

## PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI PENGUKURAN PH PADA TANAMAN HIDROPONIK

Eva Damayanti<sup>1)</sup>, Yurika<sup>2)</sup>, Fadhil Fauzan<sup>3)</sup>  
Teknik Otomasi, Politeknik TEDC Bandung<sup>1),2) 3)</sup>  
Email: eva@yahoo.com<sup>1)</sup>, yurikasjahrul@gmail.com<sup>2)</sup>, fadhil@gmail.com<sup>3)</sup>

### Abstrak

Pertanian merupakan bagian yang sangat penting untuk masyarakat di Indonesia. Pertanian sampai saat ini masih menjadi sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat sebab sampai saat ini sebagian wilayah di Indonesia merupakan lahan pertanian. Untuk mengembangkan hasil dari lahan pertanian, namun sudah banyaknya lahan pertanian yang di alih fungsikan. Terdapat cara lain bagi masyarakat untuk memanfaatkan lahan-lahan sempit di sekitar lingkungan dengan penggunaan metode tanam hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam modern tanpa menggunakan tanah melainkan menggunakan air dengan menekankan pada pemenuhan nutrisi dan pengaturan pH pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta memahami karakteristik dari setiap alat yang akan digunakan. Pengukuran pH dengan menggunakan sistem otomatisasi pada tanaman hidroponik. Oleh sebab itu, perlu diadakannya inovasi terhadap pengukuran pH pada tanaman hidroponik menggunakan sistem otomatisasi. Pengontrolan pH dapat dilakukan secara manual menggunakan *pushbutton* serta otomatis dengan menentukan *setpoint* yang dibandingkan pada pembacaan sensor. Dengan cara manual kita dapat mengatur kadar pH sesuai dengan keinginan dengan cara menekan *pushbutton* baik untuk menaikkan nilai pH ataupun menurunkan nilai pH. Tetapi pada sistem berjalan otomatis kita hanya tinggal menentukan *setpoint* yang digunakan, pada sistem ini <7 maka pompa pH up akan menyala >7 maka pompa pH down akan menyala apabila =7 maka kedua pompa akan dalam kondisi tidak menyala. Komponen yang dapat menunjang sistem ini tentunya sensor sebagai pembaca nilai pH, serta *microcontroller* sebagai mengolah data pH pada sensor kemudian memberikan perintah pada *actuator*, dan tentunya *actuator* berupa pompa. Otomatisasi pH pada hidroponik tentunya sangat efektif dan efisien dibanding dengan cara manual yang dimana kita harus selalu memantau secara langsung, melakukan pengecekan secara langsung, serta mengontrol nilai pH secara langsung. Tetapi pada otomatisasi sistem pH semuanya dapat dilakukan hanya melalui smartphone.

**Kata Kunci:** Pengukuran pH, Otomatisasi, Hidroponik

### Abstract

*Agriculture is a very important part of society in Indonesia. Agriculture is still a source of income for some people because most areas in Indonesia are agricultural land. To develop the results of agricultural land, but many agricultural lands have been converted. There is another way for people to utilise the narrow lands around the neighbourhood with the use of hydroponic planting method. Hydroponics is one of the modern methods of farming without using soil but using water by emphasising the fulfilment of nutrients and pH regulation in plants. This research aims to know and understand the characteristics of each tool that will be used. Measuring pH by using an automation system on hydroponic plants. Therefore, it is necessary to make innovations to the measurement of pH in hydroponic plants using an automation system. Controlling pH can be done manually using a pushbutton and automatically by determining the setpoint compared to the sensor reading. In a manual way we can adjust the pH level as desired by pressing the pushbutton either to increase the pH value or decrease the pH value. But in the automatic running system we only need to determine the setpoint used, in this system <7 then the pH up pump will turn on >7 then the pH down pump will turn on if =7 then both pumps will be in a state of not turning on. The components that can support this system are of course the sensor as a reader of the pH value, and the microcontroller as processing the pH data on the sensor then giving commands to the actuator, and of course the actuator is a pump. Automation of pH in hydroponics is certainly very effective and efficient compared to the manual method where we must always monitor directly, check directly, and control the pH value directly. But in the pH system automation everything can be done only through a smartphone.*

**Keywords:** pH Measurement, Automation, Hydroponics

### I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan bagian yang sangat penting untuk masyarakat di Indonesia. Pertanian sampai saat ini masih menjadi sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat sebab sampai saat ini Sebagian wilayah di Indonesia merupakan lahan pertanian. Untuk mengembangkan hasil dari lahan pertanian, namun sudah banyaknya lahan pertanian yang di alih fungsikan. Terdapat cara lain bagi

masyarakat untuk memanfaatkan lahan-lahan sempit di sekitar lingkungan dengan penggunaan metode tanam hidroponik (Roidah, 2014).

Menurut Akbar, Muslim, & Purwanto (2016) Hidroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam modern tanpa menggunakan tanah melainkan menggunakan air dengan menekankan pada pemenuhan nutrisi pada tanaman. Akhir-akhir ini lahan perkotaan sudah semakin berkurang untuk dapat ditanami sayuran, sehingga hidroponik

menjadi salah satu solusi bagi penduduk di perkotaan, karena tidak membutuhkan lahan yang luas untuk dilakukan pembudidayaan tanaman jenis ini (Helmy, Rahmawati, Ramadhan, Setyawan, & Nursyahid, 2018). Bukan hanya tidak membutuhkan lahan yang luas untuk pembudidayaannya tetapi hidroponik memiliki keuntungan yang lainnya.

Keuntungan dari sistem hidroponik yaitu: (1) Keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. (2) Perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol. (3) Pemakaian pupuk lebih hemat (efisien). (4) Tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru. (5) Tidak membutuhkan banyak tenaga kasar karena metode kerja lebih hemat dan memiliki standarisasi. (6) Tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak. (7) Hasil produksi lebih continue dan lebih tinggi dibanding dengan penanama ditanah. (8) Harga jual hidroponik lebih tinggi dari produk non-hydroponic. (9) Beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim. (10) Tidak ada resiko banjir,erosi, kekeringan, atau ketergantungan dengan kondisi alam. (11) Tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur atau garasi.

Pada dasarnya saat akan melakukan budidaya tanaman dengan metode hidroponik banyak faktor yang harus diperhatikan. Salah satu faktor terpenting dalam menanam tanaman hidroponik adalah kualitas pH air. Di dalam budidaya tanaman hidroponik hal yang terpenting dalam pertumbuhan tanaman adalah menjaga kadar pH yaitu derajat keasaman atau kebasaan pada air. Karena pH air berdampak dalam penyerapan unsur nutrisi yang diperlukan tanaman (Ibadarrohman, Salahuddin, & Kowanda, 2018).

Tanaman hidroponik akan menyerap nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya melalui akar dalam bentuk yang sudah larut dalam air. Sehingga pH dalam air akan menentukan kualitas nutrisi yang terkandung didalamnya (Fakhruzzaini & Aprilianto, 2017). pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan (Fakhruzzaini & Aprilianto, 2017). Apabila pH tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman artinya tanaman akan kehilangan kemampuannya untuk menyerap unsur nutrisi yang diperlukan oleh tanaman tersebut. Setiap tumbuhan membutuhkan nilai pH yang berbeda, tergantung jenis tanamannya. Namun pada umumnya tanaman membutuhkan pH antara 5.5 sampai 6.5. Dengan adanya aturan dalam pemberian nutrisi ini, menuntut agar petani hidroponik untuk selalu memantau kadar nutrisi pada larutan yang digunakan untuk tanamannya (Dzikriansyah, Hudaya, & Nurhaeti, 2017).

Pengukuran pH merupakan hal yang sangat penting untuk mengetahui derajat keasaman yang dapat digunakan untuk mengetahui derajat keasaman yang dapat digunakan untuk menyatakan berapa tingkat keasaman atau kebasaan pada suatu

larutan. Pada saat ini pengukuran pH harus melalui prosedur-prosedur yang akan dijalankan manusia untuk prosedur itu sendiri. Sensor pH dicelupkan pada suatu cairan kalibrasi setelah itu sensor pH akan mendeteksi nilainya, dilanjutkan dengan mencelupkan sensor pH lalu dikeringkan dan setelah kering maka sensor pH akan membaca nilai nutrisi yang akan diukur setelah itu tunggu waktu hingga angkanya stabil jika sudah maka dicelupkan kembali pada cairan kalibrasi setelah itu sensor pH dikeringkan kembali.

Berdasarkan pernyataan diatas, penulis mengambil judul tugas akhir "Perancangan Sistem Otomatisasi Pengukuran pH Pada Tanaman Hidroponik". Dimaksudkan untuk membuat alat otomatisasi untuk pengukuran pH pada tanaman hidroponik.

Adapun identifikasi masalah dari dibuatnya penelitian ini adalah untuk mempermudah serta mengefisienkan waktu terhadap penakaran jumlah pH maka diperlukannya inovasi terhadap pengukuran pH pada tanaman hidroponik menggunakan sistem otomatisasi.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Hidroponik

Hidroponik merupakan sebuah istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media pertumbuhannya. Tanaman dapat di tanam pada pot atau wadah lainnya dengan menggunakan air serta bahan-bahan tambahan lainnya, misalnya kerikil, pasir, pecahan batu, dan lain sebagainya sebagai media tanamnya. Bertanam dengan menggunakan sistem Hidroponik memiliki kelebihan sebab tanaman dapat berkembang secara cepat. Kelebihan yang utama ialah peluang keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Terdapat kelebihan lainnya dari bertanam menggunakan sistem Hidroponik yaitu perawatan yang lebih praktis, penggunaan pupuk lebih hemat, tanaman dapat tumbuh dengan lebih baik serta tidak kotor, serta beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan tanpa terpengaruh musim (Lingga, 2015).



**HIDROPONIKPEDIA**  
Ensiklopedia Hidroponik | www.hidroponikpedia.com

**Tabel pH dan PPM untuk Sayuran Daun**

| Nama Sayuran    | pH        | PPM         |
|-----------------|-----------|-------------|
| Artichoke       | 6.5 - 7.5 | 560 - 1260  |
| Asparagus       | 6.0 - 6.8 | 980 - 1200  |
| Bawang Pre      | 6.5 - 7.0 | 980 - 1260  |
| Bayam           | 6.0 - 7.0 | 1260 - 1610 |
| Brokoli         | 6.0 - 6.8 | 1960 - 2450 |
| Brussel Kembang | 6.5       | 1750 - 2100 |
| Endive          | 5.5       | 1400 - 1680 |
| Kailan          | 5.5 - 6.5 | 1050 - 1400 |
| Kangkung        | 5.5 - 6.5 | 1050 - 1400 |
| Kubis           | 6.5 - 7.0 | 1750 - 2100 |
| Kubis Bunga     | 6.5 - 7.0 | 1750 - 2100 |
| Pakcoy          | 7.0       | 1050 - 1400 |
| Sawi Manis      | 5.5 - 6.5 | 1050 - 1400 |
| Sawi Pahit      | 6.0 - 6.5 | 840 - 1680  |
| Seledri         | 6.5       | 1260 - 1680 |
| Selada          | 6.0 - 7.0 | 560 - 840   |
| Silverbeet      | 6.0 - 7.0 | 1260 - 1610 |

**Gambar 1.** Kadar Nutrisi Dan Ph Untuk Sayuran Daun

B. Cairan pH UP dan pH Down

Cairan pH Up dan pH Down merupakan cairan pengontrol pH air pada air tanaman hidroponik. Cairan pH Up memiliki kegunaan untuk menaikkan pH yang memiliki kandungan Kalium Hidroksida 10% sedangkan kegunaan cairan pH Down yaitu untuk menurunkan pH yang memiliki kandungan Asam Fostat 10%. Pada intinya pH Up dan pH Down memiliki kegunaan sebagai cairan untuk menstabilkan nilai pH yang ditentukan untuk tanaman tertentu.



Gambar 2. Cairan pH UP dan pH Down

C. ESP32-WROOM-32D

ESP 32 merupakan salah satu jenis *microcontroller* yang dikembangkan oleh Espressiif System sebagai penerus ESP8266. ESP 32 WROOM-32D mempunyai kelebihan apabila dibandingkan dengan beberapa *microcontroller* lainnya, seperti jumlah pin I/O dan Analog yang lebih banyak, serta kapasitas memori yang cukup besar.



Gambar 3. ESP32-WROOM-32D

D. Arduino UNO R3

Arduino UNO merupakan *microcontroller* dengan ATmega328 yang merupakan keluaran dari Atmel yang dilengkapi arsitektur *Reduce Instruction Set Computer* (RISC). (Deswar & Pradana, 2021) RISC mempunyai kelebihan yaitu lebih cepat saat proses eksekusi data jika dibandingkan dengan arsitektur *Completed Instruction Set Computer* (CISC). R3 memiliki arti bahwa Arduino UNO ini merupakan revisi ke-3 pada tahun 2011. Sedangkan UNO sendiri dari bahasa italia berarti satu, untuk memberi tanda bahwa produk ini merupakan keluaran versi 1.0.

E. Sensor pH E201-C BNC

Sensor pH merupakan salah satu instrument pengukur konsentrasi *hydrogen* dalam sebuah larutan atau cairan. Sensor pH terdapat dua macam yaitu, untuk pH air dan pH tanah. Agar pembacaan sensor dapat akurat maka harus selalu dilakukan kalibrasi secara berkala. Untuk proses kalibrasi dibutuhkan *buffer solution* yang digunakan pada umumnya adalah pH 4.0 dan pH 7.0, adapun cara *TEDC Vol. 18 No. 2, Mei 2024*

mengkalibrasi dengan cara manual menentukan cairan sendiri. Penggunaan sensor ini apabila dikomunikasikan dengan Arduino UNO maka harus dilakukan kalibrasi pada Arduino tersebut.



Gambar 4. Sensor pH E201-C BNC

F. Pompa Peristaltik

Pompa peristaltik merupakan jenis dari pompa perpindahan positif. Pompa peristaltik memiliki prinsip kerja menggunakan semacam selang elastis sebagai aliran fluidanya. Selanjutnya akan didorong oleh baling-baling dengan ujung berupa *roller*, sehingga membentuk gerakan dorongan. Pompa yang dirancang merupakan pompa peristaltik yang memanfaatkan energi mekanik.

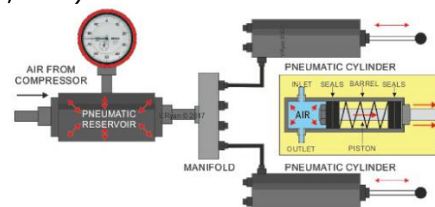
Pompa kerja positif dibagi menjadi tiga berdasarkan prinsip kerjanya yaitu pompa resiprokal (*reciprocating pump*), pompa putar (*rotary pump*), serta pompa tiupan (*blow case pump*). Pompa yang termasuk dalam jenis pompa putar yaitu pompa baling-baling, pompa roda gigi, dan pompa ulir.



Gambar 5. Pompa Peristaltik

G. Sistem Pneumatik

Pneumatik berasal dari Bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Segala sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang disumbat/dimampatkan guna menghasilkan suatu kerja disebut dengan sistem pneumatik. Dalam penerapannya, sistem pneumatik banyak digunakan pada bidang automasi (Anhar Khalid, 2016).



Gambar 6. Sistem Pneumatik

H. Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus AC ataupun DC melalui solenoida. Solenoid valve merupakan elemen kontrol yang sering digunakan dalam sistem fluida. Dalam sistem pneumatik, sistem hidrolik maupun pada

sistem kontrol mesin yang memerlukan elemen kontrol otomatis. Pada sistem pneumatik, *solenoid valve* bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju actuator pneumatik. Pada sebuah tandon air memerlukan *solenoid valve* sebagai pengatur pengisi air, sehingga tandon tidak akan sampai kosong (Suprianto, 2015).



Gambar 7. Solenoid Valve

I. Kompresor

Kompresor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menyimpan dan memanfaatkan udara menggunakan pompa khusus. Biasanya kompresor beroperasi mengisi tangka udara dan berfungsi sebagai cadangan udara untuk jangka waktu tertentu. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kerja kompresor untuk hidup mati dalam siklus yang pendek (Anhar Khalid, 2016).



Gambar 8. Kompresor Angin

J. Blynk

Blynk merupakan platform untuk aplikasi OS Mobile (iS dan Android) yang bertujuan untuk kendali modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui internet. Blynk tidak terkait pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh. Dengan catatan terhubung dengan internet serta koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan *system Internet of Things (IoT)* (Blynk, 2019).

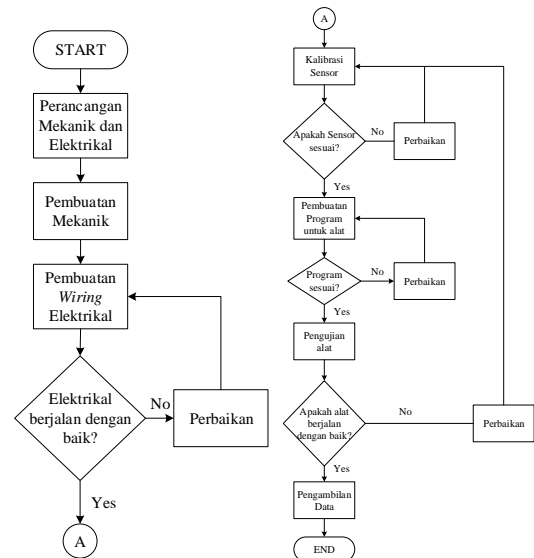
III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Perancangan Sistem

Perancangan dapat dimulai dengan tahapan pertama yaitu mempelajari karakteristik komponen, memilih komponen, sampai membuat rangkaian dengan menyesuaikan fungsi dari berbagai fungsi komponen agar dapat membuat alat sesuai dengan napa yang telah dirancang. Guna mendapatkan hasil perancangan yang sesuai, maka terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi dan diperhatikan, yaitu:

1. Kemudahan dalam mendapatkan komponen sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

2. Aspek biaya yang ekonomis.
3. Aspek keselamatan, perangkat yang telah selesai dibuat harus dalam keadaan aman pada saat pengoperasian, hal ini bertujuan supaya tidak membahayakan user yang mengoperasikannya.
4. Mudah dalam pengoperasian alat.
5. Adapun tahapan perancangan yang dimulai dengan melakukan perancangan mekanik secara elektrikal dan seterusnya dapat dilihat pada *flowchart* dibawah:



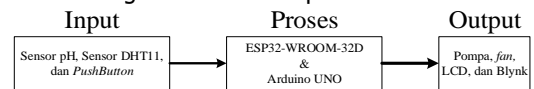
Gambar 9. Flowchart Tahapan Perancangan

B. Spesifikasi Sistem

Dalam bagian ini akan menjelaskan mengenai fungsi pada setiap bagian yang ada pada sistem, serta menjelaskan secara umum cara kerja sistem melalui *flowchart*.

C. Diagram Blok Pengontrol pH

Pada blok diagram dibawah akan menjelaskan bagaimana cara kerja pengaturan pH otomatis dengan keseluruhan pada sistem.

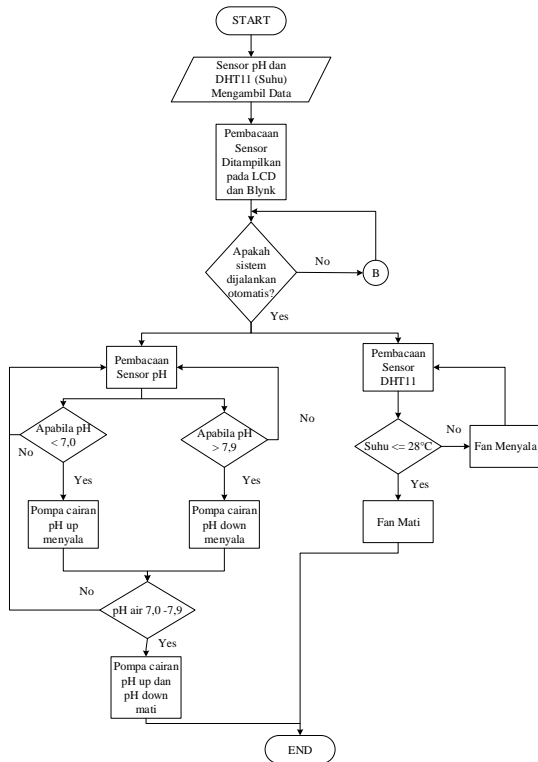


Gambar 10. Diagram Blok Pengontrolan pH

Sistem pengontrolan nilai pH pada air memiliki dua macam sistem, yaitu manual serta otomatis. Pada manual pengontrolan *actuator* berupa pompa dan fan dilakukan berdasarkan dengan penekanan tombol. Namun pada sistem otomatis *control on/off actuator* dilakukan berdasarkan setpoint yang telah ditentukan pada program yang telah dibuat yang dibandingkan pada pembacaan nilai sensor. Arduino UNO merupakan microcontroller yang digunakan untuk mengolah data pembacaan dari sensor berupa ADC menjadi sebuah nilai decimal, yang kemudian akan berkomunikasi dengan ESP32. Data pembacaan

sensor yang sebelumnya diolah oleh Arudino UNO akan dikirim ke ESP32 yang kemudian pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD dan Blynk.

D. **Flowchart** Sistem Pengontrol pH  
 Sistem otomatis berjalan dari sensor melakukan pembacaan, lalu data sensor diolah, hingga data sensor mengatur kondisi *output*.

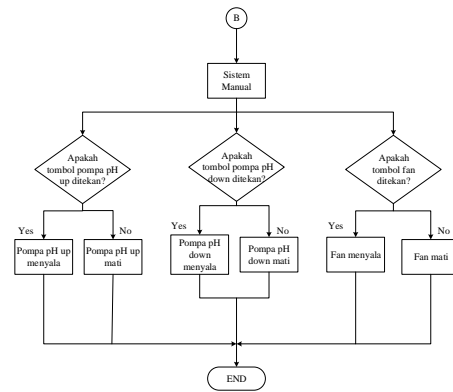


**Gambar 11.** Flowchart Sistem Otomatis Pengontrol pH

Berdasarkan gambar diatas, dapat dipahami bagaimana cara kerja sistem ini apabila sedang dalam mode otomatis. *Controller* akan mengambil data pembacaan sensor ketika sistem diaktifkan, lalu pembacaan tersebut akan ditampilkan pada LCD dan Blynk. Setelah itu akan masuk pada pilihan apakah akan dijalankan dalam mode otomatis atau lanjut pada B (*flowchart* manual). Sistem akan berjalan otomatis kemudian pembacaan sensor akan dibandingkan dengan *setpoint* yang telah ditentukan.

*Setpoint* tersebut yang menentukan *control actuator* berupa motor dan fan. Apabila pembacaan sensor < 7,0 maka pompa pH up akan aktif, jika > 7,9 maka pompa pH down akan menyala. Kedua pompa tersebut akan mati apabila pembacaan menunjukkan nilai sama dengan tujuh. Untuk pembacaan suhu ditentukan apabila suhu >26°C maka fan akan menyala sedangkan apabila dibawah nilai *setpoint fan* akan mati.

Sistem manual akan mengaktifkan *output* dengan intruksi *pushbutton*, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada *flowchart* berikut.



**Gambar 12.** Flowchart Sistem Manual Pengontrol pH

*Flowchart* pada gambar diatas merupakan cara kerja sistem ketika mode yang dipilih manual. Pengontrolan *actuator* berdasarkan *respond* penekanan tombol. Terdapat tiga buah tombol, untuk pompa pH up, pompa pH down, dan fan. Tombol terdapat dua pada sistem ini, yaitu berupa *pushbutton* yang terpasang pada panel dan tombol pada aplikasi Blynk. Instruksi tombol apabila ditekan maka akan mengaktifkan *actuator* walaupun tombol dilepas masih akan tetap aktif, apabila ditekan kembali maka akan menonaktifkan *actuator*.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Pengujian Perbandingan Sensor pH Dengan pH Meter

Hasil analisa dilakukan perbandingan antara pembacaan kadar pH menggunakan sensor pH dengan menggunakan pH meter. Data perbandingan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Perbandingan Pembacaan Sensor pH Dengan pH Meter

| NO | Sensor pH | pH Meter | Selisih |
|----|-----------|----------|---------|
| 1  | 4.1       | 4.0      | 0,1     |
| 2  | 5.1       | 5.0      | 0,1     |
| 3  | 6.4       | 6.2      | 0,2     |
| 4  | 7.2       | 7.1      | 0,1     |
| 5  | 8.4       | 8.2      | 0,2     |
| 6  | 9.3       | 9.1      | 0,2     |

Berdasarkan hasil analisa perbandingan antara sensor pH dengan pH meter, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan atau *error* pada perbandingan alat ukur pH. Walaupun terdapat perbedaan tetapi masih dalam *range* yang tidak berbeda jauh jadi bisa disimpulkan bahwa penggunaan sensor pH lebih efektif untuk melakukan pembacaan, karena tidak perlu mengukur secara langsung menggunakan pH meter.

B. Pengujian Perbandingan Sensor DHT11 Dengan Alat Ukur Konvensional

Penulis melakukan perbandingan pengukuran suhu antara sensor DHT11 dengan alat ukur konvensional. Didapat data perbandingan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Perbandingan Pengukuran Suhu Sensor DHT11 Dengan Termometer

| NO | Sensor DHT11 (°C) | Termometer (°C) | Selisih (°C) |
|----|-------------------|-----------------|--------------|
| 1  | 27                | 27              | 0            |
| 2  | 29                | 29              | 0            |
| 3  | 30                | 29              | 1            |
| 4  | 32                | 31              | 1            |

Berdasarkan hasil analisa diatas sensor DHT11 dapat dikatakan efektif untuk pembacaan suhu. Pada suhu normal DHT11 efektif untuk digunakan sebagai pembaca suhu.

C. Pengujian Sistem Manual pH

Dari pengujian dalam mode manual yang dilakukan dalam enam kali percobaan, penulis mendapat data sebagai berikut:

**Tabel 3.** Pengujian Respon Pompa pH UP Dan pH Down Mode Manual

| Status Pompa pH Up | Status Pompa pH Down | pH (Sebelum) | pH (Sesudah) |
|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| ON                 | OFF                  | 2.4          | 3.7          |
| ON                 | OFF                  | 3.7          | 5.2          |
| ON                 | OFF                  | 5.2          | 7.5          |
| OFF                | ON                   | 7.5          | 6.7          |
| OFF                | ON                   | 6.7          | 5.1          |
| OFF                | ON                   | 5.1          | 3.7          |

Didapat hasil analisa berdasarkan data diatas, control system pH pada hidroponik dalam mode manual sudah bisa difungsi dalam pengontrolan nilai pH. Baik dalam menaikkan nilai pH maupun menurunkan nilai pH.

D. Pengujian Sistem Otomatis Nutrisi

**Tabel 4.** Pengujian Otomatisasi Pengatur pH

| Pembacaan Nilai pH | Status Pompa pH Up | Status Pompa pH Down |
|--------------------|--------------------|----------------------|
| 4.5                | ON                 | OFF                  |
| 6.7                | ON                 | OFF                  |
| 7.1                | OFF                | OFF                  |
| 7.8                | OFF                | OFF                  |
| 8.9                | OFF                | ON                   |
| 9.4                | OFF                | ON                   |

Berdasarkan data hasil analisa dalam mode otomatis pengaturan pH. Bahwa sistem pengatur pH secara otomatis efektif dalam pengaturan atau pengontrolan nilai pH. Ketika nilai pH menunjukkan dibawah setpoint <7 maka pompa pH up akan aktif hingga mencapai setpoint =7 sedangkan pompa pH down akan dalam keadaan mati. Kemudian apabila nilai pH melebihi setpoint >7 maka pompa akan aktif

kemudian nilai pH akan menurun hingga tercapai kembali setpoint =7 sedangkan pompa pH up akan dalam kondisi mati. Jadi pompa pH up dengan pompa pH down tidak aktif secara bersamaan, dan apabila nilai pH =7 kedua pompa akan dalam keadaan mati.

**V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan

Berdasarkan tahapan yang telah dilalui mulai dari perancangan, pengujian, hingga analisa. Penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Komponen penunjang untuk otomatisasi pengaturan pH pada hidroponik. Yang pertama tentunya sensor pH E201-C BNC, lalu microcontroller Arduino UNO sebagai controller pengubah pembacaan sensor semula ADC menjadi integer, setelah itu dibutuhkan microcontroller ESP32 sebagai controller yang mengolah data pembacaan sensor untuk ditampilkan pada LCD dan Blynk.
2. Cara kerja sistem otomatisasi pengatur pH ini berdasarkan setpoint yang telah ditentukan. Control on/off pompa diatur berdasarkan setpoint yang telah diatur tersebut. Apabila pembacaan sensor menunjukkan nilai pH berada dibawah atau <7,0 maka pompa pH up akan aktif untuk menaikkan nilai pH. Jika pembacaan sensor menunjukkan >7,9 pompa yang aktif adalah pompa pH down yang akan menurunkan nilai pH tersebut. Ketika pembacaan sensor menunjukkan nilai 7,0-7,9 maka pompa pH up dan pompa pH down akan mati.

B. Saran

Berdasarkan pengujian serta analisa yang telah dilakukan penulis, penulis mendapat beberapa saran guna berkembangnya system ini. Adapun saran yang penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Penggantian interface LCD 20x4 agar dapat memberikan informasi yang lebih tidak hanya mengandalkan informasi pada aplikasi Blynk saja.
2. Penambahan sistem otomatis saat proses penyemaian tumbuhan, agar mengurangi resiko bibit menjadi busuk saat proses penyemaian.
3. Untuk penggunaan Hidroponik dengan skala yang lebih besar, sebaiknya mengubah penggunaan microcontroller dengan Programmable Logic Controller (PLC) agar lebih mengoptimalkan kinerja dari sistem.
4. Penulis sangat berharap segala hal berupa kritik, saran, serta masukan yang bersifat membangun untuk kesempurnaan alat Hidroponik ini nantinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anhar Khalid, H. R. (2016). Bangun rancang Simulasi Pneumatik Pemindah Barang. INTEKNA, 16, 100.
- Arduino, S. (2016). Sinau Arduino. Retrieved from SinauArduino. %0Awww.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/
- Blynk, M. (2019). Pengontrolan lampu jarak jauh dengan nodemcu menggunakan blynk. 2, 93–98.
- Deswar, F. A., & Pradana, R. (2021). MONITORING SUHU PADA RUANG SERVER MENGGUNAKAN WEMOS D1 R1 BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT ). 12(1), 25–32.
- Devianto, Y., Dwiasnati, S., Meruya, J., & No, S. (2018). Aplikasi Pengambilan Keputusan Indeks Kepuasan Masyarakat Dengan Metode Perbandingan Eksponensial ( MPE ) Pada Unit Pelayanan Masyarakat Dengan Alat Microcontroller Sebagai Alat Bantu Survey. X(1), 13–21.
- Haryanto, H., & Hidayat, S. (2012). Perancangan HMI ( Human Machine Interface ) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC. 1(2).
- Iqbal. (2016). Simpel Hidroponik Dimana Pun... Kapan Pun... Siapa Pun... Bisa. Lily Publisher.
- Ir. Jos Pramudijanto, M. (2011). Otomasi Sistem dengan PLC. Teknik Elektro.
- Lingga. (2015). Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya.
- Roidah, I. S. (2014). PEMANFAATAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK. 1(2), 43–50.
- Suprianto. (2015). Pengertian dan Prinsip Kerja Solenoid Valve. UNNES. <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-solenoid-valve/>
- Untung, O. (2000). Hidroponik Sayuran Sistem NFT (Nutrient Film Technique). Penebar Swadaya.