersamaan. Misalnya untuk monitoring suhu, jika suhu kurang dari 25°C dan lebih dari 29°C maka akan berpengaruh pada metabolisme ikan sendiri serta berdampak juga pada imunitas dan kekebalan tubuh dari ikan. Keterlambatan informasi seperti ini tentu akan merugikan petani lama kelamaan [3].

Internet of Things (IoT) digunakan untuk mengontrol dan memonitoring dari jarak jauh terhadap sistem akuaponik. Sehingga petani bisa memberikan perlakuan yang tepat untuk mencegah hal buruk jika terjadi. Dengan integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring suhu air, memungkinkan pengukuran suhu secara real-time dan otomatis, serta pengiriman data ke platform digital yang dapat diakses dimana pun berada tanpa perlu ke lokasi asal kan terhubung internet [4].

METODOLOGI

1. Studi Literatur ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data, mencari jurnal, paper dan bacaan-bacaan sebagai sumber yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat seperti mengumpulkan teori tentang cara penggunaan komponen alat yang berhubungan dengan perancangan alat yang berkaitan dengan monitoring akuaponik berbasis Internet of Things.
2. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mencari informasi serta untuk mengumpulkan data mengenai objek yang akan diteliti untuk mendapatkan

hasil yang valid mengenai apa yang akan diteliti. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung bagaimana pekerjaan yang dilakukan dan memberikan pertanyaan sampai mengambil kesimpulan[5].

3. Analisa dan kebutuhan diperlukan untuk mengetahui kebutuhan hardware dan software yang akan digunakan untuk membangun alat yang telah direncanakan.
4. Perancangan alat berguna untuk merancang bentuk awal dari alat yang akan dibuat sehingga memudahkan dalam proses pembuatan alat tersebut.
5. Pembuatan program difokuskan pada pembuatan program pada Arduino IDE agar alat bisa berjalan sesuai rancangan yang diinginkan.
6. Uji implementasi dilakukan proses uji implementasi alat dengan miniatur untuk mendapatkan kemungkinan adanya kekurangan maupun kesalahan dalam pembuatan alat ketika dijalankan, sehingga dapat dilakukan pencegahan dan perbaikan terhadap alat tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peralihan ke akuaponik yang menggabungkan prinsip budidaya konvensional dan akuakultur menjadi sistem yang saling menguntungkan. Dan disini pada sistem monitoring suhu air pada akuaponik didukung oleh dua perangkat utama yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Hardware yang menjadi komponen utama pada sistem ini yaitu sensor suhu DS18B20, sensor ultrasonik, relay, dan ESP8266. Sedangkan untuk software yang digunakan untuk menampilkan data yang dikirimkan ke mikrokontroler kepada user atau pengguna.

Air sebagai media pemeliharaan ikan harus diperhatikan kualitasnya. Ikan nila berkembang dengan baik pada suhu 25-29°C. Untuk pengaruh suhu, jika suhu yang didapat dari sensor DS18B20 kurang dari 25°C dan besar dari 29°C maka status pompa off (mati), sedangkan jika suhu yang terbaca oleh sensor 25°C sampai dengan batas 29°C maka pompa hidup karena artinya suhu yang di dapat normal untuk sistem akuaponik. Sedangkan untuk pengaruh ketinggian air jika jarak ketinggian air ke sensor ultrasonik kecil dari 5 cm pompa akan mati, begitu sebaliknya jika jarak ketinggian air ke sensor ultrasonik diatas 4 cm maka pompa otomatis hidup, karena sensor ultrasonik membaca ketinggian jarak air ke sensor dari atas air kolam.

A. Rancangan sistem

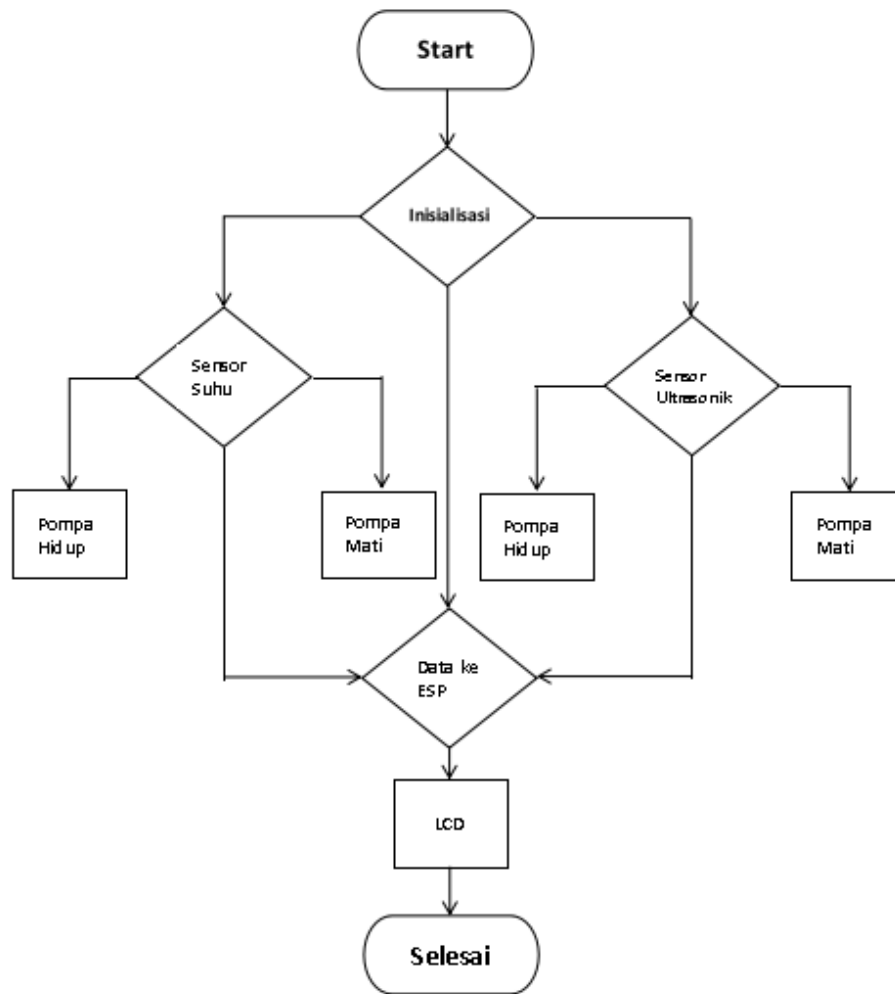
Internet of Things merupakan teknologi yang menginovasikan benda-benda sekitar dengan internet agar aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien karena terhubungnya dengan internet[6].IoT bisa membantu monitoring sistem akuaponik tanpa mengecek langsung ketempat budidaya karena bisa memantau dari jarak jauh melalui jaringan internet[7]. Dengan penggunaan media filter jenis batu kerikil dalam sistem akuaponik dimaksudkan dapat memperbaiki kualitas air sehingga dapat meningkatkan produksi ikan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman [8].

Pada pembuatan alat dibutuhkan beberapa kebutuhan perangkat keras. Perangkat keras yang dibutuhkan diantaranya sensor, LCD, ESP8266, kabel jumper, sensor ultrasonik, relay dan pompa air DC.Selain kebutuhan hardware , kebutuhan software juga dibutuhkan. Beberapa kebutuhan software yang dibutuhkan adalah arduino IDE dan visual studio code.

a) Rancangan Flowchart

1. Flowchart Sistem Hardware

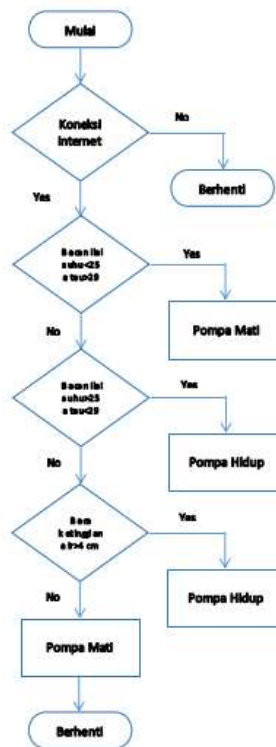
Proses analisis data seperti perhitungan statistik dan proses pengujian hipotesis tidak perlu disajikan. Hanya hasil analisis dan hasil pengujian hipotesis saja yang perlu dilaporkan. Tabel dan grafik dapat digunakan untuk memperjelas penyajian hasil penelitian secara verbal.



Gambar 1 Flowchart Sistem

2. Flowchart sistem mikrokontroller

Mikrokontroler dapat digunakan untuk mengontrol berbagai perangkat, mulai dari peralatan rumah tangga hingga sistem industri.



Gambar 2 Flowchart Sistem Mikrokontroller

Input disini digunakan untuk menampung data yang akan diterima dari beberapa sensor yang dipakai ke mikrokontroller. Adapun yang termasuk input yaitu :

a. Sensor suhu DS18B20 akan membaca berapa nilai suhu pada air kolam ikan, kemudian mengirimkan ke mikrokontroller untuk diproses. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berbentuk IC (integrated circuit) yang dapat menerima sinyal masukan, mengolahnya dan memberikan sinyal keluaran sesuai dengan program yang dibebani[9].

b. Sensor ultrasonik digunakan untuk membaca ketinggian jarak air kolam ke sensor yang posisi letak pembacaan sensor dari atas air kolam akuaponik yang dibuat, selanjutnya data dikirim ke mikrokontroller agar dapat memonitoring kecukupan air untuk sistem akuaponik.

Output untuk memunculkan dan menampilkan hasil data yang dikirim dari sensor ke mikrokontroller.

a. LCD akan menampilkan pembacaan nilai dari setiap sensor. Modul LCD dot matrik MI632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian sistem prosesor LCD dalam bentuk modul dengan mikrokontroller yang diletakkan dibagian belakang LCD[10].

b. Visual Studio Code pembuatan tampilan web. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman JavaScript, TypeScript dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via market place Visual Studio Code seperti C++, Python, dan Java [11].

b) Rancangan Topologi

Rancangan topologi ini merupakan rancangan sistem yang akan dibuat, seperti halnya cara dari masing-masing komponen dapat berintegrasi dan bisa saling

terhubung satu sama lain, yang mana topologi ini akan menentukan aliran dari air kolam ikan, nutrisi bagi tanaman serta keadaan suhu air dari kolam ikan.



Gambar 3 Rancangan Topologi Akuaponik

Rancangan topologi ini memperlihatkan komponen utama dari sistem akuaponik. Pada sistem akuaponik ada 2 buah pompa yang dipakai pertama pompa air yang akan tetap hidup untuk mengalir ke hidroponik serta ada pompa air yang akan on dan off sesuai dengan suhu normal dan tingkat ketinggian jarak air ke sensor pembaca ketinggian, jika batas ketinggian air lebih untuk kolam ikan maka secara otomatis pompa akan mati sedangkan apabila jarak ketinggian air untuk kolam ikan kurang maka pompa akan hidup dan mengalirkan air kembali ke kolam ikan begitu seterusnya hingga air dari tanaman kembali lagi ke kolam ikan.

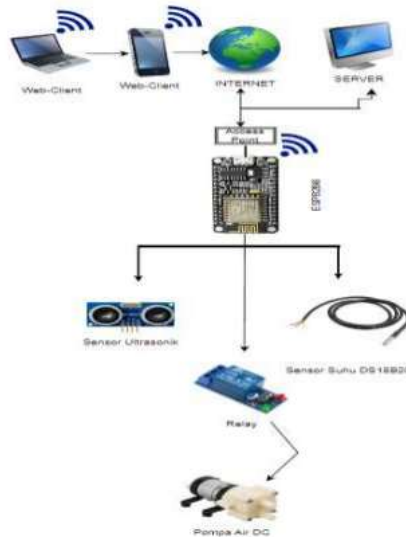
Dalam konteks IoT (Internet of Things), relay memiliki peran penting sebagai sakelar yang dikendalikan secara elektrik. Relay memungkinkan perangkat IoT untuk mengontrol perangkat listrik dengan tegangan dan arus yang lebih tinggi, seperti lampu, peralatan rumah tangga, atau mesin industri. Relay digunakan untuk mengendalikan pompa air atau katup solenoid dalam sistem irigasi otomatis.

c) Blog Diagram Sistem

Perangkat hardware dengan memakai mikrokontrollernya ESP8266 kemudian untuk sensornya disini memakai sensor suhu DS18B20, sensor ultrasonik dan ESP8266 NodeMCU. Rangkai semua alat dengan ESP8266 yang akan dihubungkan dengan Arduino IDE sampai saling berintegrasi antara hardware dan software nya agar terbentuk sistem dari IoT. Konektor jantan fungsinya untuk menusuk dan konektor betina fungsinya untuk ditusuk [12].

1. Arsitektur Sistem

Berikut ini adalah arsitektur sistem alat monitoring pengukuran suhu dan ketinggian air pada sistem akuaponik berbasis Internet of Things dan web. Perangkat Internet of Things (IoT) mencakup dari empat lapisan inti yang saling bergantung dan saling mendukung[13]



Gambar 4 Arsitektur Sistem

d) Rancangan Antar Muka

Rancangan antarmuka (interface design) dari sistem akuaponik berbentuk desain interaksi antar user atau pengguna dengan sistem yang akan dibuat, seperti perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengontrol atau memonitoring sistem akuaponik. Tujuannya adalah untuk menghasilkan konsistensi pada setiap halaman yang didesain [14]. Rancangan antarmuka dalam pembuatan website ini adalah :

1) Halaman Utama / Home

Pada halaman utama ini akan dijelaskan mengenai apa itu akuaponik , keunggulan akuaponik dan jenis tanaman dan ikan yang dipakai dalam akuaponik tersebut.

2) Halaman Data Monitoring

Pada halaman ini akan memunculkan berapa suhu dan ketinggian air pada kolam .

3) Halaman Tabel Monitoring

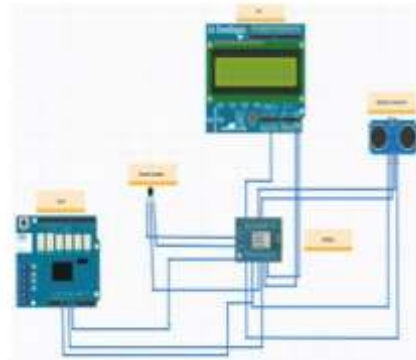
Tabel monitoring untuk akuaponik mencakup berbagai parameter penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem akuaponik.

4) Halaman Grafik

Halaman grafik berfungsi untuk memvisualisasikan data monitoring secara real-time dan historis.

e) Rancangan Rangkaian Elektronika

Rancangan elektronika pada IoT (Internet of Things) melibatkan berbagai komponen dan arsitektur untuk memungkinkan perangkat terhubung, mengumpulkan data, dan berinteraksi dengan lingkungan.



Gambar 5 Rangkaian Elektronika

f) Rancangan Tampilan Database MySQL

Database ini digunakan nantinya untuk menyimpan data yang dibaca oleh setiap sensor dan dikirimkan ke NodeMCU untuk ditampilkan di aplikasi web. Database juga merupakan suatu himpunan kelompok data yang saling berhubungan karena dapat dimanfaatkan kembali dengan mudah dan cepat [15].

g) Rancangan Tampilan Aplikasi Web

Website dapat didefinisikan sebagai kumpulan halaman, masing-masing membentuk serangkaian struktur yang saling berhubungan yang dapat menyajikan informasi berupa teks, gambar, animasi, suara maupun gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangun yang saling terkait[16]. Adapun bentuk halaman utamanya adalah sebagai berikut :



Gambar 6 Halaman Home

Halaman ini berisi penjelasan mengenai akuaponik, apa itu akuaponik, apa saja kelebihan dari akuaponik tersebut beserta link video tentang budidaya akuaponik yang bisa ditonton.



Gambar 7 Halaman Data Monitoring

Gambar diatas adalah desain tampilan data monitoring dari web yang dibuat untuk monitoring suhu dan ketinggian jarak air pada sistem akuaponik.



ID	Suhu Air (°C)	Tinggi Air (cm)	Status Pompa	Timestamp
1001	25.12	5	ON	2024-05-10 10:23:12
1001	25.18	5	ON	2024-05-10 10:28:08
1001	25.15	5	ON	2024-05-10 10:33:00
1001	22.86	4	OFF	2024-05-10 10:38:05
1001	20.89	3	OFF	2024-05-10 10:47:41
1001	22.89	7	ON	2024-05-10 10:57:18
1001	22.81	5	ON	2024-05-10 11:08:45
1001	22.84	5	ON	2024-05-10 11:28:28

Gambar 8 Halaman Tabel Monitoring

Gambar diatas adalah desain tampilan tabel untuk suhu, ketinggian dan status pompa serta pencaharian tanggal bulan dan waktu sesuai banyak data yang terbaca oleh sensor.



Gambar 9 Halaman Grafik

Gambar diatas adalah desain tampilan data berupa grafik untuk suhu dan ketinggian jarak air akuaponik serta tanggal dan waktu pengambilan data.

B. Implementasi

Pada bagian implementasi akan dijelaskan tentang sistem yang telah dibuat, sistem dimulai dengan merangkai komponen hardware, membuat konfigurasi, serta terakhir menguji web yang telah berhasil dihosting. Dengan membuat sebuah miniatur untuk mengemas semua komponen seperti ESP8266, LCD, relay dan pompa menjadi satu dan diletakkan disisi depan miniatur, tujuannya agar memberikan gambaran nyata pada saat alat diimplementasikan pada keadaan yang sebenarnya.

Untuk relay dari pompa air diatur sesuai dengan tingkat ketinggian normal air yang telah ditentukan sebelumnya yaitu aturan pompa on jika air didalam kolam ikan sudah melebihi batas antara jarak ketinggian air dengan sensor terbaca besar dari 4cm, sedangkan diatur untuk off jika jarak ketinggian air ke sensor ultrasonik terbaca kecil dari 5cm, dan untuk sensor DS18B20, digunakan untuk memonitoring suhu air normal untuk sistem akuaponik yang berkisar dari 25-29°C.

1. Perancangan Hardware

a. Pembuatan Rangkaian Elektronika

Berikut adalah langkah-langkah pembuatan rangkaian elektronika pada mikrokontroller NodeMCU ESP8266.

1) NodeMCU ESP8266 dan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Merangkai komponen NodeMCU ESP8266 dengan sensor ultrasonik HC-SR04, cara menghubungkannya yaitu pin VCC dari HC-SR04 ke pin 3V yang ada di ESP8266, pin GND sensor ultrasonik ke pin GND pada ESP8266, pin TRIG ultrasonik ke pin D5 pada ESP8266, dan pin ECHO ultrasonik ke pin D6 pada ESP8266.

2) NodeMCU ESP8266 dan Sensor DS18B20

Merangkai ESP8266 dengan sensor DS18B20 dengan cara menghubungkan pin VCC/positif (kabel warna merah) pada DS18B20 ke pin 3V pada ESP8266, pin GND/negatif (kabel warna hitam) pada DS18B20 ke pin GND pada ESP8266, pin data atau kabel warna kuning di DS18B20 ke pin D4 pada ESP8266.

3) NodeMCU ESP8266 dan LCD

Merangkai ESP8266 dengan LCD dengan cara menghubungkan pin VCC dari LCD ke pin 3V pada ESP8266, pin GND dari LCD ke pin GND pada ESP8266, pin SDA pada LCD ke pin D2 pada ESP8266, dan pin SCL pada LCD ke pin D1 pada ESP8266.

4) NodeMCU ESP8266 dan Relay

Merangkai Relay ke ESP8266 dengan menghubungkan pin VCC pada relay ke pin 3V pada ESP8266, pin GND pada relay ke pin GND pada ESP8266, pin IN pada relay ke pin D7 pada ESP8266.

5) Pompa air DC 5V

Merangkai pompa air ke relay dengan cara menghubungkan kabel jumper male ke male pada relay COM, kemudian kabel dari pompa yaitu kabel merah/VCC ke pin ON pada relay, kemudian sambungkan ke adaptor 12V daya untuk sampai ke tegangan listrik.

2. Hasil Pengujian

Hasil pengujian ini dilakukan setelah semua tahapan yang dimulai dari analisa, perancangan perangkat keras, serta pembuatan web yang berhasil dihosting.

a. Hasil Pengujian Semua Komponen Alat

Pada tahap untuk bagian pengujian alat, langkah pertama yang dilakukan adalah menghubungkan atau menyambungkan setiap sensor yang digunakan sebelumnya seperti sensor suhu DS18B20, sensor ultrasonik, LCD, relay, pompa air ke masing-masing pin yang ada pada NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrollernya.

1) Penyimpanan data di database terkait dengan suhu

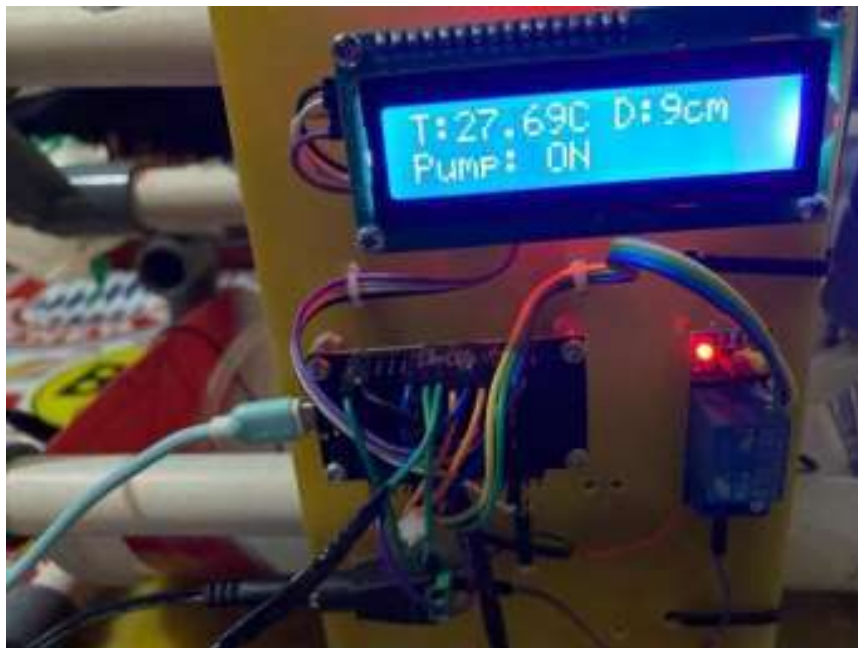
Data yang didapatkan dari sensor suhu akan masuk langsung ke database . Dari hasil tersebutlah bisa diukur apakah suhu cocok atau tidak untuk tanaman dan ikan.



	id	temperature	distance	relay_state	timestamp
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1471	27.69	6	ON	2024-08-15 15:00:44
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1472	27.63	6	ON	2024-08-15 15:01:07
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1473	27.69	6	ON	2024-08-15 15:01:30
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1474	27.69	6	ON	2024-08-15 15:01:53
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1475	27.69	6	ON	2024-08-15 15:02:15
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1476	27.63	6	ON	2024-08-15 15:02:38
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1477	27.69	6	ON	2024-08-15 15:03:01
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1478	27.69	6	ON	2024-08-15 15:03:24
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1479	27.69	6	ON	2024-08-15 15:03:46
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1480	27.63	6	ON	2024-08-15 15:04:09
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1481	27.69	4	OFF	2024-08-15 15:04:32
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1482	27.69	3	OFF	2024-08-15 15:04:55
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1483	27.69	3	OFF	2024-08-15 15:05:17
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1484	27.69	1	OFF	2024-08-15 15:05:40
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1485	27.69	2	OFF	2024-08-15 15:06:03
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1486	27.69	6	ON	2024-08-15 15:06:25

Gambar 10 Database

b. Tampilan pengujian suhu normal di LCD



Gambar 11 Pembacaan di LCD 9cm

Pembacaan suhu diatas dapat dilihat di LCD, dengan pengujian suhu yang terbaca di LCD berada di 27.69°C yang mana suhu termasuk suhu normal, dan untuk ketinggian jarak air kolam ke sensor adalah 9 cm. Hal tersebut menyebabkan pompa menyala.



Gambar 11 Pembacaan di LCD 6 cm

Pada pembacaan ini, suhu yang terbaca di LCD berada di 27.69°C yang mana suhu termasuk suhu normal, dan untuk ketinggian jarak air kolam ke sensor adalah 6 cm serta status pompa off.



Gambar 12 Pembacaan di LCD 1 cm

Pada pembacaan diatas, suhu yang terbaca di LCD berada di 27.69°C yang mana suhu termasuk suhu normal, dan untuk ketinggian jarak air kolam kesensor adalah 1cm serta status pompa off.

b. Tampilan pengujian suhu tidak normal di LCD



Gambar 13 Pembacaan di LCD 6 cm

Pada pengujian ini untuk suhu tidak normal, artinya suhu yang terbaca dingin atau kurang dari 25°C, yang mana suhu terbaca di 23.13°C (tidak normal) dan untuk ketinggian jarak air ke sensor adalah 6 cm serta status pompa off.



Gambar 14 Pembacaan di LCD 9 cm

Pada pengujian ini untuk suhu tidak normal, artinya suhu yang terbaca dingin atau kurang dari 25°C, yang mana suhu terbaca di 23.13°C (tidak normal) dan untuk ketinggian jarak air ke sensor terbaca adalah 9 cm serta status pompa off.

b. Hasil Pengujian Web Monitoring

Berikut ini hasil pengujian webnya adalah :

1. Tampilan halaman “Data Monitoring”

Pada tampilan datamonitoring, user akan dapat melihat informasi hasil monitoring dari nilai suhu air, ketinggian air, dan status pompa.



Gambar 18 Halaman Data Monitoring

2. Tampilan halaman “Tabel Monitoring”



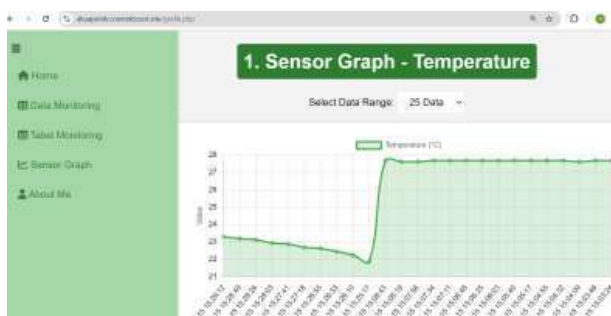
ID	Suhu	Ppg	H2O	Status
100	27.6	0	0	ON
101	27.6	0	0	ON
102	27.6	0	0	ON
103	27.6	0	0	ON
104	27.6	0	0	ON
105	27.6	0	0	ON
106	27.6	0	0	ON
107	27.6	0	0	ON
108	27.6	0	0	ON
109	27.6	0	0	ON



ID	Suhu	Ppg	H2O	Status
100	27.6	0	0	ON
101	27.6	0	0	ON
102	27.6	0	0	ON
103	27.6	0	0	ON
104	27.6	0	0	ON
105	27.6	0	0	ON
106	27.6	0	0	ON
107	27.6	0	0	ON
108	27.6	0	0	ON
109	27.6	0	0	ON

Gambar 19 Halaman Tabel Suhu Dingin **Gambar 20 Halaman Tabel Suhu Normal**

3. Tampilan halaman “Grafik”



Gambar 21 Halaman Grafik Suhu

Gambar 22 Halaman Grafik Ketinggian Air

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian diatas mengenai monitoring suhu dan ketinggian air pada sistem akuaponik berbasis Internet of Things, di dapatlah kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Rancangan sistem akuaponik yang terintegrasi dengan teknologi IoT dapat memantau dan memonitoring suhu air secara real-time guna memastikan kondisi yang optimal dalam pembudidayaan.
2. Prototype sistem akuaponik yang dirancang berhasil digunakan untuk memantau kualitas air dalam budidaya, memonitoring suhu air, pemantauan kecukupan air kolam, dan otomatis status pompa (on/ off) yang ditampilkan di layar LCD.
3. Dengan adanya sistem pemantauan suhu dan ketinggian air ini, kualitas air serta kecukupan air yang dibutuhkan untuk tanaman dan ikan telah terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Pardiansyah, O. Widya, dan M. Suharun, "Pengaruh Peningkatan Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Sistem Resirkulasi," *J. Agroqua*, vol. 16, no. 1, hal. 81–86, 2018, [Daring]. Tersedia <https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/364>
- [2] Tanari dan Vera, "Pengaruh Naungan Dan Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)," *J. AgroPet*, vol. 14, no. 2, hal. 1–12, 2017.
- [3] N. D. Setiawan, "Perancangan sistem Perawatan Aquaponik Tanaman Cabe Rawit dan Ikan Lele Menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things," 2020.
- [4] T. A. Diajukan, M. Salah, S. Persyaratan, M. Derajat, and S. Komputer, "PEMBANGUNAN SISTEM AQUAPONIC BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA 2020."
- [5] Sofiyan Amat, "5927-15155-1-PB," *Jostech*, vol. 3, no. Aplikasi Pemakaian Gedung Pendopo dan Peminjaman Peralatan Pada Bagian Umum Kantor Walikota Dumai Berbasis Web, pp. 23–34, Jan. 2023.
- [6] F. Susanto, N. Komang Prasiani, and P. Darmawan, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI," Online, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.std-bali.ac.id/index.php/imagine>
- [7] R. Alfia, A. Widodo, and N. Kholis, "Sistem Monitoring Kualitas Air pada Sistem Akuaponik Berbasis IoT 707 SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA SISTEM AKUAPONIK BERBASIS IOT."
- [8] "Analisis Karakteristik Ph Dan Turbiditas Pada Sistem Akuaponik Deep Flow Technique Tidak Terfilter."
- [9] A. Surahman, B. Aditama, and M. Bakri, "SISTEM PAKAN AYAM OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS," 2021.
- [10] C. Pramono Adi, A. Suryana, and P. Kelautan dan Perikanan Karawang, "POLA PERTUMBUHAN IKAN NILA *OREOCHROMIS NILOTICUS* DI FASE PENDEDERAN," vol. 3, no. 2, 2023.
- [11] A. Yani¹ and B. Saputra², "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI EVALUASI SISWA DAN KEHADIRAN GURU BERBASIS WEB (Studi Kasus di SMK Nusa Putra Kota Tangerang)," vol. 11, no. 2, 2018.
- [12] D. Firmansyah and G. Lova Sari, "IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC PUMP CONTROL ON SEA WATER DESTILATION SYSTEM."
- [13] M. F. Syam, A. Qashlim, R. Tamin, U. Al, and A. Mandar, "SISTEM MONITORING KECEPATAN DAN ARAH ANGIN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

SEBAGAI PERINGATAN DINI BENCANA ALAM,” vol. 10, no. 1, 2024, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>

- [14] K. T. Mukti, R. E. Febrita, and I. W. Suardinata, “Perancangan UI/UX Pada Website Ruang Rindu Dengan Metode Design Thinking,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 3, pp. 495–403, Jul. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i3.1375.
- [15] M. Cahyadi and A. Trisanto, “Rancang Bangun Catu Daya DC 1V-20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler,” 2016.
- [16] R. Rizabila Septianisya and T. Anggoro, “Implementasi Bisnis Digital dengan Perancangan Website E-Commerce untuk Usaha Kuliner Seblak Waja (Studi Kasus : Warung Seblak Waja),” *Tri Anggoro INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 4, pp. 8406–8417.