

PENERAPAN TEKNOLOGI IOT UNTUK MONITORING DAN KONTROL BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS ANDROID

Muhammad Rizka¹, Azhar², Mursyidah^{3*}, Anita Fauziah⁴

^{1,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹muhammadrizka@pnl.ac.id

^{3*}mursyidah3@pnl.ac.id (penulis korespondensi)

Abstrak— Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik ini dibuat dengan menggunakan Nodemcu ESP32 yang telah mendukung akses internet. Sehingga proses monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi android. Data-data tanaman diperoleh melalui sensor DHT11 dan Water Sensor yang kemudian di proses dengan menggunakan metode Fuzzy untuk menentukan waktu penyiraman tanaman dan penambahan air pada tangki penampung tanaman hidroponik. Dari hasil pembacaan sensor, sistem dapat menentukan waktu penyiraman tanaman sesuai dengan keadaan cuaca, serta mengirim peringatan ketika air dalam tangki penampung sudah kurang dari keadaan yang ditentukan.

Kata kunci— Hidroponik, IOT, FUZZY, Nodemcu esp8266, DFT.

Abstract— This Hydroponic Plant Monitoring System was created using Nodemcu ESP32 which supports internet access. So that the monitoring process can be done through an android application. Plant data is obtained through the DHT11 sensor and Water Sensor which is then processed using the Fuzzy method to determine the time to water the plants and add water to the hydroponic plant storage tank. From the results of sensor readings, the system can determine the time to water the plants according to weather conditions, and send warnings when the water in the storage tank is less than the predetermined condition. *Keywords*— Include 5 – 6 keywords or phrases, keywords are separated by a comma.

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang benar-benar subur di mana sektor perkebunan adalah salah satu sektor yang mendapat perhatian dari pemerintah, banyak penelitian yang terkait dengan pertanian dan perkebunan dilakukan, melalui bantuan teknologi di bidang pertanian di harap dapat mendapatkan hasil panen memuaskan dan kuantitas tinggi. Tapi kota-kota besar di Indonesia umumnya banyak lahan yang digunakan untuk pertanian sudah banyak yang berkurang, Hidroponik adalah jawaban untuk menangani masalah berkurangnya lahan untuk Bertani, karena metode ini dapat digunakan pada tempat atau lokasi yang tidak terpakai atau kosong di pedesaan atau kota tersebut [1]. Hidroponik sendiri adalah suatu cara bercocok tanam yang menggunakan air sebagai media utamanya, dalam hidroponik tanah sebagai media tumbuh dapat memungkinkan diganti dengan penggunaan air.

Orang-orang pedesaan mungkin masih memiliki waktu untuk merawat tanaman mereka namun warga di wilayah kota umumnya memiliki aktivitas yang padat, sehingga tidak punya banyak waktu dalam melihat perkembangan tanaman hidroponik secara langsung, di wilayah kota yang menerapkan strategi hidroponik dalam bertani memiliki masalah dalam mengontrol dan memonitor tanaman mereka. Dalam hidroponik yang menggunakan media air sebagai pengantar nutrisi ke tanaman tentu nutrisi pada air tersebut menjadi faktor yang sangat penting, karena jika nutrisi yang ada pada air tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman maka akan menyebabkan tanaman hidroponik tersebut mati. Karena alasan tersebut menyebabkan beberapa dari mereka gagal saat bercocok tanam menggunakan metode hidroponik [2].

Dengan permasalahan tersebut, diperlukan suatu penyelesaian tentang bagaimana cara untuk memonitoring dan kontrol air pada tanaman hidroponik dengan baik tanpa harus mengorbankan aktivitas yang lainnya. Salah satu teknologi

pendekatan untuk mengembangkan tanaman hidroponik saat ini adalah penggunaan teknologi internet of things. Internet of Things merupakan kumpulan perangkat/alat elektronika dan gabungan berbagai sensor, aplikasi komputer, dan perangkat lainnya yang dapat saling berhubungan dan berkomunikasi. Karena adanya permasalahan diatas, maka penulis tertarik untuk membuat sebuah sistem monitoring dan kontrol pada tanaman hidroponik berbasis IoT, dimana data pada air nutrisi tanaman akan ditampilkan melalui Android sehingga bisa mengetahui kondisi dari tanaman hidroponik secara langsung..

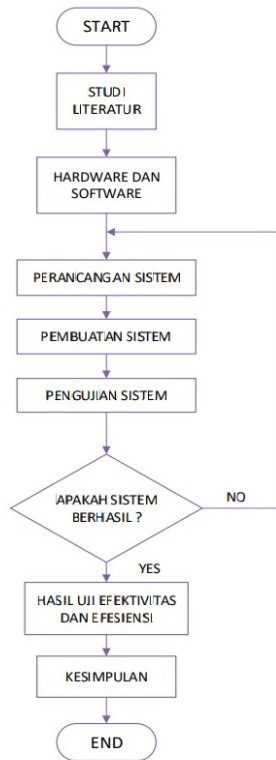
II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Melihat kembali perkembangan teknologi dalam bidang pertanian yang semakin maju, mengakibatkan para petani di Indonesia tertinggal dalam memanfaatkan kemajuan teknologi yang berdampak langsung dengan kurangnya keuntungan yang maksimal dari kegiatan usaha petani sayur saat ini. Untuk memudahkan para petani dalam manajemen tanaman serta memperoleh hasil yang maksimal harus dilakukan terobosan baru menggunakan teknologi terbaru agar kehidupan profesi petani lebih sejahtera dengan cara menggunakan model baru pertanian Hidroponik. Metode pelaksanaan kegiatan PKM dengan melakukan sosialisasi dan menerapkan Iptek rancangan teknologi alat hidroponik untuk tanaman cabai merah berbantu sistem kontrol IoT pada mitra yaitu masyarakat petani Desa Narigunung II. Untuk melihat tahapan kegiatan dapat dilihat berdasarkan gambar 1.



Gambar 1. Bagan Pelaksanaan PKM

Tahapan dan penjelasan untuk pembuatan secara keseluruhan tentang rancang bangun sistem monitoring & kontrol portabel pada budidaya tanaman hidroponik atap berbasis panel surya & internet of things sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memakai metode sosialisasi dan pelatihan dengan menggunakan pendekatan diskusi. Pendekatan diskusi dilakukan dengan cara memberikan pelatihan dalam penggunaan perangkat IoT yang bisa membantu petani dalam budidaya tanaman hidroponik. Tahap pertama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini adalah kegiatan persiapan alat, dimana tim pengabdian kepada masyarakat yang terdiri dari Dosen yang berkolaborasi dengan Mahasiswa mempersiapkan dan mengecek peralatan IoT yang akan digunakan untuk kegiatan PkM, kemudian peralatan IoT untuk hidroponik tersebut diserahkan masyarakat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor DHT11

Pada tahap pengujian sensor DHT11 pengujian dilakukan dengan menampilkan hasil pembacaan yang dilakukan oleh modul sensor DHT11 yang dihubungkan dengan mikrkontroler untuk menampilkan suhu dan kelembaban pada sekitar ruang lingkup tanaman hidroponik. Pengujian sensor DHT11 ini tidak digunakan untuk mengukur akurasi

pembacaan sensor, karena output yang dihasilkan sudah terkalibrasi

Table 1. Pengujian Sensor DHT11

No	Waktu	Suhu	Kembaban
1	06.00	24 ⁰	65%
2	08.00	27 ⁰	68%
3	10.00	29 ⁰	78%
4	12.00	32 ⁰	88%
5	14.00	32 ⁰	89%
6	16.00	29 ⁰	76%
7	18.00	26 ⁰	72%

Hasil dari pengujian sensor tersebut, sensor DHT11 dapat membaca suhu serta kelembaban dimana data tersebut nantinya akan dikirim ke aplikasi. Dari hasil pengujian, sensor sudah bekerja dengan baik dan dapat mengetahui perubahan suhu hal tersebut ditunjukkan dengan nilai suhu yang berubah seiring dengan perubahan waktu

Tahap Pembersihan Suhu Pada tahap pembuntukan fuzzy ini variabel Input diubah ke dalam himpunan Fuzzy agar dapat digunakan untuk perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Artinya pada tahap ini mengambil nilai-nilai crisp (tegas) dan menentukan derajat keanggotaan di mana nilainilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan Fuzzy yang sesuai

Table 1. Range Suhu

No	Keterangan	Range		
		A	B	C
1	Sangat Dingin	-	0 ⁰	18 ⁰
2	Dingin	18 ⁰	22 ⁰	26 ⁰
3	Normal	22 ⁰	26 ⁰	30 ⁰
4	Panas	26 ⁰	30 ⁰	34 ⁰
5	Sangat panas	30 ⁰	34 ⁰	-

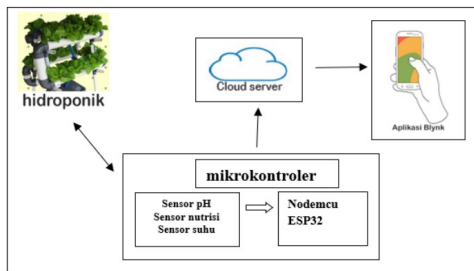
Rule Based Pada tahap ini dilakukan pembuatan aturan dasar (Rule based) pada control logika

Tabel 3. Rule Based Penyiraman

No	Rule
1.	IF suhu sangat dingin THEN matikan misting.
2.	IF suhu dingin THEN matikan misting.
3.	IF suhu normal THEN hidupkan 2 misting.
4.	IF suhu panas THEN hidupkan 3 misting.
5.	IF suhu sangat panas THEN hidupkan 4 misting

Terlihat pada gambar 3. Cara kerja dari produk yang di kembangkan adalah saat program sudah dimulai maka semua sensor akan mulai bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing yang terdiri dari sensor suhu, pH dan nutrisi, yang kemudian data dari sensor tersebut akan diproses oleh modul WIFI NodeMCU ESP32 (Doni & Rahman, 2020; Dasmen, dkk., 2021). Data yang telah diproses akan disimpan

ke cloud server melalui jaringan internet dan akan ditampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi BLYNK pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Kerja system monitoring Hidroponik

Pada gambar 4. Merupakan tampilan pada smartphone menggunakan aplikasi BLYNK dimana data yang ditampilkan salah satunya yaitu kondisi pH air.



Gambar 4. Hasil Aplikasi Monitoring dan Bentuk Produk Inovasi

Jika Kondisi nilai pH > dari pH normal maka kondisi ini digunakan untuk mengaktifkan pompa yang berfungsi sebagai distribusi nutrisi dari wadah penampung nutrisi ke wadah penampung air. Untuk pengolahan nutrisi menggunakan 2 sensor yang terhubung melalui mikrokontroler, dua sensor tersebut ialah DHT11 yang digunakan untuk mengetahui temperatur dan kelembapan, kemudian sensor TDS yang digunakan untuk mengukur kadar nutrisi tanaman sedangkan Electrical Conductivity (EC) meter digunakan untuk mengukur konduktivitas listrik. Penerapan teknologi berbasis IoT (Internet of Things) ini tanaman dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan smartphone sehingga dapat meminimalisir intervensi manual dan mendapatkan hidroponik yang cerdas berbasis teknologi.

IV. KESIMPULAN

Hidroponik Monitoring berbasis IoT adalah sistem monitoring budidaya tanaman menggunakan media air

berbasis Internet of Things yang memanfaatkan internet untuk mengetahui pertumbuhan dari tanaman sesuai dengan keinginan pengelola. Adanya penanaman teknik hidroponik ini dapat memberikan peluang untuk masyarakat tidak memiliki lahan untuk bercocok tanam dan memudahkan dalam mengontrol tanaman, baik dari segi nutrisi, pH air, dan suhu. Penggunaannya juga cukup mudah yaitu menancap sensor- sensor yang sudah di sediakan serta menginstal aplikasi BLYNK, sehingga pengelola dapat memantau tanaman dari jarak jauh menggunakan smartphone dan tanaman dapat tumbuh dengan baik menjadi tanaman yang High Quality.

REFERENSI

- [1] Maitimu, D. K., & Suryanto, A. (2018). Pengaruh media tanam dan konsentrasi AB-MIX pada tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var *botrytis* L.) sistem hidroponik substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(4).
- [2] Gunawan, I., & Fathurrahman, I. (2018). Prototipe Robot Pemantau Suhu Dalam Zona Kebakaran Gedung Menggunakan Telemetri Jaringan Nirkabel. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 1(2), 107-114.
- [3] Doni, R., & Rahman, M. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(2), 516-522.
- [4] Dasmien, R. N., Putra, A., Rasmila, R., & Ibadi, T. (2021). Pelatihan online penerapan teknologi RADIUS pada PT. Taspen (Persero) Palembang. *ABS YARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 94-101.
- [5] Aksa, M., & Yanto, S. (2018). Rekayasa media tanam pada sistem penanaman hidroponik untuk Meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), 163-168. <https://doi.org/10.26858/jtp.v2i2.5172>
- [6] Sudarmo, A. P. (2018). Pemanfaatan Pertanian Secara Hidroponik untuk Mengatasi Keterbatasan Lahan Pertanian di Daerah Perkotaan. In *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka* (pp. 1-8).
- [7] Suharto, Y. B., Suhardiyanto, H., & Susila, A. D. (2016). Pengembangan Sistem Hidroponik untuk Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 4(2). <https://doi.org/10.19028/jtep.04.2.211-218>
- [8] Valentin, R. D., Diwangkara, B., Jupriyadi, J., Riskiono, S. D., & Gusbriana, E. (2020). Alat Uji Kadar Air Pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 28-33.
- [9] Murdiono, M. (2010). Pelatihan Penggunaan Internet sebagai Media Penelusuran Sumber Pustaka bagi Guru-guru Pendidikan Kewarganegaraan Se-kota Yogyakarta. *INOTEKS*.
- [10] Fuada, S., Setyowati, E., Aulia, G. I., & Riani, D. W. (2023). Narrative Review Pemanfaatan Internet-of-Things Untuk Aplikasi Seed Monitoring and Management System Pada Media Tanaman Hidroponik Di Indonesia. *INFOTECH Journal*, 9(1), 38-45. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4439>
- [11] Noorhapizah, N., Wahidah, W., Akbar, A. F., Sari, N., Sari, A., Hayatunnisa, H., ... Rahmawati, W. (2023). Mendukung Gerakan Desa Mandiri Melalui Program Pertanian Hidroponik. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 41. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v5i1.6657>
- [12] Rahutomo, F., Sutrisno, S., Pramono, S., Sulistyio, M. E., Ibrahim, M. H., & Haryono, J. (2022). Implementasi dan Sosialisasi Smart Farming Hidroponik Berbasis Internet of Thing di Dusun Ngentak, Bulakrejo, Sukoharjo. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(6), 1961-1970. <https://doi.org/10.54082/jamsi.567>