

Prototipe Pengamatan Budidaya Aeroponik berbasis IoT (Internet of Things)

Ihab Yazid¹⁾, Silas Octo Ingetenta²⁾, Muhammad Yusro³⁾
^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
Email : yazidisihab@gmail.com, myusro@unj.ac.id

Abstract

The purpose of this senior thesis designing the prototype observation cultivation aeroponik a planting land without the media. The method of planting aeroponik is very exact in urban areas , just need to the acquisition of land for minimal equipment and their some benefit from your water , with control the creation of the circulation of the round of rotary saving water. A method of this study using a method of research and development. Prototype observation cultivation aeroponik based a IoT uses software blynk and plx-daq. Tool making arranged in gradually: needs identification, needs analysis, hardware design grow box, design software and software Blynk PLX-DAQ, tool making, trouble shooting, and testing tools. Based on the results that prototype observation cultivation aeroponik based on the internet of things a lot of can work on what, chill control of the operating with a steady, and three sensor like; ultrasonic sensor can read the water level, censorship dht22 can inform temperature moisture, space and sensor ph analogous electrodes can calculate ph vitamin a-b. Mix. The testing using software blynk communication with the kind of serial on arduino ethernet. shieldsPlx-daq, can record and access to ms excel, ph data in full in accordance with expected

Keywords: Aeroponik, Arduino, Monitoring, PLX-DAQ, IoT.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe pengamatan budidaya Aeroponik sebuah penanaman tanpa media tanah. Metode penanaman aeroponik sangat tepat di wilayah perkotaan, hanya perlu lahan minim dan sedikit air, dengan mengontrol sirkulasi putaran air. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Prototipe Pengamatan Budidaya Aeroponik berbasis IoT menggunakan software Blynk dan PLX-DAQ. Pembuatan alat disusun secara bertahap yaitu: Identifikasi kebutuhan, Analisis kebutuhan. Perancangan perangkat keras grow box, Perancangan perangkat lunak Blynk dan PLX-DAQ, Pembuatan alat, Trouble shooting, dan Pengujian alat. Berdasarkan hasil pengujian Prototipe Pengamatan Budidaya Aeroponik berbasis IoT dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan, dari rangkaian kendali yang beroperasi dengan stabil, dan tiga sensor seperti; sensor Ultrasonic dapat membaca ketinggian permukaan air, Sensor DHT22 dapat menginformasikan suhu kelembaban ruang, dan Sensor pH analog elektroda dapat menghitung pH vitamin A-B mix. Hasil pengujian menggunakan aplikasi Blynk sebagai komunikasi serial pada Arduino Ethernet Shields. PLX-DAQ dapat mendata, dan mengakses data pH ke MS Excel, secara maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci: Aeroponik, Arduino, Monitoring, PLX-DAQ, IoT.

PENDAHULUAN

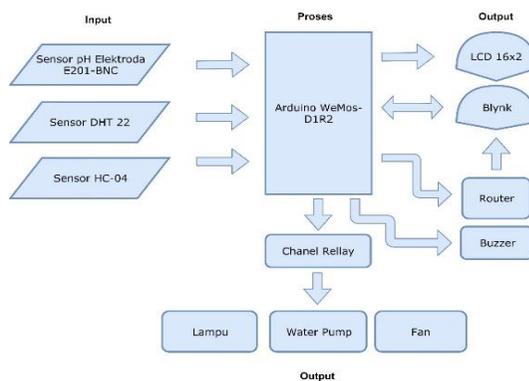
Sesuai dengan kebutuhan konsumsi industri, terutama pada bidang teknologi. Perkembangan teknologi membuat seluruh pekerjaan membuat lebih mudah, sehingga bertambah pula kebutuhan yang perlu dipenuhi oleh manusia, terutama di bidang budi daya flora (tanaman). Meningkatnya kebutuhan manusia, maka lahan untuk budi daya tanaman menjadi lebih sedikit terutama di daerah perkotaan oleh pembangunan-pembangunan pusat perkantoran. Meningkatnya lahan pemukiman di perkotaan, tumbuhan semakin sulit di budidaya karena berkurangnya lahan kosong, tanaman yang di budi daya di lahan terbuka mutunya masih rendah dikarenakan beberapa faktor, seperti kegiatan budi daya yang kurang optimal dalam persiapan lahan tanam, perawatan masa tumbuh tanaman hingga panen.

Aeroponik salah satu metode penanaman yang menggunakan air dan alat bantu Micro Spray Springkler Nozzle untuk merubah butiran air yang disemburkan ke akar tanaman, karena tanaman menggantung di udara dengan kebutuhan unsur hara dan air dicukupi larutan nutrisi A dan B mix yang disemprotkan ke akar tanaman. Sehingga akar tanaman lebih mudah menyerap nutrisi air, karena air yang dihembuskan dalam bentuk butiran-butiran halus.

METODE

Sistem ini menggunakan *hardware* modul sensor pH analog, sensor DHT22, Sensor Ultrasonic HC-SR04, dan modul Relay. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali

adalah Arduino Ethernet Shields sebagai serial komunikasi pada Blynk. Diagram blok system terlihat pada gambar 1.

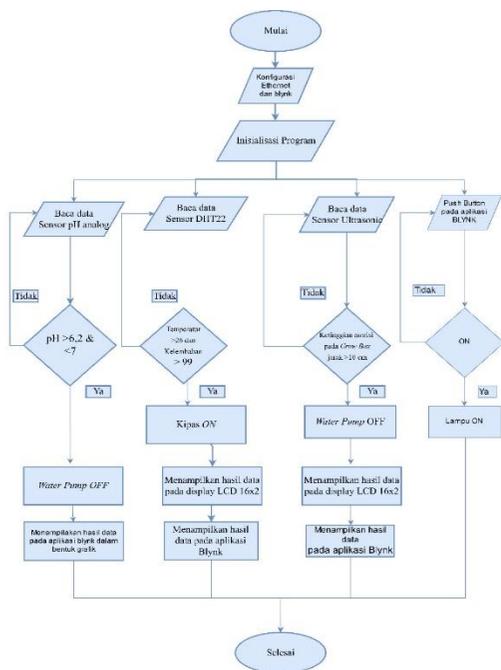


Gambar 1 . Blok Diagram

Sensor pH pada sistem prototipe monitoring aeroponik ditempatkan di dalam bok nutrisi, pada sensor pH terdapat dua bagian, bagian yang pertama yaitu probe sensor yang digunakan untuk pengukuran pH terlarut dalam cairan dan yang kedua yaitu modul pengolah sinyal dari nilai sensor yang telah didapat oleh probenya. Keluaran dari sensor ini berupa tegangan. Untuk dapat dibaca oleh mikrokontroler Arduino, modul pengolah sinyal harus terhubung ke Arduino melalui pin Analog dari Arduino, dan pin Vcc dan GND agar modul pengolah sinyal dapat aktif. Pada sensor pH memberikan masukan ke Blynk atas hasil nutrisi dengan informasi data grafik.

Pengujian temperatur dan kelembapan sensor DHT22 menggunakan temperatur sebagai pembandingan suhu dan kelembapan. Saat *Micro Spray Springkler Nozzle* aktif menyala, kabut yang dihasilkan *Micro Spray Springkler Nozzle*

mengenai informasi pembacaan nilai kelembapan dan temperature ke aplikasi Blynk dalam bentuk gauge. Selain itu untuk mengukur kelembapan dalam *grow box* prototipe aeroponik sehingga dalam kelembapan ekstrim. Ketika suhu melebihi 28 derajat celsius dan kelembapan melebihi 100.00, maka kipas DC akan menyala secara otomatis. Flowchart system dapat dilihat pada gambar 2.

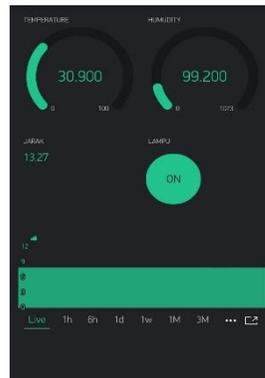


Gambar 2. Flowchart

Sensor HC-SR04 digunakan sebagai pengukur perbandingan jarak antara penghalang (tinggi permukaan air) dan sensor. Sensor ini mampu mendeteksi jarak tanpa bersentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil. Jika water pump menyedot air keluar pada *Micro Spray Springkler Nozzle*,

ketinggian nutrisi vitamin A-B mix .Menampilkan tulisan “air hampir habis” oleh layar LCD jika tinggi air >10 cm akan otomatis memberikan informasi pada aplikasi Blynk sebagai data base komunikasi kemudian akan menonaktifkan pompa air.

1. Blynk (Internet Of Things)

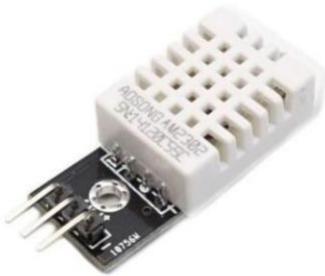


Gambar 3. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module *Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. **Blynk** tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun

kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things (IoT)*.

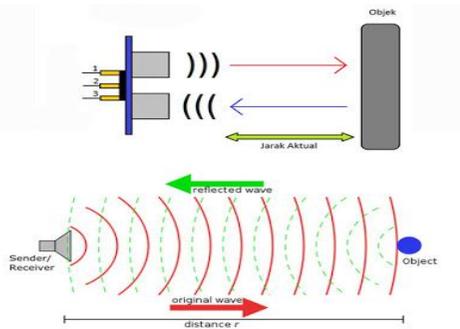
2. Sensor DHT22



Gambar 4. Sensor DHT22

DHT22 adalah kelembaban dan temperatur relatif sensor digital-output. Menggunakan sensor kelembaban kapasitif dan thermistor untuk mengukur udara di sekitarnya, dan keluar sinyal digital pada pin data.

3. Sensor Ultrasonic



Gambar 5. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi)

menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat

dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

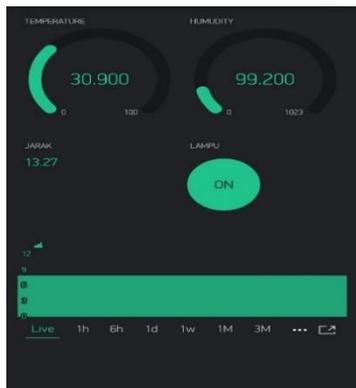
4. Sensor pH



Gambar 6. Sensor pH

Sensor pH analog terdiri dari elektroda pH yang digunakan untuk mendeteksi banyaknya ion H^+ dari suatu cairan, dan didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membrane gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Elektroda memonitor perubahan voltase yang disebabkan perubahan aktivitas ion hidrogen (H^+) dalam larutan sehingga pH larutan dapat diketahui. Pengukuran pH suatu cairan atau larutan sangat dipengaruhi oleh suhu, dan suhu yang ideal untuk pengukuran pH adalah pada suhu $25^{\circ}C$.

5. Aplikasi Blynk



Gambar 7. Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk yang dibuat sebagai serial komunikasi untuk memonitor temperature, kelembapan, jarak permukaan air dan kadar pH dalam larutan vitamin A – B mix. Ketika sensor mengirim data, Blynk akan menerima dan menampilkan hasilnya secara *Real-time*. Button pada aplikasi ini dapat digunakan untuk mengontrol lampu dari jarak jauh seperti pada gambar 7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Sensor DHT22

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan temperatur dan kelembapan yang disebabkan oleh hembusan air yang dihasilkan oleh *Micro Spray Springkler Nozzle*. Pengujian dengan memberikan rentan waktu pengambilan data. Hasil pengujian mendapat penurunan suhu pada *grow box* setelah *Micro Spray Springkler Nozzle* aktif, sehingga temperature dan kelembabannya. Hasil pengujian sensor DHT22 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT22

Kondisi	Sensor DHT22 (°C)
Suhu ruang awal	31,3
2 menit setelah <i>sprinkler nozzle</i> aktif	29,9
4 menit setelah <i>sprinkler nozzle</i> aktif	27,8
1 menit setelah <i>sprinkler nozzle</i> mati	28,3
2 menit setelah <i>sprinkler nozzle</i> mati	30,9

2. Pengujian Sensor Ultrasonic

Pengujian sensor ultrasonic dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan pembacaan ketinggian permukaan air pada sistem prototipe aeroponik. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. *Pembacaan* sensor ultrasonic menunjukkan hasil yang cukup tepat dengan *error* rata-rata 0.94 cm. Dari hasil pengujian sensor ultrasonic mendapatkan ketepatan pengukuran ketinggian permukaan air yang dijelaskan pada Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonic

Tabel 2. Pengujian Sensor Ultrasonic

NO	Pembacaan Sensor (cm)	Nilai Asli (cm)	Selisih Error (cm)
1	0,05	0	0,05
2	0,88	0,8	0,08
3	4,17	4	0,17
4	6,56	6,2	0,36
5	5,24	5,5	0,26
6	8,3	8,3	0
7	10,33	10,5	0,02

3. Pengujian Sensor pH

Pengujian dilakukan dengan membandingkan keluaran tegangan pada pin data sensor pH dengan perhitungan matematis mencari nilai

ADC melalui arduino. Berikut persamaan mencari nilai 1 LSB (*least significant bit*) pada suatu sensor:

$$\frac{A_{Ref}}{1024} - 1 = 1 \text{ LSB}$$

Pengujian dilakukan sensor pH dan sensor pH digital, pada pengujian pH didapatkan hitung kalibrasi dari sensor pH digital terbaca hasil kalibrasi. Berikut table 3 merupakan bagian pengujian sensor pH.

Tabel 3. Pengujian Sensor pH

No. Pengujian	pH Digital	Sensor pH analog	Selisih Error
1	6,8	6,7	0,1
2	6,8	5,8	1
3	6,8	6,9	0,1
4	6,8	7,3	1,2
5	6,8	7,1	1,1
6	6,8	7,1	1,1
7	6,8	6,8	-

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisa terhadap sistem aeroponik dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada sistem monitoring aeroponik ini dapat mengukur dan memantau parameter, yaitu suhu dengan resolusi nilai terkecil 28°C, kelembapan dengan resolusi nilai terkecil 28 % RH (Ralatife Humidity) yang ada di dalam grow box aeroponik, dan kadar pH terlarut dengan resolusi nilai terkecil 5,6 pH air di dalam grow box.
2. Dari hasil pengukuran Sensor DHT22, temperature rata-rata pada grow box aeroponik yaitu 28°C.
3. Dari hasil pengukuran Sensor pH analog, kadar pH terlarut pada

nutrisi Vitamin A-B mix yaitu 5-6 pH.

4. Mampu mengendalikan Micro Spray Springkler Nozzle nutrisi dari grow box pada prototipe aeroponik untuk pembibitan sayuran pakcoy.
5. Pengguna dapat memantau melalui aplikasi Blynk, dengan menggunakan platform Android.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azola, Francesco. Internet of Things Project. 28
- [2] A. Saptadi, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembapan Antara Sensor DHT11 dan DHT22,” J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron., vol. 6, no. 2, p. 49, 2014.
- [3] A. Subandi, “Rancang Bangun Sistem Aeroponik Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” in SENIATI, 2016.
- [4] A. Wicaksono, E. Widasari, and F. Utamingrum, “Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring pH pada Tanaman Kentang Aeroponik secara Wireless,” J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput., vol. 1, no. 5, pp. 386–398, 2017.
- [5] Del Rosario., A. Dafrosa., P.J.A. Santos. (1990) Hidroponic Culture of Crops In The Philippines: Problems And Prospect.

- [6] Fraden, 1., Handbook of Moder Sensors: Physics, Desigs,and Applications 3rd ed.. Springer-Verlag, Inc. 2003.
- [7] Ginting, Roy P. (2017). Sistem Pemantauan Kualitas Tanaman Sayur Pada Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino
- [8] J. Pitakphongmetha, N. Boonnam, S. Wongkoon, T. Horanont, D. Somkiadcharoen, and J. Prapakornpilai, "Internet of things for planting in smart farm hydroponics style," in International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC), 2016.
- [9] Kadir, Abdul., (2013). "Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya menggunakan Arduino", Yogyakarta: Andi. Komputindo.
- [10] Lingga, P. (2002) Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- [11] Mohamad Ilyas, Imad Mahgoub, Handbook of Sensor Networks: Compact Wireless and Wired Sensing Systems, CRC Press 2005
- [12] M. Dzukifli, M. Rivai, and Suwito, "Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis menggunakan Wireless Sensor Network," J. Tek. ITS, vol. 5, no. 2, 2016.
- [13] Nazaruddin. (1998). Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [14] Nurlaeny, N. (2014). Teknologi Media Tanam dan Sistem Hidroponik, <http://repository.unpad.ac.id/19558/1/Buku-Teknologi-Media-Tanam.pdf>
- [15] Nugroho, Bayu W. (2016) Tabel PPM dan pH Nutrisi Hidroponik, <https://hidroponikpedia.com/tabel-ppm-dan-ph-nutrisi-hidroponik>.
- [16] Perwtasari B., Tripatmasari M., Wasonowati C. (2012) Pengaruh Media Tanam Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoi.
- [17] Sutiyoso, Y. Aeroponic Sayuran. Budidaya Dengan Sistem Pengabutan.Penebar Swadaya. Jakarta, 2003.
- [18] Townsend, C. P., Arms, S. W., Churchill, D. L., Galbreath, J. H., Heat Stress, Plant Stress, and Plant Health Monitoring System. United States Patent Application Publication, 2008.

