

# Sistem Monitoring Nutrisi dan PH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Rivana Risqi<sup>1</sup>, Made Rahmawaty<sup>2</sup>, Edilla<sup>3</sup>, Jajang Jaenudin<sup>4</sup>

e-mail: [rivana.rizqi@gmail.com](mailto:rivana.rizqi@gmail.com), [made@pcr.ac.id](mailto:made@pcr.ac.id), [edilla@pcr.ac.id](mailto:edilla@pcr.ac.id), [jajang@pcr.ac.id](mailto:jajang@pcr.ac.id)

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, Jalan Umban Sari (Patin) No.1 Rumbai, Indonesia

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel

Diterima 27 Juli 2023

Direvisi 19 September 2023

Diterbitkan 30 September 2023

### Kata kunci:

Hidroponik  
IoT  
Sensor TDS  
Sensor pH  
*Blynk*

## ABSTRAK

Hidroponik merupakan budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Pemberian nutrisi saat ini masih dilakukan secara manual dengan waktu tertentu, sehingga membutuhkan tenaga dan waktu dalam pemberian nutrisi. Otomatisasi monitoring nutrisi dan pH sistem hidroponik dapat digunakan untuk membuat semua proses hidroponik menjadi lebih efisien. Sistem ini menggunakan sensor TDS (*Total Dissolved Solid*), sensor pH serta NodeMCU ESP32. Cara kerja sistem yaitu sensor TDS akan membaca nilai kandungan nutrisi pada air, dan sensor pH membaca kandungan kadar asam pada air, nilai nutrisi dan pH akan terlihat pada LCD, dan dikirim ke aplikasi berbasis IoT. Jika nilai kandungan nutrisi <700 ppm dan nilai pH <5 dan >8 menunjukkan bahwa kadar nutrisi kurang, maka pompa nutrisi dapat diaktifkan dari aplikasi berbasis IoT sehingga pemberian nutrisi dapat dilakukan dari jarak jauh. Jika kadar nutrisi mencapai 1000 ppm dan pH mencapai 8 maka pompa akan berhenti. Sistem menghasilkan data pembacaan nilai TDS, nilai pH dan tampilan *Blynk* pada android. Hasil TDS yang dihasilkan memiliki rata-rata error 3,16%, dan nilai pH pada tanaman hidroponik memiliki rata-rata error 2,87%. Sistem dapat digunakan dalam membaca nilai TDS dan pH untuk membantu dalam pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik.

## ABSTRACT

*Hydroponics is a soilless cultivation method that relies on water and the fulfillment of plant nutritional needs. Nutrient provision is usually done manually, which can be time-consuming. To improve efficiency, an automated system using sensors and an IoT-based application can be implemented. This system utilizes a TDS sensor, pH sensor, and NodeMCU ESP32 to monitor nutrient and pH levels in water. The values are displayed on an LCD screen and sent to the application. If the nutrient content falls below 700 ppm or the pH falls below 5 or above 8, indicating a nutrient deficiency, the nutrient pump can be remotely activated through the application. The pump stops when the nutrient level reaches 1000 ppm or the pH reaches 8. The system provides TDS and pH readings, which have an average error of 3.16% and 2.87%, respectively. This automated system can be used to reading TDS and pH values to assist in providing nutrients to hydroponic plants.*

### Keywords:

*Hydroponics*  
*IoT*  
*TDS Sensor*  
*pH Sensor*  
*Blynk*

### Penulis Korespondensi:

Rivana Risqi,  
Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika,  
Politeknik Caltex Riau,  
Jl. Rowosari No. 5, Rumbai-Pekanbaru, Riau, Indonesia, 28265.

p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195



9 772356 053009

Email: [rivana.rizqi@gmail.com](mailto:rivana.rizqi@gmail.com)

Nomor HP/WA aktif: +62 82288331318

## 1. PENDAHULUAN

Pada zaman modern saat ini perkembangan teknologi dari tahun ketahun semakin berkembang, salah satu contohnya pada bidang pertanian. Hidroponik merupakan salah satu metode pertanian modern yang tengah populer pada saat ini, hal ini dikarenakan semakin minimnya lahan pertanian akibat dari pengembangan dari sektor industri, perkantoran, dan perumahan sehingga membuat lahan pertanian konvensional sudah tidak kompetitif lagi mengingat tingginya harga lahan [1] [2]. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Hidroponik, teknik bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam [3] yang menggunakan media air, dimana kondisi air yang perlu diperhatikan adalah pasokan air, oksigen, nutrisi dan tingkat keasaman (pH) yang saat ini sistem hidroponik masih dilakukan secara manual ataupun konvensional [4][5]. Teknologi budidaya pertanian dengan sistem hidroponik diharapkan menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang mempunyai lahan terbatas atau pekarangan, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan yang memadai [6].

Metode perawatan pada sistem hidroponik sangat berpengaruh pada kualitas tanaman, umumnya perawatan pada sistem hidroponik dilakukan secara manual dalam memonitoring kadar nilai nutrisi dan nilai pH serta pemberian cairan nutrisi pada tanaman hidroponik. Ada saatnya pemilik tanaman hidroponik tidak berada di dekat area penanaman tersebut sehingga tidak dapat secara langsung melakukan perawatan terhadap tanamannya. Sehingga jika dilakukan satu persatu untuk pemeriksaan dan mengatur kondisi air untuk sistem hidroponik akan memakan banyak waktu dan tenaga. Kita tahu bahwa masyarakat perkotaan sebagian besar adalah pekerja yang tidak dapat setiap waktu bisa memantau kondisi tanamannya [7]. Pemberian nutrisi yang tepat akan berpengaruh besar terhadap kualitas tanaman.

Dalam upaya mempermudah proses monitoring pada tanaman hidroponik maka penulis mengangkat judul "Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (IoT)". Judul ini diambil sebagai alat perawatan yang bekerja untuk menentukan solusi permasalahan-permasalahan dalam hidroponik sehingga mempermudah petani hidroponik dalam memonitoring kadar nutrisi dan pH pada air serta pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik dan juga dapat dikontrol secara otomatis menggunakan *smartphone* melalui aplikasi *blynk* yang diakses dengan jaringan internet oleh pemilik.

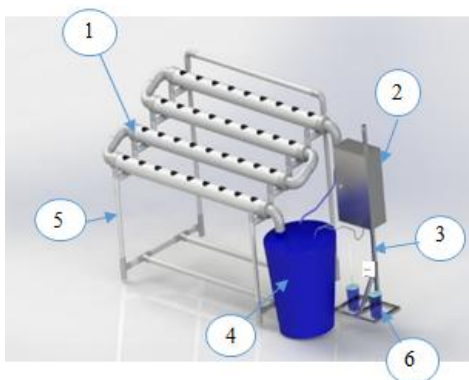
## 2. METODE PENELITIAN

Pada sistem monitoring nutrisi dan pH air pada tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) ini menggunakan metode percobaan. Metode ini mencakup perancangan dan pembuatan *hardware* maupun *software* serta uji kinerja alat. Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada penjelesan berikut.

### 2.1 Rancangan Sistem Mekanik

Perancangan mekanik merupakan proses untuk menentukan terlebih dahulu sistem mekanik yang akan digunakan pada alat [8]. Sistem monitoring nutrisi dan pH air pada tanaman hidroponik ini memiliki dimensi panjang 1400 mm, lebar 670 mm dan tinggi 960 mm. Rincian ukuran pada perancangan mekanik yaitu 4 buah pipa utama dengan diameter 75 mm dan pipa rangka memiliki diameter 25 mm, pipa terbuat dari bahan plastik. Pada masing-masing pipa terdapat 9 lubang dimana lubang tersebut memiliki diameter 50 mm. Ukuran ember penampung nutrisi dengan diameter 360 mm yang terbuat dari bahan plastic, panel box terbuat dari plat besi dan tiang panel dengan tinggi 350 mm, di bawah panel terdapat 2 wadah nutrisi A dan B. Rancangan mekanik tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 Menyajikan rancangan mekanik sistem monitoring nutrisi dan pH air pada tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT).





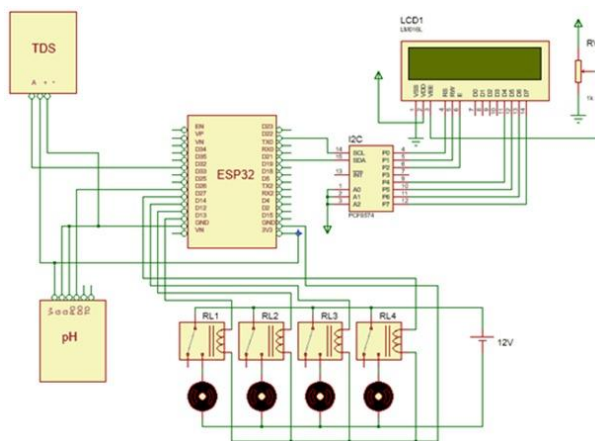
Gambar 1: Desain Perancangan Sistem Mekanik

Keterangan:

1. Pipa Tanaman Hidroponik
2. Panel *Box*
3. Kerangka penyangga panel *box*
4. Ember
5. Kerangka instalasi hidroponik
6. Wadah penyimpanan cairan nutrisi

## 2.2 Perancangan Elektronika

Rangkaian elektronika yang diperlukan pada sistem monitoring nutrisi dan pH pada tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) yaitu rangkaian kontrol dimana menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai *system control*. Sistem diproses melalui aplikasi *Blynk*, dan sistem akan bekerja secara otomatis ketika nutrisi kurang dari 700 ppm, maka pompa nutrisi akan aktif secara otomatis sampai nilai nutrisi terbaca sensor TDS sama dengan 700 ppm atau lebih. Sensor yang digunakan dalam rangkaian ini adalah sensor TDS dan sensor pH dimana sensor akan mengirimkan data *input* kemudian mikrokontroler NodeMCU akan mengolah data tersebut dan akan menampilkan data pembacaan sensor pada LCD dan juga mengirimkan data tersebut ke aplikasi *Blynk*. Rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Desain Perancangan Rangkaian Elektronika

Perancangan sistem monitoring nutrisi dan pH pada air hidroponik menggunakan sensor TDS SEN0244 bertujuan untuk menjaga kestabilan kadar nutrisi dalam air. Dalam sistem ini, terdapat dua pompa yang berfungsi untuk menambahkan nutrisi A dan B pada air hidroponik. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan sensor pH SEN0161 yang bertugas menjaga kestabilan pH dalam air hidroponik. Untuk mengatur pH, digunakan cairan pH up dan pH down yang dialirkan menggunakan dua pompa DC yang diaktifkan melalui *relay*.

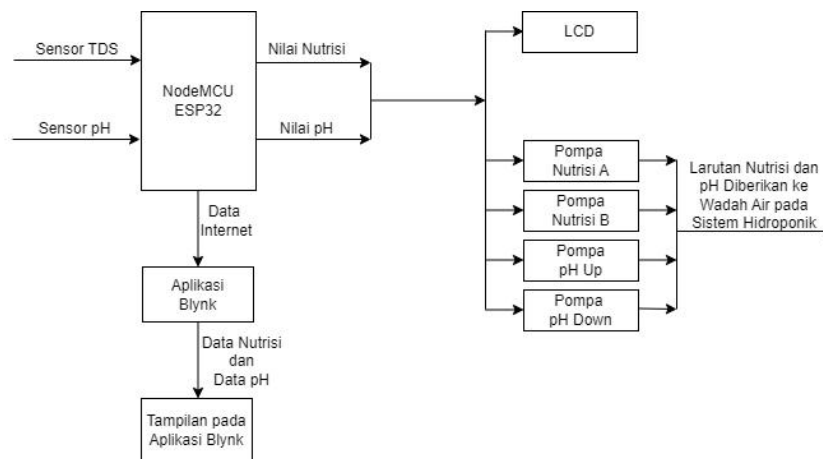


Hasil pembacaan dari kedua sensor, yaitu TDS dan pH, langsung ditampilkan di layar LCD untuk pemantauan langsung, serta dapat diakses melalui aplikasi *Blynk* untuk pemantauan jarak jauh. Dengan adanya tampilan LCD dan akses melalui aplikasi *Blynk*, pengguna dapat dengan mudah memantau dan mengontrol kondisi nutrisi dan pH tanaman hidroponik.

Dengan sistem ini, dijamin bahwa nutrisi dan pH dalam air hidroponik tetap terjaga pada tingkat yang optimal, sehingga mendukung pertumbuhan dan kesehatan tanaman secara efisien. Selain itu, adanya kombinasi antara LCD dan aplikasi *Blynk* memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengawasi dan mengatur kondisi nutrisi dan pH tanaman hidroponik.

### 2.3 Diagram Blok

Dalam perancangan suatu sistem dibutuhkan suatu diagram blok perancangan untuk menjelaskan bagaimana system kerja suatu alat [9] secara keseluruhan agar sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Diagram Blok Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* ditunjukkan pada Gambar 3.



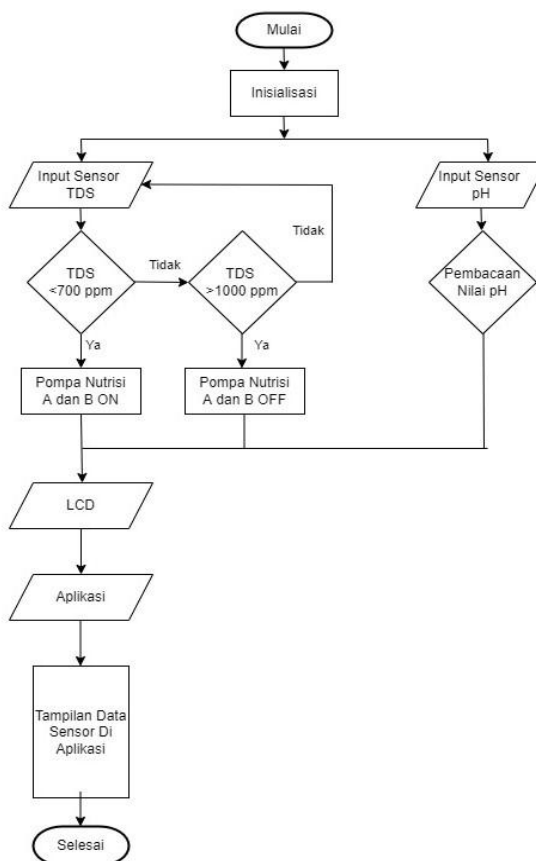
Gambar 3: Diagram Blok

Blok Diagram pada Gambar 3. Menunjukkan *input* sensor TDS dan sensor pH akan mengirimkan data ke mikrokontroler nodeMCU ESP32. Kemudian, mikrontroller akan mengaktifkan pompa nutrisi dan pompa pH ke wadah air pada sistem hidroponik. Setelah itu, data akhir pembacaan nilai pada sensor nutrisi dan pH akan ditampilkan pada LCD dan juga pada aplikasi *Blynk*.

### 2.4 Flowchart

*Flowchart* adalah gambaran dari bentuk diagram alir. Fungsinya untuk mendeskripsikan urutan pelaksanaan proses sistem kerja dari proyek akhir [10]. Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT). *Flowchart* Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT) ini ditunjukkan pada Gambar 4.





Gambar 4: Flowchart

Pada *flowchart* dapat di lihat posisi awal mulai kemudian inisialisasi, sensor TDS akan membaca nilai nutrisi pada ember hidroponik jika sensor TDS membaca nilai di bawah 700 ppm maka pompa nutrisi A dan B akan *ON* jika tidak maka lanjut ke pembacaan selanjutnya jika nilai pembacaan sensor TDS di bawah 1000 ppm maka motor pompa akan *OFF* dan data akan di tampilkan pada aplikasi *Blynk*. Kemudian lanjut ke pembacaan sensor pH data pembacaan sensor pH akan di tampilkan pada LCD dan juga aplikasi *Blynk*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengerjaan proyek akhir Sistem Monitoring Nutrisi dan PH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT) dilakukan dengan perancangan desain mekanik menggunakan aplikasi *solidwork*. Hasil akhir dari pengerjaan sistem monitoring ini dapat dilihat pada Gambar 5.



a)



b)

Gambar 5: a) Hasil Perancangan Mekanik dan b) Hasil Perancangan Elektronika



### 3.1 Pengujian Sensor TDS pada Air Hidroponik

Sensor Total Dissolve Solid (TDS) berfungsi untuk mendeteksi jumlah kandungan nutrisi yang terlarut dalam air dengan satuan ppm (part per million) [11]. Pada alat Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT) ini menggunakan sensor TDS SEN0244. Pengujian sensor ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik pada air hidroponik. Dimana pada pengujian ini hasil pembacaan sensor TDS dapat mendeteksi nilai TDS berkisar dari 0 ppm-1000 ppm. Nilai Pembacaan nutrisi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Nilai Pembacaan Nutrisi pada TDS Meter dan Sensor TDS SEN0244

Data yang diambil dalam pengujian ini adalah pengujian sensor TDS SEN0244 terhadap air hidroponik. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali dan masing-masing pengujian diambil sebanyak 12 data. Sensor TDS dapat mendeteksi nutrisi dengan rentang nilai 0 ppm – 1000 ppm. TDS (Total Dissolve Solid) itu sendiri adalah kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air [12]. Sensor TDS akan dibandingkan dengan alat ukur TDS Meter yang menghasilkan nilai data nutrisi ppm. Data pengujian sensor TDS terhadap air hidroponik dapat dilihat pada TABEL 1 berikut.

TABEL 1: Hasil Pengujian Sensor TDS

Pembacaan sensor TDS			
Percobaan	Data Sensor TDS (X)	TDS Meter (Y)	Selisih
1	0	0	0
2	12	81	69
3	189	311	122
4	244	390	146
5	296	478	182
6	353,6	538	184,4
7	394,2	605	210,8
8	452,3	670	217,7
9	511,2	735	223,8
10	568,9	800	231,1
11	633,4	865	231,6
12	688,1	921	232,9

Untuk melakukan kalibrasi sensor TDS yang digunakan sebagai pembanding adalah alat ukur TDS Meter dengan menggunakan metode regresi linear dan selanjutnya dilakukan perhitungan. Berikut ini adalah hasil perhitungan dengan metode regresi linier.



Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut,

$$Y = a + bX \tag{1}$$

Dimana:

Y = Variabel Response atau Variabel Akibat (Dependent).

X = Variabel Predictor atau Variabel Penyebab (Independent).

a = Konstanta.

b = Koefisien regresi (kemiringan); besaran Response yang ditimbulkan oleh Predictor.

Nilai-nilai a dan b dihitung dengan menggunakan Rumus regresi linear sesuai dengan persamaan (2), (3) dan (4).

$$a = \frac{(\sum y) (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \tag{2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \tag{3}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan persamaan:

$$Y = 59.9 + (1,3 * \text{datasensorTDS}) \tag{4}$$

Setelah persamaan regresi linier didapatkan, dilakukan pengujian untuk mengetahui berapa ketepatan pembacaan data dari sensor TDS dengan alat ukur TDS meter, dapat dilihat pada TABEL 2.

TABEL 2: Tabel hasil pengujian kalibrasi pembacaan sensor TDS

Pembacaan sensor TDS				
Percobaan	Data Sensor TDS (X)	TDS Meter (Y)	Selisih	%Error
1	0	0	0	0 %
2	75,5	81	5,5	6,7 %
3	305	311	6	1,9 %
4	377,1	390	12,9	3,3 %
5	444,7	478	33,3	6,9 %
6	519,58	538	18,42	3,4 %
7	572,36	605	32,64	5,3 %
8	647,89	670	23	3,4 %
9	724,46	735	10,54	1,4 %
10	799,47	800	0,53	0,06 %
11	883,32	865	18,32	2,1 %
12	954,43	921	33,43	3,6 %

Dari TABEL 2 dapat dilihat percobaan ketepatan/akurasi sensor TDS dilakukan sebanyak 12 kali. Persentase error nilai nutrisi dapat dihitung dengan rumus berikut ini, sehingga didapati nilai rata-rata error keseluruhan dari percobaan diatas dapat disesuaikan dengan persamaan (5) dan (6).

$$\text{Rata - rata} = \frac{P1+P2+P3....}{12} \tag{5}$$

Persentase nilai Error dapat di hitung dengan rumus berikut :

$$\text{Error rata - rata (\%)} = \left| \frac{\text{Jumlah Error}}{n} \right| \tag{6}$$



$$\text{Error rata – rata (\%)} = \left| \frac{38\%}{12} \right|$$

$$\text{Error rata – rata (\%)} = 3,16 \%$$

Jadi dapat di lihat pada percobaan pembacaan nilai nutrisi pada tanaman hidroponik memiliki rata-rata persentase error 3,16% pembacaan. Nilai sensor TDS setelah di kalibrasi mendekati nilai dari TDS meter. Error yang terjadi dari pembacaan sensor TDS dapat terjadi di karenakan nutrisi yang terdapat pada ember tidak merata sehingga pada saat melakukan pembacaan sensor nilai nutrisi yang di dapatkan dalam air ember hidroponik dapat berubah-ubah.

### 3.2 Pengujian Data Sensor TDS Saat Ditambahkan Cairan Nutrisi

Semakin tinggi nilai TDS nya maka air akan semakin keruh dan sebaliknya jika TDS rendah maka air dalam keadaan bersih [13]. Pada sistem monitoring nutrisi dan pH air pada tanaman hidroponik berbasis internet of things (IoT) menggunakan sensor TDS SEN0244. Pengujian dari sensor TDS saat di tambahkan cairan nutrisi bertujuan untuk mengetahui nilai dari nutrisi yang telah di tambahkan ke air hidroponik, di mana nutrisi yang di tambahkan yaitu nutrisi A dan nutrisi B untuk mendapatkan nilai nutrisi di atas 700 ppm.

Data yang diambil dalam pengujian ini adalah pengujian penambahan nutrisi AB mix pada sensor TDS SEN0244 terhadap air hidroponik. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali, di mana Ketika nutrisi air hidroponik <700 ppm maka pompa nutrisi akan otomatis aktif untuk memompa nutrisi ke air hidroponik sampai nutrisi pada air hidroponik mencapai >700 ppm. Hasil monitoring kondisi nilai nutrisi dapat dilihat pada TABEL 3.

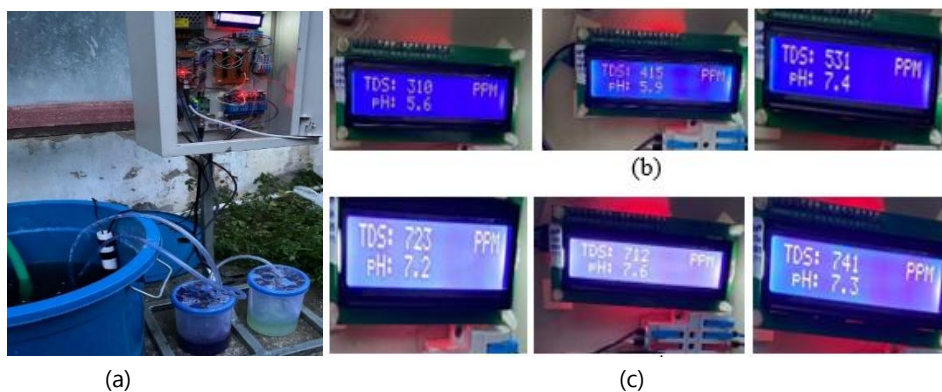
TABEL 3: Monitoring Kondisi Awal dan Akhir Nutrisi pada Air Hidroponik

No	Kondisi Awal		Kondisi Akhir		Nilai TDS meter
	Nilai Nutrisi pada air hidroponik	Kondisi Pompa	Nilai Nutrisi pada air hidroponik	Kondisi Pompa	
1	310	Pompa On	723	Pompa Off	733
2	415	Pompa On	712	Pompa Off	721
3	445	Pompa On	735	Pompa Off	743
4	502	Pompa On	738	Pompa Off	744
5	531	Pompa On	741	Pompa Off	753

Dari TABEL 3 dapat dilihat respon sensor terhadap kandungan nutrisi pada air hidroponik sangat baik, Ketika nilai nutrisi <700 ppm, maka pompa akan menyala dengan sendirinya dan terus menambah cairan nutrisi pada air hidroponik hingga mencapai nilai  $\geq 700$  ppm, dan pompa akan off. Proses pemberian nutrisi dan nilai kadar nutrisi pada air hidroponik dapat dilihat pada Gambar 7.







Gambar 7: a) Proses Pemberian Nutrisi Air Hidroponik, b) Kondisi Awal Sebelum Ditambahkan Nutrisi Air Hidroponik, dan c) Kondisi Air Setelah Ditambahkan Nutrisi Air Hidroponik

### 3.3 Pengujian Sensor pH pada Air Hidroponik

Pada alat Sistem Monitoring Nutrisi dan Ph Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT) ini menggunakan sensor pH SEN0161. Sensor Ph Meter sebagai sensor yang digunakan untuk PH (kadar keasaman atau alkalinitas) ataupun basa dari suatu larutan [14]. Prinsip kerja sensor pH yaitu berada pada sensor probe yang berupa elektroda kaca yang diisi dengan larutan HCL yang berada pada ujung sensor yang mengukur jumlah ion H<sub>3</sub>O + di dalam larutan [15]. Pengujian sensor ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik dalam membaca tingkat keasaman pada air hidroponik. Dimana pada pengujian ini diharapkan hasil pembacaan sensor pH SEN0161 dapat mendeteksi nilai pH 5–8.

Data yang diambil dalam pengujian ini adalah pengujian sensor pH SEN0161 terhadap air hidroponik. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali dan masing-masing pengujian diambil sebanyak 10 data. Data pengujian sensor pH pada air hidroponik ini dapat dilihat pada TABEL 4.

TABEL 4: Data Hasil Pengujian Sensor pH

Pembacaan sensor pH			
Percobaan	Data sensor pH (X)	pH ATC (Y)	Selisih
1	0	0	0
2	6,9	7,2	0,3
3	7,0	7,6	0,6
4	7,5	8,1	0,6
5	7,7	8,5	0,8
6	7,8	8,9	1,1
7	8,5	9,0	0,5
8	8,8	9,5	0,7
9	9,1	10,1	1,0
10	9,6	10,8	1,2

Untuk melakukan kalibrasi sensor pH yang digunakan sebagai pembanding adalah alat ukur pH Meter dengan menggunakan metode regresi linear dan selanjutnya dilakukan perhitungan. Berikut ini adalah hasil perhitungan dengan metode regresi linier pada persamaan (7) dan (8).

Persamaan yang digunakan:

$$Y = a + bX \tag{7}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan persamaan:



$$Y = 2,1 + (0,7885 * \text{data pH}) \quad (8)$$

TABEL 5: Data Hasil Pengujian Sensor pH Setelah Kalibrasi

Pembacaan sensor pH				
Percobaan	Data Sensor pH (X)	pH Meter (Y)	Selisih	%Error
1	0	0	0	0 %
2	7,4	7,2	0,2	2,7%
3	7,56	7,6	0,04	0,5%
4	7,95	8,1	0,015	0,1%
5	8,1	8,3	0,2	2,4%
6	8,2	8,9	0,7	7,8%
7	8,7	9	0,3	3,3%
8	9,3	9,5	0,2	2,1%
9	9,5	10,1	0,6	5,9%
10	9,8	10,2	0,4	3,9%

Dari TABEL 5 dapat dilihat percobaan ketepatan/akurasi sensor pH dilakukan sebanyak 10 kali. Persentasi error nilai nutrisi dapat dihitung dengan rumus berikut ini, sehingga didapati nilai rata-rata error keseluruhan dari percobaan diatas sebagai berikut:

$$\text{Error rata - rata (\%)} = \left| \frac{28,7\%}{10} \right|$$

$$\text{Error rata - rata (\%)} = 2,87\%$$

Jadi dapat di lihat pada percobaan pembacaan nilai nutrisi pada tanaman hidroponik memiliki rata - rata persentase error 2,87% pembacaan. Dapat di lihat nilai sensor pH setelah di kalibrasi mendekati nilai dari pH meter. Monitoring pada sensor pH setelah diberikan cairan nutrisi dapat dilihat pada TABEL 6.

TABEL 6: Kondisi Awal dan Akhir Nilai pH

No	Kondisi Awal		Kondisi Akhir	
	Nilai pH pada air hidroponik	Nilai pada pH meter	Nilai pH pada air hidroponik	Nilai pada pH meter
1	7	7,3	7,2	7,5
2	7,1	7,4	7,4	7,5
3	7,2	7,4	7,4	7,4
4	7,4	7,7	7,5	7,8

Dari hasil pada TABEL 6, pembacaan nilai pH cukup akurat, kenaikan nilai yang konstan ini, dapat disimpulkan bahwa kandungan nutrisi yang ada pada air hidroponik akan berbanding lurus terhadap nilai pH, Ketika cairan nutrisi ditambahkan, namun pengaruh terhadap nilai pH tidak terlalu tinggi hanya bekisar 0,1-0,4 saja. Kondisi nilai pH dapat dilihat pada Gambar 8.





(a) (b)  
 Gambar 8: a) Kondisi Awal Nilai pH dan b) Kondisi Akhir Nilai pH



### 3.4 Data Monitoring Sistem Hidroponik

Pada alat monitoring nutrisi dan pH ini, akan diambil beberapa data nilai nutrisi dan pH pada jam-jam tertentu, dengan mengambil data dari aplikasi *Blynk*. Data monitoring yang diambil dalam pengujian ini adalah hasil nilai yang terbaca pada air tanaman hidroponik, diwaktu-waktu tertentu, adapun hasil datanya dapat dilihat pada TABEL 7.

TABEL 7: Data Monitoring

Waktu	Data Monitoring
06:26 WIB	
12:05 WIB	



Waktu	Data Monitoring
20:10 WIB	
00:11 WIB	

Data diatas diambil pada waktu-waktu tertentu dengan nilai-nilai monitoring yang sudah sesuai dengan hasil kalibrasi, disaat nutrisi diatas 700 ppm, pompa akan mati dan disaat nutrisi dibawah 700 ppm pompa akan hidup untuk menambah nutrisi kedalam bak air hidroponik.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah semua proses pada perancangan, pembuatan, dan pengambilan data pada Sistem Monitoring Nutrisi dan pH Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT), maka dapat ditarik kesimpulan berupa hasil pengujian alat menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya. Hal ini dapat dilihat dari perancangan elektronik, mekanik dan perancangan *software* telah sesuai dengan rancangan awal serta mampu mengelola data yang dikirimkan pada aplikasi blynk dan ditampilkan pada layar LCD. Supaya data dapat dikirimkan ke aplikasi *Blynk* maka mikrokontroler NodeMCU ESP32 harus terhubung ke jaringan internet. Dari data yang telah didapat, keberhasilan pembacaan nilai nutrisi pada sistem ini yaitu 96,84% dan pada nilai pH keberhasilannya sebesar 97,13%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Djamil, "RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROL PADA SISTEM HIDROPONIK FADLAN," *Tek. ELEKTRO Fak. Tek. Univ. MUHAMMADIYAH MAKASSAR*, vol. 21, no. 1, pp. 1–9, 2020.
- [2] Y. H. Putra, D. Triyanto, and Suhardi, "Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nutrisi , Suhu , Dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website," *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 03, pp. 128–138, 2018.
- [3] S. GESTIKA, "SISTEM PENGONTROLAN NUTRISI TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS IOT," *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2020.
- [4] M. R. Rahmad Doni, "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Iot (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266," *Circ.*



- Res.*, vol. 110, no. 10, pp. 8–14, 2020.
- [5] Ramadhika Dwi Poetra, "hidroponik," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.
- [6] Syahrir, M. Syarif, A. Bastian, and I. Mahjud, "Rancang Bangun Monitoring Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (Iot)," *Tek. Komput. Jar.*, pp. 62–67, 2020.
- [7] P. Nababan, T. Andromeda, and Y. A. A. Soetrismo, "Perancangan Sistem Monitoring Hidroponik Nutrient Film Technique (Nft) Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Web Server Thingspeak," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 4, pp. 547–555, 2020, doi: 10.14710/transient.v9i4.547-555.
- [8] R. Nandika and E. Amrina, "SISTEM HIDROPONIK BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)," *Sigma Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.33373/sigmateknika.v4i1.3253.
- [9] RAJA HAMONANGAN, "RANCANG BANGUN KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2020.
- [10] S. Nurul, Mimin F., "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [11] L. Pamungkas, P. Rahardjo, and I. G. A. P. Raka Agung, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Nft (Nurtient Film Tehcniq) Berbasis Iot," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 2, p. 9, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i02.p2.
- [12] A. Prasetyo, A. B. Nugroho, and H. Setyawan, "Perancangan Sistem Monitoring Pada Hidroponik Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dengan Metode NFT Berbasis Internet of Things (IoT)," *Technol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. Juli, pp. 15–25, 2022, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/12346/%0Ahttp://repository.unmuhjember.ac.id/12346/1/j>. Jurnal.pdf.
- [13] R. Dwiputra, R. E. Saputra, and C. Setianingsih, "PERANCANGAN SISTEM KENDALI DAN PEMANTAUAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) Designing Control And Monitoring System For Hydroponic Based On Internet Of Things (IoT)," vol. 8, no. 2, pp. 2016–2023, 2021.
- [14] F. B. Assa, A. M. Rumagit, and M. E. L. Najoan, "Internet of Things-Based Hydroponic System Monitoring Design Perancangan Monitoring Sistem Hidroponik Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Inform.*, vol. 17, no. 1, pp. 129–138, 2022.
- [15] P. Denanta Bayuguna Perteka, I. N. Piarsa, and K. S. Wibawa, "Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, p. 197, 2020, doi: 10.24843/jim.2020.v08.i03.p05.

