

Sistem Monitoring Ketinggian Air Tangki Tanaman Hidroponik Berbasis Website

Dwi Fatah^{1*}, Daffa Ariesta Fathul Barri¹, Adi Putera Zhou¹, Irwan¹, Linda Fujiyanti¹

¹ Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : dwifatah020601@gmail.com

Received 12 Januari 2023; Received in revised form 30 Januari 2023; Accepted 30 Januari 2023

Abstract

The application of hydroponics in the agricultural sector is very effective for maximizing limited land in urban environments (urban farming). This one farming system requires extra supervision to get quality crop yields. One aspect to which farmers must pay attention is monitoring the water level in the tank so that the water discharge needed by hydroponic plants is properly fulfilled. In order to provide convenience to farmers in carrying out this monitoring, this research is designed to monitor the water level of the tank based on a website. The use of ultrasonic sensors in this study is as a distance sensor. Sensor data that has been obtained from the ultrasonic sensor is then processed by the Arduino Uno and sent to the NodeMCU ESP8266 to be sent to a database that is connected via the internet network so that it can be used by users anywhere and anytime through websites connected to the internet. The level of accuracy of the data on the website is 100% according to the reading results from the Arduino IDE application and a ruler as a comparison measure.

Keywords: Hydroponic; Monitoring system; NodeMCU ESP8266; Website.

Abstrak

Penerapan hidroponik pada sektor pertanian sangat efektif untuk memaksimalkan lahan terbatas pada lingkungan perkotaan (*urban farming*). Sistem bercocok tanam satu ini memerlukan pengawasan ekstra untuk mendapatkan hasil tanaman yang berkualitas baik. Salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh petani yaitu pemantauan ketinggian air tangki agar debit air yang dibutuhkan tanaman hidroponik tercukupi dengan baik. Demi memberikan kemudahan kepada para petani dalam melakukan pemantauan tersebut, maka penelitian ini dirancang untuk memonitoring ketinggian air tangki berbasis *website*. Data sensor yang telah didapatkan dari sensor ultrasonik lalu di proses oleh Arduino Uno dan dikirim ke NodeMCU ESP8266 untuk dikirimkan menuju *database* yang terhubung melalui jaringan internet, sehingga dapat digunakan oleh pengguna dimanapun dan kapanpun melalui *website* yang terhubung dengan internet. Adapun tingkat ketepatan data pada *website* sebesar 100% sesuai dengan hasil pembacaan dari aplikasi Arduino IDE dan penggaris sebagai alat ukur pembandingan.

Kata kunci: Hidroponik; Monitoring sistem; NodeMCU ESP8266; Website.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di zaman ini membuat berbagai macam hal harus mengutamakan efisiensi dan kemudahan dalam melakukan banyak pekerjaan, hal itu membuat manusia berinovasi dalam menghasilkan berbagai teknologi yang dapat membantu pekerjaan agar tidak banyak menyita waktu [1]. Adapun salah satu teknologi yang sering digunakan yaitu *Internet of Things* (IoT). Pada awalnya IoT

diperkenalkan di bidang industri manufaktur sebagai bagian utama dari sektor perekonomian, seiring berjalannya waktu IoT sekarang berkembang ke sektor pertanian [2]. Penggunaan IoT pun dapat memberikan keleluasaan pengguna dalam mengolah data yang bisa dipantau secara *real time* [3].

Hidroponik merupakan sebuah sistem pertanian yang penerapannya bisa memaksimalkan ruang lingkup di perkotaan. Terdapat enam jenis metode bercocok

tanam dalam hidroponik yaitu sistem sumbu (*wick system*), sistem rakit apung (*water culture system*), sistem NFT (*nutrient film technique*), sistem irigasi tetes (*drip irrigation system*), sistem pasang surut (*ebb and flow system*), dan sistem aeroponik [4]. Dengan menggunakan teknik NFT, sirkulasi nutrisi pada akar tanaman bisa memperoleh air, oksigen, dan nutrisi yang baik [5]. Kelebihan dari hidroponik adalah dapat diaplikasikan pada sebuah lahan luas untuk berbudidaya tanaman sayuran. Meskipun begitu, hidroponik butuh pengawasan lebih dalam hal pengaturan ketinggian air pada tangki yang ideal untuk mendistribusikan larutan nutrisi pada akar tanaman hidroponik [6].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem monitoring ketinggian air tangki yang dapat dilakukan dari jarak jauh dan secara *real time* [7]. Kebutuhan pemantauan dan aktivitas data yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dapat dilakukan dengan penerapan teknologi IoT [8]. Sistem monitoring ketinggian air tangki berbasis *website* memanfaatkan fungsi mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolah data dan NodeMCU ESP8266 sebagai pengirim data ke *database* yang nantinya akan ditampilkan pada *website* [9]. Sensor Ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi objek yang ada di depannya dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik.

Pengukuran ketinggian air dilakukan dengan memantulkan sinyal gelombang ultrasonik pada suatu objek datar dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 [10]. Kemudian data sensor diolah oleh NodeMCU ESP8266 untuk disimpan ke *database* SQL melalui jaringan internet. Data

yang tersimpan pada *database* akan ditampilkan pada *website* secara *real time*, sehingga petani dapat memantau ketinggian air tangki pada sistem hidroponik.

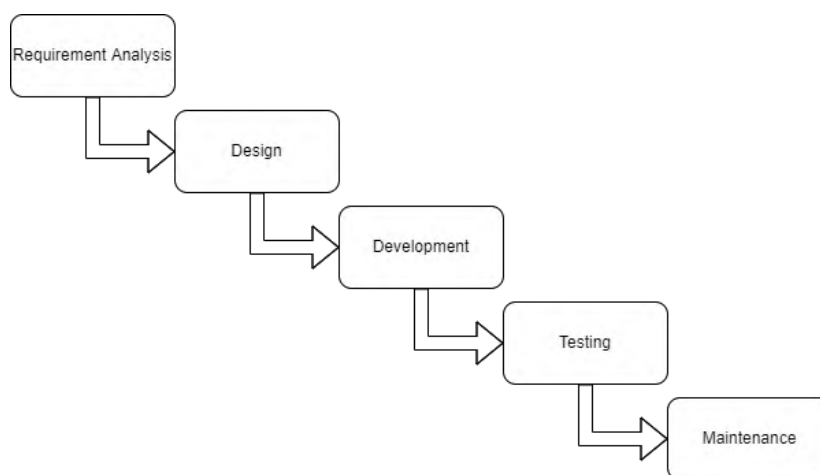
Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan para petani dalam melakukan pemantauan atau monitoring debit air pada tangki air terhadap hidroponik melalui *website*, dimana pun dan kapan pun petani berada.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah model *waterfall*. Tahapan pertama yaitu *Requirement Analysis* atau mengumpulkan dan menganalisa data yang dibutuhkan agar dapat memudahkan dalam penyelesaian masalah pada perancangan sistem. Kemudian pembuatan *design* sistem sebagai hasil dari analisa data yang sudah dikumpulkan sebelumnya. Setelah menentukan desain sistem lalu masuk ke perancangan program untuk menjalankan sistem.

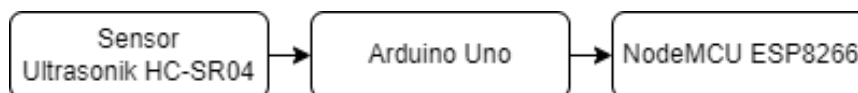
Ketika program sudah dibuat maka langkah selanjutnya yaitu testing atau pengujian sistem yang dilakukan berulang-ulang untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Tahapan akhirnya yaitu maintenance atau perbaikan sistem apabila terdapat *error* atau *bug* yang belum ada sebelumnya. Berikut ini merupakan gambar diagram alir model *waterfall* pada Sistem Monitoring Ketinggian Air Tangki Tanaman Hidroponik Berbasis *Website*.



Gambar 1. Model *waterfall*

2.2. Spesifikasi Alat

Pada tahapan ini difungsikan untuk merancang alat monitoring ketinggian air tangki menggunakan mikrokontroler Arduino Uno berbasis *website*. Alur dari sistem ini yaitu inputan data sensor ultrasonik masuk ke Arduino Uno untuk diproses.



Gambar 2. Skematik alur sistem

Setelah diproses data tersebut dimasukkan ke NodeMCU ESP8266 yang nantinya data tersebut dimasukkan ke *database* menggunakan internet. Data dari *database* tersebut kemudian ditampilkan kedalam *website* yang telah tersedia. Gambar 2 merupakan skematik alur sistem.

2.3. Desain Alat

Desain *frame box controller* 3D merupakan wadah untuk meletakkan komponen elektronika yang akan digunakan nantinya. Adapun ukuran dari *Box Controller*

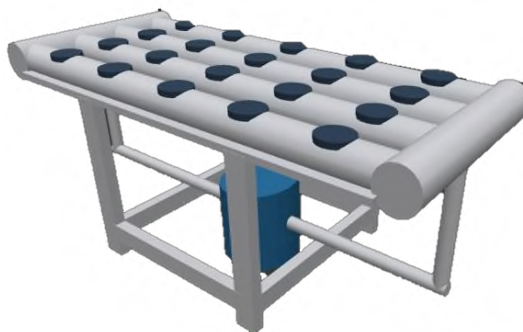
yaitu 30 x 40 x 20 cm. Bagian dalam *Box Controller* berisi Arduino Uno untuk pengolahan data, NodeMCU ESP8266 untuk menerima inputan data lalu dikirimkan ke XAMPP untuk dapat menampilkan data sensor dari *website*.



Gambar 3. Desain *box controller*

Rancangan *frame* sistem tanaman hidroponik NFT dibawah menunjukkan skema media penanaman tanaman hidroponik NFT. Dengan memanfaatkan kemiringan permukaan pipa menghasilkan aliran air yang terus mengalir ke lapisan akar

tanaman. Terdapat pipa distribusi, pipa pengairan tanaman, *frame* penyanggah hidroponik dan tangki air yang tersirkulasi. Gambaran *frame* hidroponik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain hidroponik

2.4. Desain Alur Sistem

Desain alur sistem bertujuan untuk mempermudah *user* dalam memahami konsep atau cara kerja pada sistem. Langkah

pertama yaitu *Hardware Device*, data sensor ultrasonik dikirim ke Arduino untuk diproses. Lalu hasil proses data dikirimkan ke NodeMCU agar dapat dikirimkan ke *database* untuk kemudian diolah pada

The diagram illustrates the architecture of an IoT system, divided into three main layers:

- Hardware Device:** This layer includes a smart greenhouse with plants, a speaker, a microcontroller board, a sensor module, and a server rack. These components are connected to the IoT Server layer.
- IoT Server:** This layer consists of a cloud labeled "Internet" and a "Database Server".
- Interface:** This layer includes a "User Interface" represented by a laptop, which is connected to the IoT Server layer.

Connections are shown as follows:

- The smart greenhouse, speaker, microcontroller board, sensor module, and server rack are connected to the "Internet" cloud.
- The "Database Server" is connected to the "Internet" cloud.
- The "User Interface" (laptop) is connected to the "Database Server".

2.5. Pengujian dan Pengambilan Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Alat

2.6. Pembangunan Website

Pada bagian pembuatan sistem, sensor ultrasonik diletakkan 10 cm di atas permukaan tangki air. Dengan demikian akan meminimalisir sensor terkena cipratan air saat pengisian air tangki. Pantulan gelombang suara yang masuk ke sensor diubah menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Pada Gambar 6 merupakan peletakan sensor pada wadah tangki air.



Gambar 6. Peletakan sensor

Pada bagian pengambilan data, data yang didapatkan sensor Ultrasonik sesuai dengan hasil pengukuran menggunakan penggaris. Berdasarkan dari Tabel 1, nilai

pengukuran memiliki rata-rata *error* sebesar 97,7 persen keatas. Hal tersebut membuktikan bahwa sensor Ultrasonik dapat digunakan dalam hal monitoring data.

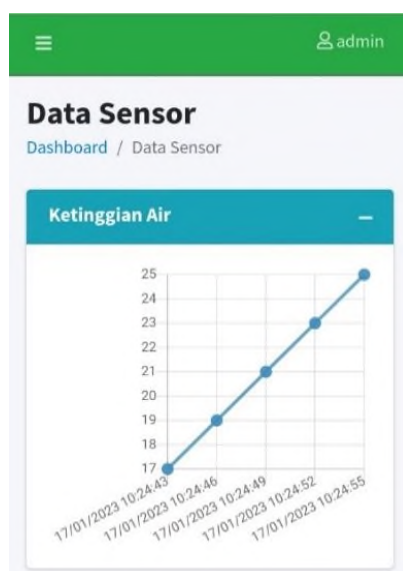
Tabel 1. Pengujian sensor ultrasonik

Sebelum pengisian			Setelah pengisian dengan level <i>max</i> air 25 cm			Waktu pengisian
Ultrasonik	Penggaris	Error	Ultrasonik	Penggaris	Error	
5	5	0	25	25	0	1 menit 6 detik
10	10	0	26	26.1	0.4	59 detik
15	15	0	26	25.6	1.6	37 detik
20	20	0	25	25.6	2.3	21 detik

3.2. Implementasi Website

Website pada alat ini digunakan untuk pemantauan kondisi dari nilai sensor ultrasonik terhadap tinggi rendahnya permukaan air pada tangki. Data ketinggian air yang didapatkan dari sensor ultrasonik kemudian diolah oleh NodeMCU ESP8266 dan kemudian data tersebut dikirimkan ke *database*. Data ketinggian air yang masuk ke

database lalu ditampilkan pada halaman web yang sudah dibuat dalam bentuk grafik. Pada gambar 7, nilai ketinggian air yang didapat adalah 17 cm, 19 cm, 21 cm, 23 cm dan 25 cm. Jika air pada tangki air berada pada ketinggian 15 cm maka petani harus mengisi air kembali sampai pada ketinggian 25 cm. Sensor akan membaca pertambahan nilai sensor dengan jarak 2 cm per 3 detik.



Gambar 7. Tampilan data sensor pada website

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1). Dalam implementasi alat yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa sensor ultrasonic sangat cocok digunakan untuk memonitoring sebuah project berbasis IoT. Data yang didapatkan sangat akurat dengan rata-rata *error* yaitu diatas 97,7 persen; (2). Penggunaan *website* sebagai monitoring petani dalam memantau ketinggian air pada tangki sangat baik. Hal tersebut karena hasil pembacaan sensor ultrasonik dan tampilan data pada *website*-nya sangat tepat sehingga para petani dapat melakukan pengisian airnya lebih awal untuk meminimalisir kurangnya air yang mengalir pada sistem hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Y. Ridwan dkk., "Pengaplikasian Sistem OIT Pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Nano," *Jurnal JE-UNISLA*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [2] B. Harsanto, "Inovasi *Internet of Things* Pada Sektor Pertanian: Pendekatan Analisis Scientometrics," 2020.
- [3] D. Setiadi, M. Nurdin, dan A. Muhaemin, "Penerapan *Internet of Things* (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)," *Jurnal Infotronik*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [4] Susilawati S, *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: Unsri Press, 2019.
- [5] J. Abdikarya dkk., "Bercocok Tanam Mudah Dengan Hidroponik NFT," *Abdikarya*, vol. 03, no. 1, 2019.
- [6] A. Jalil, S. Komputer, dan S. Handayani, "Sistem Kontrol Deteksi Level Air Pada Media Tanam Hidroponik Berbasis Arduino Uno," 2017.
- [7] N. Pratama, U. Darusalam, dan N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 1, hlm. 117, Jan 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.
- [8] S. Firmansyah, C. Prihantoro, H. A. Haidar, dan M. Z. F. Baihaqi, "Sistem Automasi Hidroponic Berbasis IOT," *LEDGER: Journal Informatic and Information Technology*, vol. 1, no. 2, hlm. 1-4, Okt 2022, doi: 10.20895/ledger.v1i2.796.
- [9] L. Pamungkas, P. Rahardjo, dan I. Gusti Agung Putu Raka Agung, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik NFT (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis IOT," 2021.
- [10] T. Diantoro, B. Hariadi, dan I. A. Wardah, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pada Pengairan Hidroponik Dan Monitoring Berbasis IOT," dalam *Prosiding Senakama*, 2022, vol. 1.