

Implementasi DS 18B20 pada Kolam Ikan System *Smart Aquaponic*

R. Hafid Hardyanto¹, Prahenua Wahyu Ciptadi²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

e-mail: ¹hafid@upy.ac.id, ²nusa@upy.ac.id

Intisari

Proses keberlangsungan hidup ikan nila pada system aquaponic sangat dipengaruhi oleh suhu, di mana suhu tersebut dapat mempengaruhi kualitas oksigen dalam air, sehingga suhu tersebut harus dijaga supaya tetap berada pada suhu kerja dengan merancang suatu kontroler. Dalam metode aquaponic, ikan yang dipelihara di kolam berupa ikan nila, yang mana ikan nila akan hidup pada suhu yang optimal yang berkisar 28 - 32°C, dan dalam system aquaponic konvensional blm ada pengaturan suhu air kolam aquaponic. Metode penelitian ini menggunakan metode pengembangan *waterfall (MSF)*, dengan metode pendekatan *Object Oriented Development (OOD)*. Adapun tahap penelitian ini meliputi: identifikasi masalah, perencanaan awal, desain dan perancangan, uji coba produk, dan implementasi. Hasil penelitian adalah, sebuah prototype system sensor suhu aquaponic yang dipasang untuk menjaga suhu air kolam ikan antara 28 - 32°C. Desain Hardware system ini menggunakan sensor suhu Ds 18B20, kendali menggunakan mikrokontroler atmega 328, dan output system adalah pemanas air yang berfungsi menjaga suhu air. Dalam pengujian yang telah dilakukan, system sanggup menjaga suhu air kolam ikan aquaponic antara 28 - 32°C. Kesimpulan dari hasil ujicoba system, implementasi sensor suhu Ds 18B20 pada system smart aquaponic sanggup menjaga suhu air kolam ikan pada system smart aquaponic yang dikembangkan.

Kata kunci— IoT, Aquaponik, Sensor Suhu, Ds 18B20

Abstract

The survival process of nila fish in aquaponic systems is strongly influenced by temperature, where the temperature can affect the quality of oxygen in water, so that the temperature must be kept at working temperature by designing a controller. In the aquaponic method, fish that are kept in ponds are nila fish, which will live at optimal temperatures ranging from 28 - 32°C, and in conventional aquaponic systems there is no regulation of the aquaponic pool water temperature. This research method uses the waterfall development method (MSF), with the Object Oriented Development (OOD) approach. The stages of this research include: problem identification, initial planning, design and design, product testing, and

implementation. The results of the study were, a prototype aquaponic temperature sensor system was installed to maintain the temperature of the fish pond water between 28 - 32°C. The hardware design of this system uses a Ds 18b20 temperature sensor, the control uses an atmega 328 microcontroller, and the output system is a water heater that functions to maintain water temperature. In the tests that have been carried out, the system is able to maintain the aquaponic fish pond water temperature between 28 - 32°C. The conclusion from the system test results, the implementation of the Ds 18b20 temperature sensor on the smart aquaponic system is able to maintain the temperature of the fish pond water in the developed smart aquaponic system.

Keywords—IoT, Aquaponics, Temperature Sensors, Ds 18b20

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian di daerah perkotaan merupakan salah satu strategi dalam upaya pemenuhan bahan pangan bagi masyarakat kota. Tren hidup sehat bagi masyarakat kota pun membuat pengembangan pertanian perkotaan terasa semakin dinamis. Salah satu teknologi yang tepat dikembangkan di perkotaan adalah teknologi akuaponik [1]. Akuaponik adalah integrasi antara budidaya tanaman secara hidroponik dengan budidaya ikan (akuakultur) [1][2][3][4]. Budidaya terintegrasi antara tanaman dengan ikan, atau akuaponik, sudah lama diterapkan oleh sebagian masyarakat di berbagai belahan bumi [5]. Seiring dengan berjalannya zaman, sistem budidaya tersebut semakin berkembang secara intensif melalui pemanfaatan berbagai inovasi teknologi, salah satunya adalah pemanfaatan teknologi internet of things

Internet Of Things adalah sebuah jaringan yang terdiri atas perangkat instrument sensor, instrument perangkat lunak, dengan konektivitas jaringan yang memungkinkan untuk mengumpulkan, dan bertukar data [6] [7][8]. Internet Of Things merupakan paradigma baru yang menggabungkan telekomunikasi dengan sensor, dan prosesor [9]. Internet of Things memungkinkan objek untuk monitoring dan dikendalikan dari jarak jauh di seluruh infrastruktur jaringan yang dibuat. IoT juga menciptakan peluang untuk integrasi langsung dari komponen perangkat keras ke dalam sistem berbasis computer[6].

Perpaduan antara metode bercocok tanam dengan system aquaponic dengan mengkolaborasikan penerapan teknologi IoT diharapkan mampu memberikan kemudahan dalam bercocok tanam. Menurut [1] dengan penggabungan aquaponic dan teknologi menjadi sebuah embedded system dapat memudahkan mobilitas pengguna aquaponic. Dalam metode aquaponic, ikan yang dipelihara dikolam berupa ikan nila, yang mana ikan nila akan hidup pada suhu yang optimal yang berkisar 28 - 32°C [12]. Proses keberlangsungan hidup ikan nila pada system aquaponic sangat dipengaruhi oleh suhu, di mana suhu tersebut dapat mempengaruhi kualitas oksigen dalam air [12], sehingga suhu tersebut harus dijaga supaya tetap berada pada suhu kerja dengan merancang suatu kontroler. Suhu di dalam kolam dideteksi oleh suatu sensor dan dari informasi pengukuran, kontroler akan memberikan sinyal kontrol agar proses di dalam kolam ikan smart aquaponic dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Penelitian yang dilakukan [10] oleh menghasilkan system otomasi aquaponic yang meliputi pengaturan suhu, kelembaban, pakan ikan dan penggantian sinar matahari yang dibutuhkan tanaman, dengan user interface berupa LCD. Proses kerja dari system ini menggunakan sensor dengan koneksi nirkabel. Seluruh pekerjaan perangkat diprogram melalui kompilar Arduino sehingga menjadi embedded system. Fasilitas system ini memudahkan keluarga untuk mengendalikan budidaya tanaman, budidaya ikan, dan untuk dekorasi rumah. Penelitian yang dilakukan oleh [1] menghasilkan sebuah sistem embedded aquaponic pintar (smart aquaponic) yang dapat me-monitoring kadar ph air, ketinggian air, dan pakan ikan yang terintegrasi dengan mobile application dan jaringan internet secara real-time. Sehingga, mobilitas pengguna aquaponik dapat lebih mudah dan efisien. Hasil penelitian yang dilakukan oleh [11], menghasilkan

desain smart aquaponic yang cocok diterapkan pada system dalam ruangan. Desain teknologi pertanian dengan aquaponik juga menggunakan konsep Internet of Things karena informasi dari sensor dan nilai aktuator kontrol dapat diakses melalui aplikasi yang diinstal pada smartphone dari mana saja dengan koneksi internet. Penelitian ini menghasilkan metode bercocok tanam aquaponic dengan penerapan teknologi yang menggunakan konsep Internet of Things memiliki keunggulan lebih banyak dibandingkan dengan pertanian konvensional.

Perbedaan system ini dengan penelitian sebelumnya adalah menjaga suhu kolam ikan pada system smart aquaponic. Sensor yang digunakan peneliti menggunakan sensor Ds 18b20 dengan prosesor at mega 8. Pada penelitian sebelumnya semua sistem sudah menggunakan sensor suhu yang dilengkapi sensor cahaya, namun penelitian sebelumnya belum membahas tentang menjaga suhu kolam ikan pada aquaponik. Pada artikel penelitian ini akan dibahas tentang desain, implementasi sensor Ds 18b20, sehingga mampu memberikan hasil maksimal pada objek yang dipelihara pada kolam aquaponic.

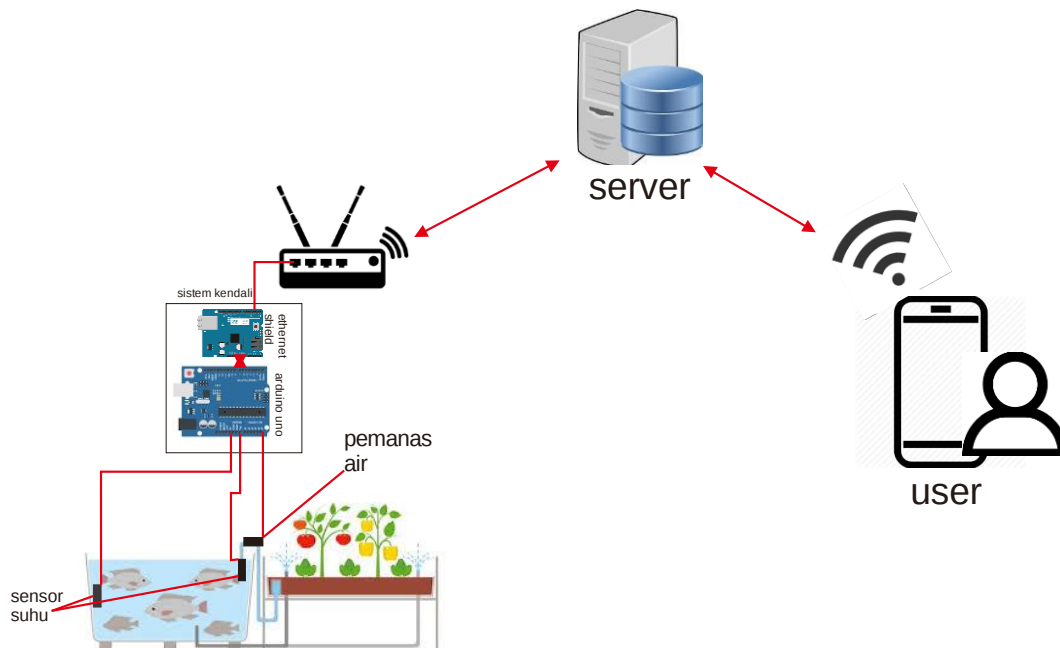
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan *waterfall (MSF)*, dengan metode pendekatan *Object Oriented Development (OOD)*. Pengujian data meliputi uji hardware dan uji software. Adapun tahap penelitian ini meliputi: identifikasi masalah, perencanaan awal, desain dan perancangan, uji coba produk, dan implementasi. Metode Pengumpulan Data pada penelitian ini adalah: (1). Studi pustaka. (2). Observasi . (3). Pengujian hardware dan software.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Arsitektur sensor suhu pada smart aquaponic

Arsitektur sensor suhu pada smart aquaponic ini terdiri atas modul sensor ds 18b20 yang terhubung dengan mikrokontroler atmega 8 sebagai masukan, dan pemanas air sebagai keluaran yang berfungsi untuk menjaga suhu air kolam. Mikrokontroler terhubung dengan koneksi internet melalui modul ethernet. Modul ethernet menghubungkan hardware dengan cloud untuk penyimpanan data sensor, yang kemudian diteruskan melalui aplikasi antarmuka berbasis android, sehingga pengguna dapat memantau suhu air kolam pada sistem. Arsitektur sensor suhu pada smart aquaponic dapat dilihat pada gambar 1.



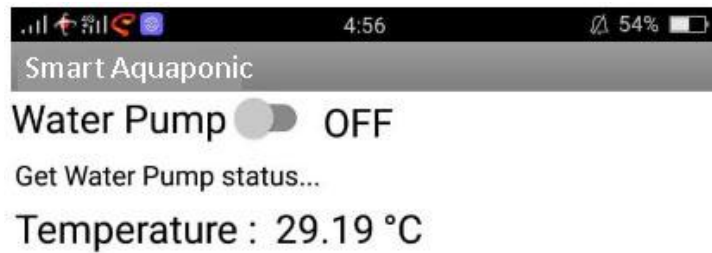
Gambar 1. Arsitektur sensor suhu pada smart aquaponic

Implementasi Sistem

Implementasi system terdiri atas hardware dan software. Implementasi hardware terdiri atas komponen kendali yang berupa Arduino uno, sensor suhu Ds 18b20, pemanas air, dan ethernet shield sebagai koneksi ke server. Untuk software, terdiri atas source code kendali system, dan antar muka system berbasis android. Untuk antar muka pengguna berbasis android, rancangan didesain sedemikian rupa, sehingga mempermudah pengguna dalam mengamati data suhu system. Gambar 3 merupakan tampilan antar muka dari system.

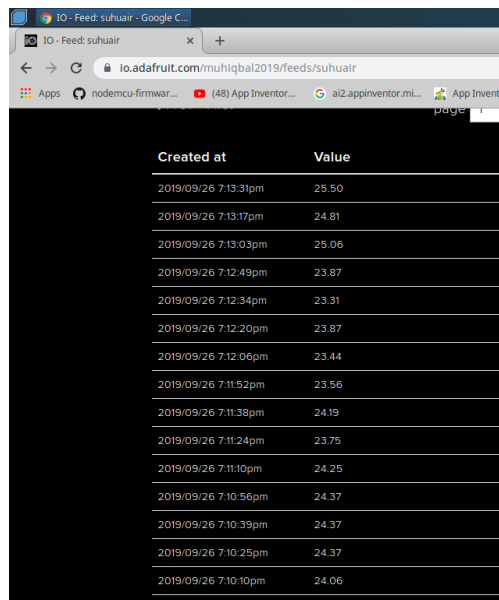
Implementasi Ds 18b20 pada kolam ikan system smart aquaponic

(R. Hafid Hardyanto, Prahenusa Wahyu Ciptadi)



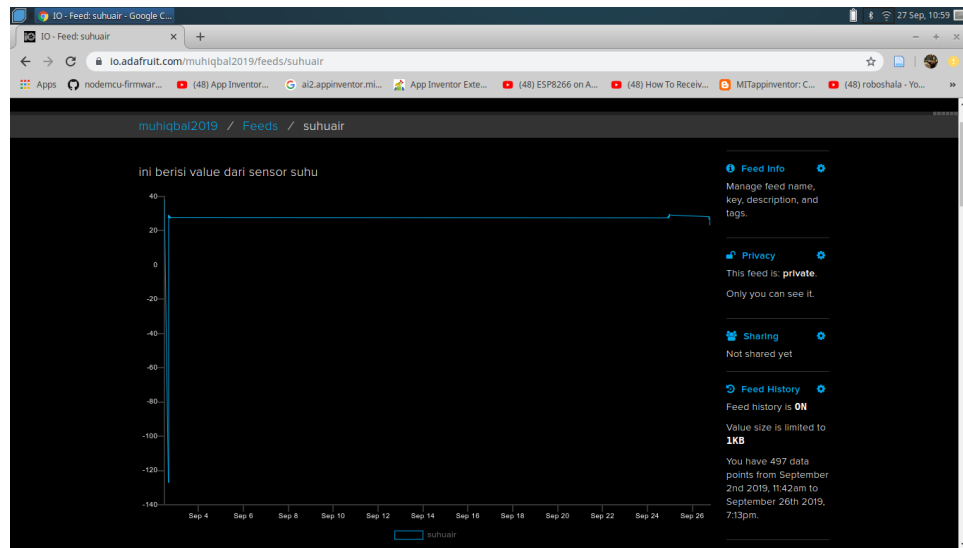
Gambar 3. Antarmuka system

System ini menggunakan server untuk penyimpanan data sensor yang diterukan ke pengguna. Rekap data sensor system sebagai berikut:



Created at	Value
2019/09/26 7:13:31pm	25.50
2019/09/26 7:13:17pm	24.81
2019/09/26 7:13:03pm	25.06
2019/09/26 7:12:49pm	23.87
2019/09/26 7:12:34pm	23.31
2019/09/26 7:12:20pm	23.87
2019/09/26 7:12:06pm	23.44
2019/09/26 7:11:52pm	23.56
2019/09/26 7:11:38pm	24.19
2019/09/26 7:11:24pm	23.75
2019/09/26 7:11:10pm	24.25
2019/09/26 7:10:56pm	24.37
2019/09/26 7:10:39pm	24.37
2019/09/26 7:10:25pm	24.37
2019/09/26 7:10:10pm	24.06

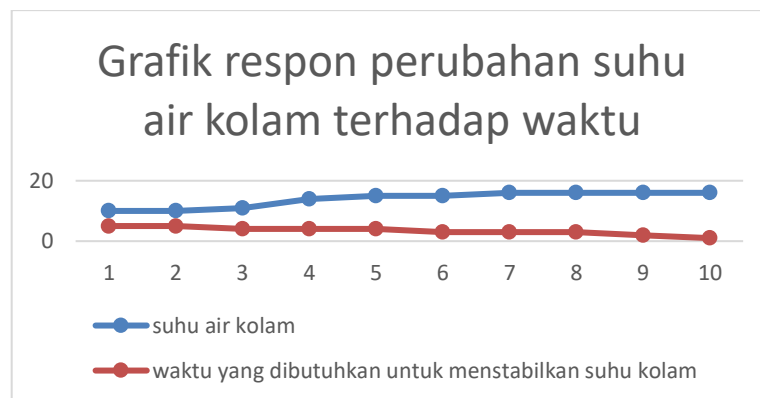
Gambar 4. Data sensor suhu yang terekam pada database server.



Gambar 5. Data suhu air dalam bentuk grafik.

Berdasarkan data yang dikirimkan dari sensor suhu ke data base server, dapat diketahui bahwa sensor telah bekerja sesuai dengan program yang dibuat.

Berdasarkan pengujian, sensor suhu Ds 18b20 pada kolam ikan smart aquaponic menunjukkan telah bekerja sesuai dengan program yang dibuat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor telah mampu mengirimkan data ke mikrokontroler, sehingga system mampu menjaga suhu air kolam ikan aquaponik sesuai dengan kriteria. Adapun hasil pengujian sbb:



Gambar 6. Grafik respon perubahan suhu air kolam terhadap waktu.

Dari grafik diatas dapat dibaca bahwa suhu air kolam ikan 10°C, dapat distabilkan menjadi suhu air kolam ikan yang sesuai dengan ketentuan dalam waktu 5 menit. Suhu kolam 15 °C dapat distabilkan dalam waktu 4 menit sesuai dengan

ketentuan suhu air kolam ikan. Rentang waktu yang dibutuhkan untuk menstabilkan suhu air kolam ikan sesuai ketentuan rata rata adalah 3,4 menit.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan, implementasi Ds 18b20 pada system smart aquaponic dapat menjaga suhu air kolam dalam rentang 28°C-32°C pada system aquaponic yang dibangun. Sensor mampu memberikan data ke mikrokontroler, kemudian mikrokontroler mengolah data dari sensor dan memberikan perintah kepada pemanas air sebagai keluaran dari mikrokontroler. Dari hasil tersebut, system sensor Ds 18b20 dapat menjaga suhu kolam ikan yang sesuai dengan ketentuan, yaitu 28°C-32°C. Respon waktu rata rata perubahan suhu air kolam aquaponic adalah 3,4 menit.

SARAN

System ini belum meneliti tentang kelangsungan hidup hidroponik, sebagai salah satu bagian dari aquaponic. Penelitian ini baru meneliti tentang sensor suhu yang mengatur suhu kolam ikan pada system aquaponic. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya meneliti tentang kelangsungan hidup tumbuhan yang ada pada hidroponik, sebagai salah satu bagian dari system aquaponic.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada: Kemenristek Dikti yang telah mendanai penelitian berjudul “*smart aquaponics pada budidaya tanaman dan ikan menggunakan teknologi internet of things*” skema penelitian PDP pelaksanaan 2019, LPPM Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberikan ijin penelitian, dan Fakultas Teknik UPY yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Afkar and R. Maharani, “Pengembangan sistem smart aquaponik,” vol. 15, no. 2, 2016.
- [2] B. Besar, P. Dan, P. Teknologi, B. Penelitian, and D. A. N. Pengembangan, *Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming*. 2016.
- [3] R. Thorarinsdottir, *Aquaponics Guidelines*, no. August. 2015.
- [4] D. A. Pattillo, “An Overview of Aquaponic Systems : Hydroponic Components,” no. March, pp. 1–10, 2017.
- [5] A. Budidaya, “Akuaponik : Budidaya Tanaman Terintegrasi Dengan Ikan , Permasalahan Keharaan dan Strategi Mengatasinya Yudi Sastro Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta Jalan Raya Ragunan No . 30 Pasar Minggu Jakarta Selatan (12540) Email : yudis.bkl@gmail.com,” vol. 5, pp. 33–42, 2015.
- [6] P. Gokhale, O. Bhat, and S. Bhat, “Introduction to IOT,” no. January, pp. 0–4, 2018.
- [7] C. Salazar, “Internet of Things-IOT: Definition , Characteristics , Architecture , Enabling Technologies , Application & Future Challenges,” no. May 2016, 2019.
- [8] G. Kotonya, “IoT Architectural Framework : Connection and Integration Framework for IoT Systems,” pp. 1–17, 2018.
- [9] F. Joe and J. Joseph, “IoT Based Weather Monitoring System for Effective Analytics,” no. 4, pp. 311–315, 2019.
- [10] F. U. Nuha, Z. A. Rizal, and D. D. Permatasari, “SHONICNO (SMART GARDEN HOME AQUAPONIC BASED ARDUINO),” vol. 05, no. 01, pp. 25–30, 2018.
- [11] W. Vernandhes, N. S. Salahuddin, A. Kowanda, and A. S. Growbox, “Smart Aquaponic with Monitoring and Control System Based On IoT,” no. November, 2017.
- [12] M. Arifin, Yusuf, Pertumbuhan dan survival rate ikan nila (*oreochromis. Sp*) strain merah dan strain hitam yang dipelihara pada media bersalinitas, *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* Vol.16 No.1 Tahun 2016, pp-159 - 166.