

Rancangan Sistem Monitoring dan control Smart Garden hidroponik dengan Labview

Muhamad iqbal

Universitas Indonesia Membangun

E-mail: miqbal@inaba.ac.id (muhamad iqbal)

ABSTRACT

Arduino-based and labview-based monitoring and controlling system automation maintains pH in water, nutrients in the water to be measured, temperature and humidity within specified limits. The research method used is a qualitative research method, which includes tool design, manufacture and testing of tools. In this study, an arduino tool is described, which monitors and controls hydroponic systems with the Nutrient Film Technique system with the help of labview software. The data taken is stored in a database on the Labview system to facilitate data acquisition, fault finding, and even forecasting to support more reliable system control. The pH of the plant is regulated in the range of 6.5 to 7.0. From the data that can be taken as a result, the pH obtained in plant water has a value of 6.6 and is classified as belonging to the appropriate range for plants, then the nutritional value obtained is 7.65 for temperature 25.9 and humidity 56.8. These results indicate the system can work well to maintain the health of hydrophonic plants.

Keywords: smart garden, hydrophonic, labview programming, Internet of Things, arduino

ABSTRAK

Otomatisasi sistem monitoring dan controlling berbasis arduino dan labview menjaga pH pada air , nutrisi pada air yang akan diukur, suhu dan kelembaban udara pada batas yang ditentukan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif, yang meliputi perancangan alat, pembuatan dan pengujian alat. Dalam penelitian ini dipaparkan tentang alat arduino, yang memonitor dan mengontrol sistem hidroponik dengan sistem Nutrient Film Technique dengan bantuan software labview. Data yang diambil disimpan dalam database pada sistem labview untuk memudahkan akuisisi data, fault finding, bahkan forecasting untuk menunjang pengontrolan sistem yang lebih reliable. pH tanaman diatur berada dalam range 6,5 sampai 7,0. Dari data yang dapat diambil sebagai hasil yaitu pH yang didapatkan pada air tanaman nilainya sebesar 6,6 dan dinyatakan tergolong dalam range yang sesuai pada tanaman, kemudian nilai nutrisi yang didapatkan sebesar 7,65 untuk suhu 25,9 dan kelembaban 56,8. Hasil ini menunjukkan sistem dapat bekerja dengan baik untuk menjaga Kesehatan tanaman hidrophonik.

Kata kunci: kebun pintar, hidroponik, pemrograman labview, Internet of Things, arduino

1. PENDAHULUAN

Sistem Hidroponik adalah sistem tanam masa depan, penanaman tidak terlalu bergantung pada kondisi lingkungan karena lingkungan dibuat secara sintesis yang terkontrol. Hidroponik dapat memberikan produksi yang jauh lebih banyak, hemat tempat, konsisten, terkontrol dan unggul.

Dapat dilihat dari tabel 1 berikut, dapat dilihat produksi dengan metode hidrophonik dapat

mencapai hampir 40x daripada sistem tanam lapangan terbuka.

tabel 1 Hasil produksi hidrophonik vs openfield

| Crop | Hydroponic system production (l(g/ha) | Open-field production (l(g/ha) |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Rice | 13.456.56 | 841.03-1009.25 |
| Maize | 8971.0 | 1682.07 |
| Peas | 15,699.32 | 2242.76 |
| Tomato | 403,335.81 | 11,203.75-22,407.47 |
| Potato | 156,852.29 | 17,925.98 |
| Cabbage | 20,184.84 | 14,577.94 |
| Cucumber | 31,398.64 | 7849.66 |
| Lettuce | 23,548.98 | 10.092,42 |

Source: Singh and Singh [1].

Sistem monitor dan control Smart Garden berbasis Arduino dengan menggunakan Labview digunakan untuk memonitor dan mengontrol keadaan pH air, nutrisi pada tanaman, suhu di suatu lingkungan. Selain itu sistem tersebut hemat tempat sehingga cocok ditempatkan area yang sempit. Penelitian ini mengambil referensi Penelitian lainnya dalam jurnal yang berjudul “Alat Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Logika Fuzzy Berbasis Atmega16” dalam penelitian ini membuat sebuah sistem pengendali khusus yaitu alat yang dapat melakukan proses penyiraman tanaman secara otomatis dengan logika fuzzy dengan 2 parameter utama yaitu suhu udara dan kelembaban media tanam. Dengan logika fuzzy [2]. Pada penelitian selanjutnya “Perancangan Sistem Alir Larutan Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Dengan Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Android ” penelitian ini membuat sistem pengisian larutan otomatis pada hidroponik, dimana pengecekan ketinggian larutan dilakukan secara terus-menerus selama 6 jam sekali, Jika larutan kurang maka pompa akan hidup dan mengisi larutan yang kurang pada bak air, kemudian informasi ketinggian air dan suhu ditampilkan pada aplikasi labview.

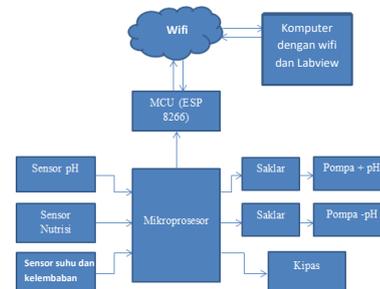
| crop | EC | Optimum pH range |
|------------|---------|------------------|
| Tomato | 2.0-4.0 | 6.0-6.5 |
| Pepper | 0.8-1.8 | 5.5-6.0 |
| Eggplant | 2.5-3.5 | 6.0 |
| Cucumber | 1.7-2.0 | 5.0-5.5 |
| Strawberry | 1.8-2.2 | 6.0 |
| Courgettes | 1.8-2.4 | 6.0 |
| Banana | 1.8-2.2 | 5.5-6.5 |
| Ficus | 1.6-2.4 | 5.5-6.0 |
| Spinach | 1.8-2.3 | 6.0-7.0 |
| crop | EC | Optimum pH range |

2. METODE

2.1. Block Diagram

Smart Gardening adalah sistem perawatan budidaya tanaman yang pengontrolannya dirancang melalui program Labview dan arduino IDE. Pengontrolan yang dilakukan untuk membantu perawatan tanaman dengan berbagai jenis tanaman pada tingkat perorangan (personal user).

Blok diagram dari sistem yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 14.



gambar 1 Blok diagram sistem smart garden hidrophonik

2.2. Pengaturan Nilai PH dan EC

Menurut Moad Ali Al Meselmani, pada jurnal Nutrient Solution for Hydroponics, beliau mengemukakan bahwa Nilai PH dan EC dapat dilakukan diatur dengan parameter berikut ini, parameter ini bergantung jenis tanaman. Umumnya parameter tersebut dilakukan pada suhu 12 sampai 20 derajat celcius. Tentunya hal ini berubah tergantung suhu pengujian.

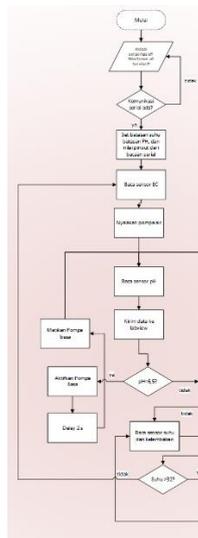
tabel 2 Nilai PH dan EC optimum

| | | |
|-----------|---------|---------|
| Lettuce | 1.2-1.8 | 6.0-7.0 |
| Cabbage | 2.5-3.0 | 6.5-7.0 |
| Broccoli | 2.8-3.5 | 6.0-6.8 |
| Asparagus | 1.4-1.8 | 6.0-8.0 |
| Bean | 2.0-4.0 | 6.0 |
| Basil | 1.0-1.6 | 5.5-6.0 |
| Sage | 1.0-1.6 | 5.5-6.5 |

Sumber : Sharma et al. [48].

2.3. Flowchart di arduino pada sistem hidrophonik

Gambar Flowchart di bawah ini merupakan blok gambar dari keseluruhan sistem arduino yang dibuat, meliputi cara pengontrolan pH sesuai dengan yang dibutuhkan pada tanaman hidroponik kemudian sensor EC berfungsi sebagai mengukur nilai nutrisi air tanaman hidroponik, selanjutnya pembacaan sensor DHT22 yang berguna sebagai membaca suhu pada sekitar tanaman hidroponik dan dapat menetralsir jika suhu lebih dari yang dibutuhkan dari tanaman hidroponik, **Gambar 15.**



gambar 2.
flowchart
smart garden
hidrophonik di
arduino



gambar 3
flowchart smart
garden
hidrophonik di
labview

2.4. Flowchart di komputer dengan labview

Gambar Flowchart di bawah ini merupakan blok gambar dari keseluruhan sistem labview yang dibuat, meliputi cara pengontrolan pH dan suhu sesuai dengan yang dibutuhkan pada tanaman hidroponik, kemudian nilai sensor EC, PH, suhu, kelembaban dan status fan pada sistem tanaman hidroponik ditampilkan di GUI labview **Gambar 16.**

2.5. Skema Hidroponik

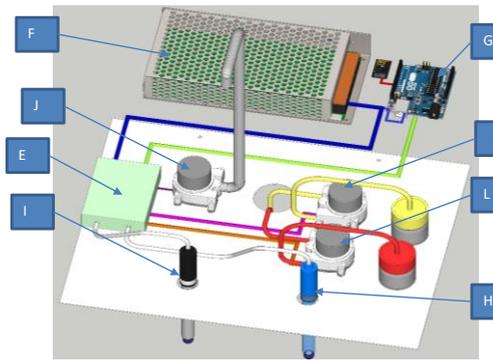
Pada perancangan yang dilakukan dapat digambarkan skema pada media

tanaman yang sebagai tempat untuk tanaman dan tempat air yang akan dialirkan pada tanaman hidroponik. Skema hidroponik ditunjukkan pada **Gambar 16, 17 dan 18.**

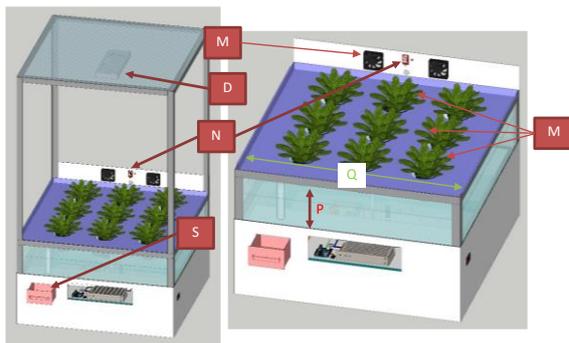
Adapun keterangan dari **Gambar 14** adalah sebagai berikut.

- D. Lampu UV
- E. Box Sensor dan relay
- F. Power Supply
- G. Arduino dengan ESP8266
- H. Sensor pH.
- I. Sensor EC (Electrical Conductivity), sensor nutrisi.
- J. Pompa air.
- K. Mini pump Basa.
- L. Mini pump Asam.
- M. Netpot berukuran 8 cm, sebagai media tanam.
- N. Sensor Suhu DHT11.
- O. Kipas, menetralsir suhu pada tanaman.
- P. Untuk ukuran tinggi pada media tanam hidroponik berukuran 10 cm.
- Q. Untuk Panjang dan lebar pada media tanam yang digunakan berukuran 80 cm.
- R. Pompa Oksigen
- S. Laci Saringan kotoran

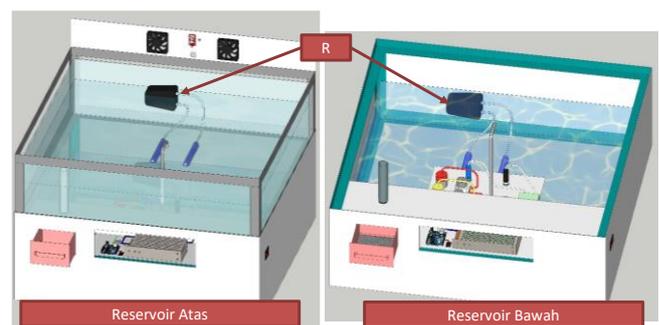
Pada perancangan dari media tanaman yang digunakan diatas adalah sebagai sempel untuk menanam tanaman hidroponik. Disini untuk mengambil sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Nutrient Film Technique* (NFT). Teknik yang diambil pada perancangan ini dapat memperlihatkan bagaimana sistem menanam tanaman hidroponik yang digunakan. Dengan cara ini dapat diketahui bagaimana cara air dialirkan pada tanaman hidroponik dan mengetahui seperti apa sensor akan berkerja. Dengan menggunakan skema ini kita dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan pada jenis-jenis sistem media penanaman pada tanaman hidroponik.



gambar 4 skema elektronik dan pompa hidroponik



gambar 5 skema layout lubang tanam hidroponik

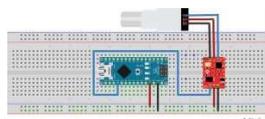


gambar 6 skema layout reservoir atas dan bawah

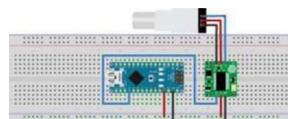
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian komponen bertujuan untuk mengetahui bahwa tiap komponen yang digunakan dalam kondisi baik serta menguji keakuratan bila perangkat tersebut berupa sensor, sehingga memaksimalkan fungsi dari setiap komponen untuk mencapai sistem yang diharapkan.

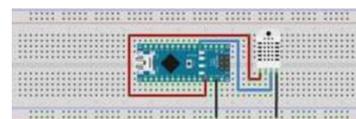
Ada beberapa pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian modul WiFi, pengujian sensor pH, sensor EC dan sensor DHT 22 dandan pengujian pada sensor-sensor. Rangkaian pengujian sensor pH seperti pada Gambar 19.



gambar 7 . Rangkaian Pengujian Sensor pH



gambar 8 . Rangkaian Pengujian Sensor EC



gambar 9. Rangkaian Pengujian Sensor DHT11

3.1. Pengujian sistem Hidroponik

Tabel 4 menunjukkan hasil dari pengujian di lapangan. Data diambil setiap 5 Menit, selang waktu berjalan mengalami perubahan-perubahan nilai. Perubahan nilai-nilai tersebut dikarenakan faktor waktu yang berbeda-beda dari larutan asam dan basa kurang larut, kemudian faktor waktu sangat berpengaruh untuk tanaman yang akan

digunakan Kedua faktor ini sangat berperan penting terhadap tanaman. Dari analisis yang didapatkan pada data di atas perbandingan antara nilai yang di inginkan pada pH tanaman sebesar 7.0 dengan nilai yang didapatkan dari pH pengukuran adalah sebesar 6,6 dengan perbedaan besar nilai sebesar 5,7%.

tabel 3 Hasil Pengujian Komponen Pada Tanaman

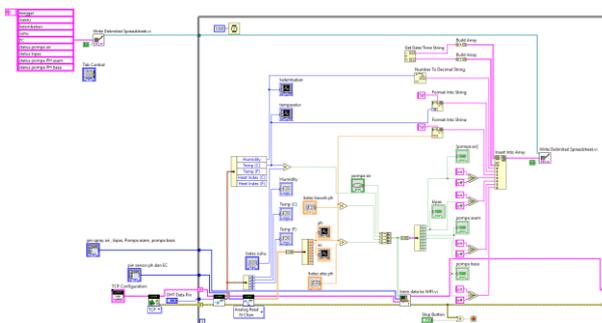
| Percobaan | Waktu | Nilai pH | Nilai EC | Suhu | Kelembaban |
|-----------|---------|----------|----------|------|------------|
| 1 | 5 Menit | 6,57 | 7,08 | 26 | 56,7 |
| 2 | 5 Menit | 6,57 | 7,27 | 26 | 56,7 |
| 3 | 5 Menit | 6,93 | 7,37 | 26 | 56,7 |
| 4 | 5 Menit | 6,4 | 7,42 | 26 | 56,7 |
| 5 | 5 Menit | 6,4 | 7,22 | 26 | 56,7 |
| 6 | 5 Menit | 6,73 | 7,49 | 26 | 56,7 |
| 7 | 5 Menit | 6,93 | 7,32 | 26 | 56,7 |
| 8 | 5 Menit | 6,64 | 7,36 | 26 | 56,7 |
| 9 | 5 Menit | 6,57 | 7,47 | 26 | 56,7 |
| 10 | 5 Menit | 6,57 | 7,25 | 26 | 56,7 |
| 11 | 5 Menit | 6,73 | 7,68 | 26 | 56,7 |
| 12 | 5 Menit | 6,52 | 7,68 | 26 | 56,7 |
| 13 | 5 Menit | 6,9 | 7,68 | 26 | 56,7 |
| 14 | 5 Menit | 6,9 | 7,68 | 26 | 56,7 |
| 15 | 5 Menit | 6,9 | 7,68 | 26 | 56,7 |



gambar 10 Dashboard utama dan setting pinout

Gambar 24 menunjukkan konfigurasi Batasan PH dan Batasan Suhu, konfigurasi ini menentukan kapan pompa basa, pompa asam dan kipas menyala.

Gambar 25 menunjukkan blok diagram dari Labview, blok diagram ini adalah program dari labview, dari blok diagram ini dapat diliha semua bacaan sensor akan disimpan dalam bentuk excel dengan durasi setiap 1 detik, nilai durasi ini dapat diubah sesuai kebutuhan (misal setiap 1 jam)



Pengujian GUI labview

Pada gambar 23 dan 24 adalah dashboard atau GUI di labview dimana pengguna dapat menampilkan Di dashboard ini juga dapat diamati graphic perubahan masing-masing parameter PH, kelembaban, EC, suhu secara realtime, status kipas dan status pompa secara realtime. Selain itu pengguna dapat melihat melakukan pengaturan nilai pin yang terhubung ke perangkat actuator di GUI ini



gambar 11 Dashboard utama dan setting Batasan suhu, dan PH

gambar 12 Blok diagram Labview sistem hidrophonik

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian mengenai analisis pengujian yang dilakukan didapatkan hasil maupun data yang dapat disimpulkan yaitu :

1. Sistem yang telah dibuat dapat membaca dan menyesuaikan kadar pH air yang dibutuhkan terhadap jenis tanaman hidroponik. Dari pembacaan sensor nutrisi yang dilakukan dapat mengukur nutrisi yang dibutuhkan pada air tanaman hidroponik dengan nilai yang sesuai dibutuhkan tanaman hidroponik. Lalu sistem yang dibuat dWapat memonitoring suhu maupun kelembaban yang terdapat pada tanaman hidroponik.

2. sistem ini dapat menunjukkan nilai dari pembacaan sensor pada tanaman hidroponik, kemudian ditampilkan pada computer yang terpasang labview dan datanya dapat di log, dan disimpan dalam bentuk data historis. Data ini disimpan dalam format excel sehingga memudahkan untuk dibaca, dianalisis atau direpresentasikan

4.2. SARAN

Rancangan smart garden hidroponik ini dapat dikembangkan lebih jauh lagi, seperti sistem deteksi kematangan, kondisi Kesehatan tanaman tanaman menggunakan image processing real time dan teknologi AI, dikombinasikan dengan sistem robotika, memungkinkan dibuatnya sistem smart garden otonom penuh. Sistem ini memungkinkan jumlah panen yang lebih tinggi, efisien dan berkesinambungan. Sebagai contoh AI yang dapat digunakan untuk aplikasi ini adalah OpenCV, OpenCV dapat digunakan mengenali objek dan mengkorelasikannya dengan konteks yang dikehendaki, dalam ini adalah deteksi kematangan tanaman, Kesehatan atau deteksi penyakit tanaman, sehingga sistem dapat secara otomatis melakukan Tindakan yang tepat. Namun perlu riset yang lebih lanjut dengan data set yang besar dan tenaga komputasi yang cukup besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Richard Jennings, Fabiola De la Cueva; *LabVIEW Graphical Programming*, Fifth Edition 5th Edition, McGraw-Hill Education, November 11, 2019
2. Ronald W Larsen, *LabVIEW for Engineers*, Prentice Hall, 2011
3. Dian Artanto, *Interface Sensor dan Aktuator Menggunakan Proteus Arduino dan LabVIEW*, Deepublish, Yogyakarta , 2017
4. Sharma N, Acharya S, Kumar K, Singh N, Chaurasia OP. *Hydroponics as an advanced technique for vegetable production: An overview. Journal of Soil and Water Conservation.* 2018;17(4):364-371. DOI: 10.5958/2455-7145.2018.00056.5
5. Bo Sun Jonathn Jao Kui Wu "Wireless Sensor Based Crop Monitoring System for Agriculture Using Wi-Fi Network Dissertation" IEEE Computer Science pp. 280-285 2013.
6. Muhammad Agus Triawan, H. Hindersah, D. Yolanda and F. Hadiatna, "Internet of things using publish and subscribe method cloud-based application to NFT-based hydroponic system," 2016 6th International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), Bandung, 2016, pp. 98-104.
7. Prayitno, 2017 Muttaqin, Syauqi "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android". Teknik Informatika UB, Malang.
8. Gubbi J., Buyya R., Marusic., Palaniswami M., "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions", The University of Melbourne, Australia (online) <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.299.6029&rep=rep1&type=pdf> (21 Januari 2019).
9. Pristian, L. R., 2016. *System Design Automation Hydroponics NFT (Nutrient Film Technique)*. Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom.

10. Emerson C. Christie "*Water and Nutrient Reuse within Closed Hydroponic Systems*" Electronic Theses & Dissertations College of Graduate Studies (COGS) pp. 1-91 2014