

## Development of Water Flow Monitoring System in Hydroponics Using Blynk Application

Atikah Tri Budi Utami\*<sup>1</sup>, Muhammad Jusram<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik ATI Makassar

e-mail: atikah.tribudi@atim.ac.id\*

### Abstract

*In monitoring hydroponic plants, regularly providing nutrition is a responsibility that farmers must undertake. Currently, hydroponic plants still use manual methods to check the water flow of the plants, such as adjusting water valves to ensure that the plants receive sufficient nutrition. This research aims to create a hydroponic plant monitoring system using the Blynk application. This research is an experimental study through two phases: the device creation phase and the device testing phase. The device utilizes the ESP-8266 microcontroller and Blynk application as a support system for monitoring nutrient delivery to plants online. It also uses a pump to supply water to the hydroponic plants and a YF-S201 water flow sensor to measure the water flow and volume of water flowing every day, as well as a servo that maintains the desired water flow rate of 13.57 liters/minute, and water height level from 2.4 cm to 2.6 cm.*

**Keyword:** Hidroponics, Nodemcu Esp-8266, water flow YF-S201, water level, blynk

### Abstrak

Dalam memantau tanaman hidroponik, memberikan nutrisi secara teratur merupakan tanggung jawab yang harus dilakukan oleh petani. Saat ini, tanaman hidroponik masih menggunakan metode manual untuk mengecek aliran air tanaman, seperti mengatur katup keran air untuk memastikan bahwa tanaman menerima nutrisi yang cukup. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring tanaman hidroponik menggunakan aplikasi Blynk. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental melalui 2 (dua) tahap, yaitu tahap pembuatan perangkat dan tahap pengujian perangkat. Perangkat ini menggunakan mikrokontroler ESP-8266 dan aplikasi Blynk sebagai sistem pendukung untuk memantau pengiriman nutrisi ke tanaman secara online. Perangkat ini juga menggunakan pompa untuk menyalurkan air ke tanaman hidroponik dan sensor aliran air YF-S201 untuk mengukur aliran air dan volume air yang mengalir setiap hari, serta servo yang mempertahankan tingkat aliran air yang diinginkan sebesar 13,57 liter/menit dan ketinggian air dari 2,4 cm sampai 2,6 cm.

**Kata kunci:** Hidroponik, Nodemcu Esp-8266, water flow YF-S201, water level, blynk

### 1. Pendahuluan

Pertanian merupakan mata pencaharian utama masyarakat Indonesia sebagai sumber pangan. Namun, kondisi cuaca dan iklim yang tidak stabil dalam beberapa tahun terakhir menyebabkan produksi pangan yang tidak optimal dan kegagalan panen. Untuk mengatasi masalah ini, masyarakat atau petani harus mencari alternatif lain agar dapat menghindari gagal panen. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah teknik hidroponik. Hidroponik adalah metode budidaya tanaman dengan menggunakan media air dan mengutamakan pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman tanpa menggunakan media tanah. Oleh karena itu, hidroponik juga dikenal sebagai budidaya tanpa tanah. Beberapa teknik tanam hidroponik yang dapat digunakan antara lain sistem hidroponik, sistem tetes, teknik film nutrisi, EBB & sistem aliran, budidaya air, dan sistem sumbu [1] [2].

Penerapan hidroponik secara komersial di Indonesia dimulai pada tahun 1980 di Jakarta dengan tujuan untuk memproduksi sayuran dan buah yang bernilai ekonomi tinggi. Namun, menjalankan pertanian dengan sistem hidroponik juga memiliki beberapa tantangan, seperti harus mengontrol parameter nutrisi dan pembagian nutrisi yang sesuai dengan teknik hidroponik yang digunakan. Sistem hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan, termasuk masalah seperti suplai listrik, air dan nutrisi yang harus dikontrol secara terus menerus, sehingga

penggunaan sumber daya tersebut lebih efisien. Sistem hidroponik memiliki kelemahan, yaitu hidup dalam lingkungan yang sangat terkontrol [3]. Namun tanaman hidroponik yang menggunakan lahan yang terbatas dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, dapat meningkatkan perekonomian masyarakat [4].

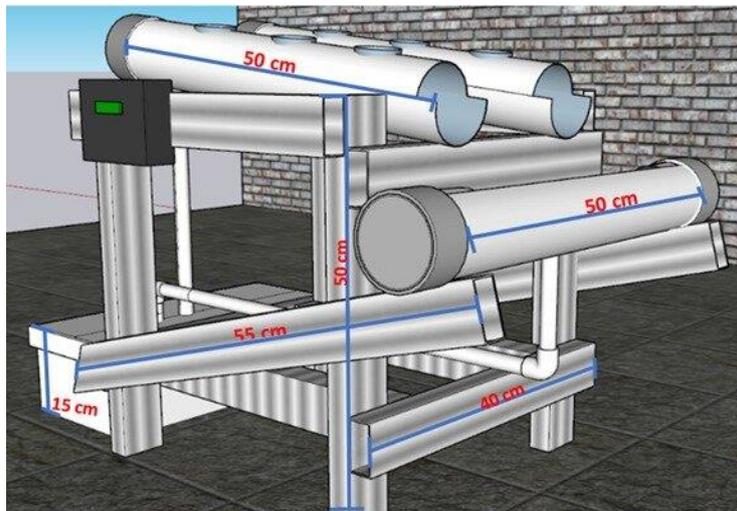
Saat ini pengontrolan nutrisi, suhu air, volume air nutrisi, suhu lingkungan, pH dan kelembaban sistem hidroponik, umumnya dilakukan secara manual dengan tenaga manusia [5], oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menyediakan solusi alternatif dalam budidaya tanaman hidroponik dengan menggunakan teknologi berbasis IoT yang dapat membantu dalam memantau tanaman secara otomatis. Salah satu penelitian yang berhasil membuat sistem monitoring kuantitas air berbasis web, hasil inovatif ini telah terbukti memudahkan para petani dalam melakukan pemeliharaan kebun hidroponiknya [6]. Sistem yang dibuat mengintegrasikan perangkat IoT yang berfungsi sebagai pemantau volume air pada penampungan yang diakses melalui platform internet.

Penelitian ini memberikan inovasi dalam pengembangan teknologi hidroponik dengan menggunakan metode *Deep Flow Technique* (DFT) dan sensor level air berbasis Arduino Uno sebagai alat pengontrol dalam pemeliharaan tanaman. Mikrocontroller dapat membaca kondisi level air dan nutrisi yang diperlukan dalam sebuah medium penanaman sehingga para petani tidak perlu khawatir jika proses penanaman dilakukan jarak jauh atau pengecekan tidak selalu berkala, karena kebutuhan telah terkontrol oleh sensor pendeteksi volume air. Penelitian ini dilakukan di *Dream Farm* yang berlokasi di Antang, dan mengkaji masalah yang ada dalam hidroponik, salah satunya adalah monitoring dan kontrol pada tanaman. Dalam penelitian ini, diusulkan solusi untuk otomatisasi sistem hidroponik dengan memberikan monitoring deteksi level air pada media tanam hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) berbasis Nodemcu ESP8266 dan android untuk memudahkan petani dalam memantau nutrisi air pada tanaman hidroponik.

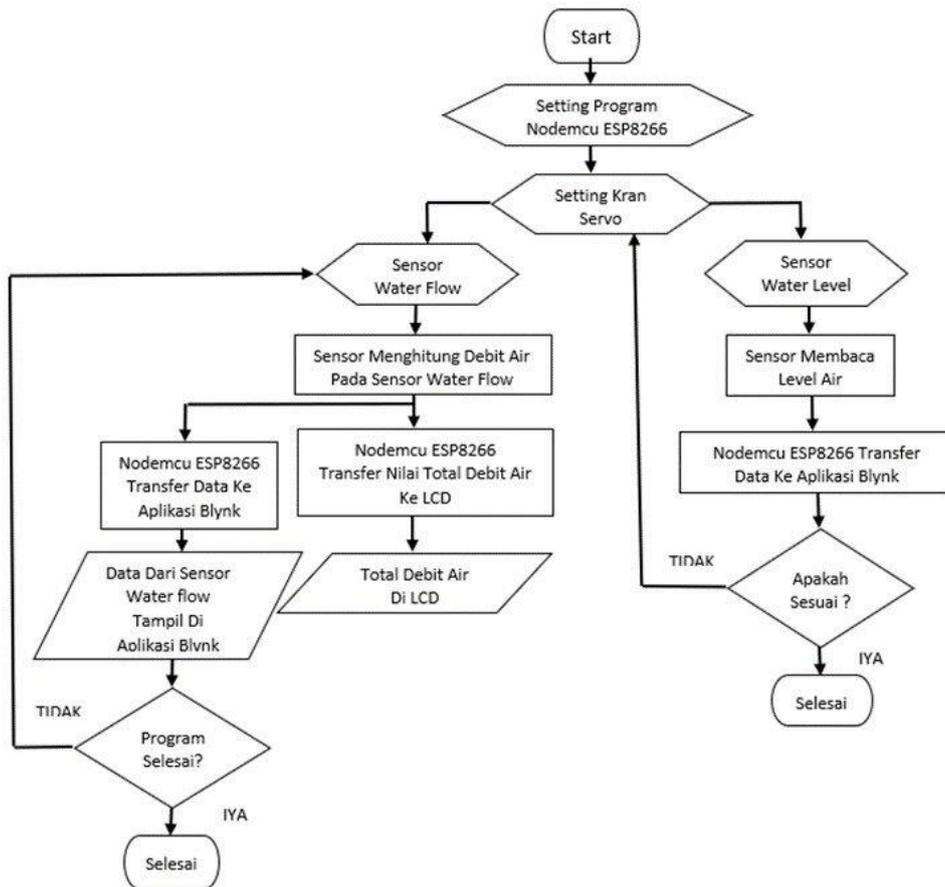
## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dimana dilakukan melalui beberapa tahap; diawali dengan observasi dan wawancara ke rumah hidroponik *Dream Farm*, selain itu peneliti juga melakukan studi literatur tentang sistem hidroponik. Selanjutnya tahap perancangan, peneliti melakukan perancangan sistem dan perancangan mekanik. Setelah tahapan perancangan selesai, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian.

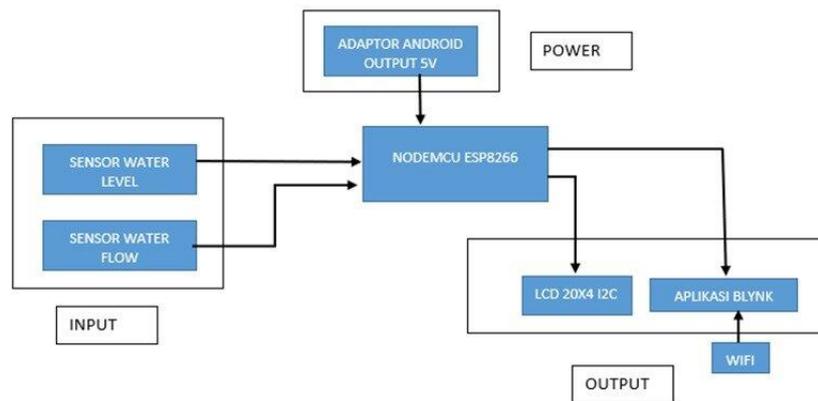
Hasil observasi menunjukkan bahwa debit air pada saluran-saluran pipa masih dikontrol secara manual dengan cara mengatur putaran keran air dan sistem monitoringnya masih mengandalkan hasil penglihatan dari petugas kebun. Data hasil pengukuran untuk ketinggian air pada pipa yaitu 2,8 cm dan kemiringan pipa 10 derajat. Peneliti melakukan perancangan mekanik dan sistem alat seperti Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 3 menunjukkan blok diagram dari alat yang dirancang. Komponen input yang digunakan adalah sensor water level dan sensor water flow, sementara untuk komponen output digunakan LCD dan aplikasi blynk. Alat ini menggunakan controller NODEMCU ESP8266.



Gambar 1. Desain Mekanik Alat



Gambar 2. Sistem Monitoring Alat



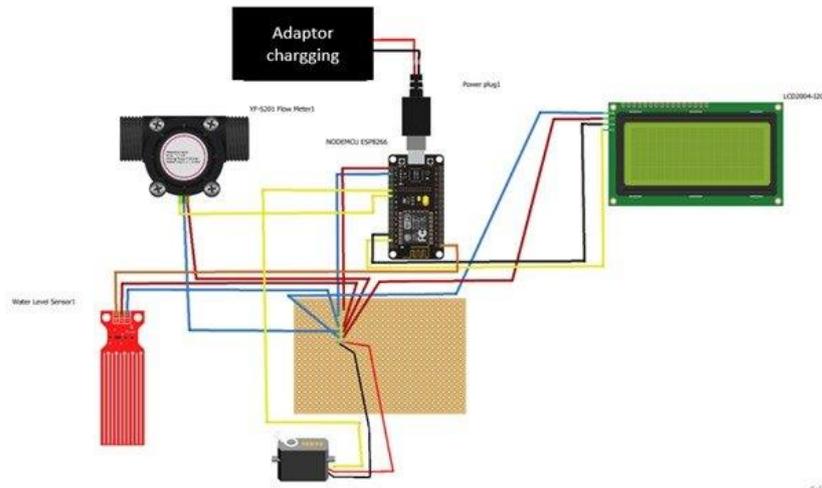
Gambar 3. Blok Diagram Alat

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi terstruktur, dimana dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap lamanya sirkulasi air pada sistem hidroponik dan debit air pada pipa hidroponik; pengamatan terhadap bukaan keran servo terhadap level dan debit air pada pipa hidroponik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif.

### 3. Hasil dan diskusi

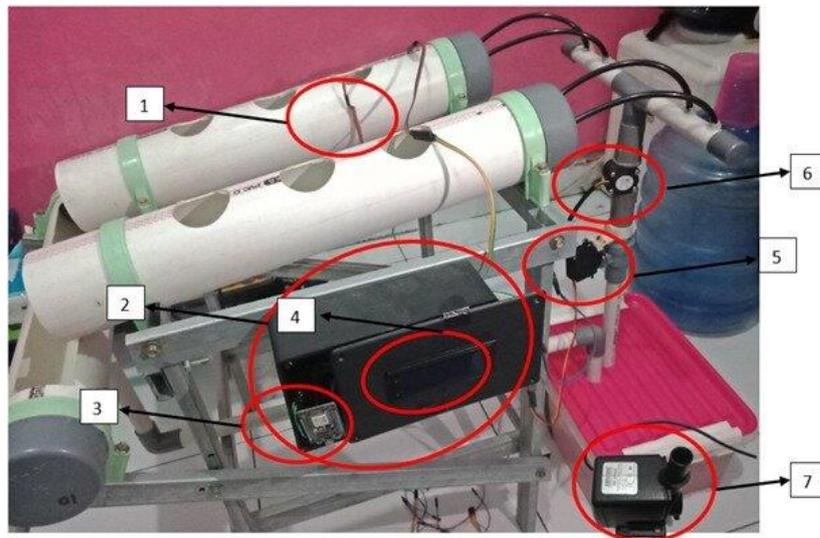
#### 3.1. Hasil Perancangan

Diagram pengkabelan pada Gambar 4 menggunakan supply adaptor charging dengan output tegangan 5V untuk mengaktifkan mikrokontroler, sensor water flow, sensor water level, servo, dan LCD2004-I2C1. Nodemcu Esp8266 sebagai pusat kendali sistem.



Gambar 4. Sistem Pengkabelan Alat

Gambar 5 merupakan bagian-bagian alat yang dibuat untuk memonitoring tanaman hidroponik secara otomatis. Komponen – komponen ini bekerja sesuai program yang telah di upload ke mikrokontroler. Input yang diolah oleh Nodemcu ESP-8266 melalui koneksi wifi dan sebagai sumber power yang didapatkan dari adaptor android dengan output 5V. Untuk mengoperasikan komponen -komponen sesuai perintah program yang telah dibuat dan Nodemcu ESP-8266 juga mengirim data yang didapatkan dari hasil nilai sensor water level dan sensor water flow, dan untuk pengendalian keran otomatis yang digerakan oleh servo, dan putaran servo ini berpacu pada sensor *water flow* yang telah disesuaikan dengan tekanan air yang diinginkan untuk dipertahankan setiap liter/menit pada tanaman hidroponik. Pompa armada SP-3900A untuk power yang dibutuhkan 220V jadi di berikan power tersendiri untuk pengoperasiannya.



Gambar 5. Gambar Alat

Keterangan gambar :

- 1) Sensor water level
- 2) Panel box 16x2
- 3) Nodemcu ESP-8266 V3
- 4) LCD 20X4 + I2C
- 5) Servo GS-9257MG
- 6) Sensor water flow YF-S201
- 7) Pompa armada SP-3900A

### 3.2. Hasil Pengujian Alat

Pengujian pertama bertujuan untuk memperoleh data yang mendekati data eksisting di lapangan. Pada pengujian ini, menggunakan sistem hidroponik sistem NFT dengan kemiringan pipa 10 derajat dengan volume box air penampung sebanyak 3 liter air. Pada pengujian pertama ini dilakukan dengan manual yaitu mengatur pembukaan keran servo secara manual yang dimana bukaan keran servo 0 derajat hingga 180 derajat. Hasil pengujian diperoleh pembukaan keran servo 0 sampai 70 derajat memberikan debit yang cukup besar 17,05 – 12,40 liter/menit. Sedangkan level air yang di dapatkan juga cukup tinggi sekitar 3,2 – 2,9 cm. Pada pembukaan keran servo 70 sampai 130 derajat, ebit yang dihasilkan semakin kecil yaitu dibawah 10,08 liter/menit, dan level air dibawah 2,8 cm. Pada pengujian tahap pertama ini diperoleh nilai rata-rata untuk pada sensor flow rate 11.39 liter/menit dan sensor water level 2.4 cm.

Tabel 1. Pengukuran Debit Air dan Ketinggian Air Pada Kemiringan Pipa 10 Derajat dan Volume Penampungan Air 3 Liter

NO	SERVO (derajat)	FLOW RATE (Liter/min)	LEVEL KETINGGIAN AIR (cm)	VOLUME (L)	WAKTU
1	0	17.05	3.2	13.88	1':25"
2	10	16.67	3,0	26.11	1':35"
3	20	16.67	2.9	39.59	1':02"
4	30	16.28	2.9	48.18	1':27"
5	40	16.28	2.9	68.98	1':21"
6	50	15.50	2.9	80.02	1':20"
7	60	14.73	2.9	87.76	0':32"
8	70	12.40	2.9	94.51	1':31"

9	80	10.08	2.8	98.53	0':50"
10	90	4.26	2.6	109.99	1':19"
11	100	1.94	2.6	113.44	1':08"
12	110	0.78	0.9	115.31	1':21"
13	120	0.28	0.9	116.22	0':12"
14	130	0.28	0.5	116.45	0':10"
15	140	0.00	0	116.45	0
16	150	0.00	0	116.45	0
17	160	0.00	0	116.45	0
18	170	0.00	0	116.45	0
19	180	0.00	0	116.45	0
<b>Rata-rata</b>	-	11.39	2.4	-	1':14"

Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan metode yang sama dengan pengujian pertama, tetapi dengan menggunakan volume box pada penampungan air sebanyak 3,5 liter. Hasil pengujian diperoleh nilai rata-rata untuk pengujian debit air adalah 13,89 liter/menit dan ketinggian air 2,6 cm. Untuk keseluruhan hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari hasil pengujian 1 dan pengujian 2, diperoleh data untuk menentukan set point untuk kestabilan debit air pada pipa, yaitu 13,89 liter/menit untuk debit air dan ketinggian air 2,6 cm. Data ketinggian air ini lebih mendekati data ketinggian air eksisting sebesar 2,8 cm.

Tabel 2. Pengukuran Debit Air dan Ketinggian Air Pada Kemiringan Pipa 10 Derajat dan Volume Penampungan Air 3,5 Liter

NO	SERVO (derajat)	FLOW RATE (Liter/min)	LEVEL KETINGGIAN AIR (Cm)	VOLUME (L)	WAKTU
1	0	17.44	3.4	16.03	1':00"
2	10	16.50	3.4	35.83	1':25"
3	20	14.73	3.3	44.3	1':07"
4	30	13.95	2.6	55.3	2':20"
5	40	13.95	2.6	61.63	1':12"
6	50	13.95	2.6	72.23	1':06"
7	60	13.57	2.6	85.13	1':05"
8	70	12.40	2.6	94.1	1':11"
9	80	8.91	2.5	100.2	1':03"
10	90	6.20	2.4	110.3	1':12"
11	100	3.49	2.4	115.23	1':17"
12	110	1.55	2.2	116.13	1':11"
13	120	0.98	0.9	116.22	0':02"
14	130	0.28	0.5	116.45	0':10"
15	140	0.00	0	116.45	0

16	150	0.00	0	116.45	0
17	160	0.00	0	116.45	0
18	170	0.00	0	116.45	0
19	180	0.00	0	116.45	0
<b>Rata –rata</b>	-	13.89	2.6	-	1':15"

Selanjutnya dilakukan pengujian data set point yang telah diperoleh dari pengujian 1 dan pengujian 2. Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh data bukaan servo yang ideal pada sistem. Dari hasil pengujian untuk bukaan servo pada Tabel 3 maka peneliti menetapkan set point untuk bukaan servo pada sistem sebesar 67 derajat.

Tabel 3. Pengujian Debit Air dan Ketinggian Air Secara Otomatis

NO	SERVO (Derajat)	FLOW RATE (Liter/min)	LEVEL KETINGGIAN AIR (cm)	VOLUME (L)	WAKTU
1	60	13.57	2.6	12.02	1':05"
2	61	13.57	2.6	14.45	1':02"
3	62	13.57	2.6	16.60	1':15"
4	63	13.57	2.6	18.26	1':27"
5	64	13.57	2.6	20.88	1':08"
6	65	13.57	2.6	23.22	1':11"
7	66	13.57	2.6	25.66	1':12"
8	67	13.57	2.6	28.32	1':19"
9	68	13.57	2.6	31.95	1':22"
10	69	12.40	2.6	35.13	1':05"
11	70	12.40	2.6	38.68	1':11"

Selanjutnya data-data set point yang telah diperoleh, dimasukkan pada pembuatan program sistem dengan menggunakan aplikasi blynk. Hasil pengukuran pada sistem dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Sistem Monitoring Menggunakan Aplikasi Blynk

NO	Waktu/Jam	Flow Rate (l/min)	Wwater Level (cm)	Monitoring Blynk
1	17 : 50 : 25	13.57	2.7	

2	18 : 00 : 34	13.57	2.7	
3	18 : 10 : 56	13.57	2.6	
4	18 : 20 : 40	13.57	2.4	
5	18 : 30 : 02	13.57	2.6	

Hasil pengujian terakhir dengan menggunakan parameter kemiringan pipa 10 derajat, volume penampungan air 3,5 liter, dengan set point debit air 13,57 liter/menit dan ketinggian air 2,6 cm. pada pengujian ini terlihat bahwa pada detik ke 56 ketinggian air telah mencapai set point dan kondisi ini stabil selama 9 menit, kemudian level air menurun menjadi 2,4 cm namun kembali ke set point 2,6 cm. Lamanya waktu untuk kembali ke set point tercatat selama 9 menit.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pembuatan sistem monitoring debit air dan ketinggian air dengan menggunakan aplikasi blynk, diperoleh data-data set point pada sistem adalah 13,57 liter/menit untuk debit air dan ketinggian air 2,6 cm, pada kemiringan pipa 10 derajat dan volume penampungan air 3,5 liter. Sistem ini cukup berhasil dalam mempertahankan kestabilannya secara otomatis, namun waktu untuk mencapai kestabilan masih cukup lama yaitu sekitar 9 menit. Masih diperlukan penelitian lebih lanjut, agar diperoleh waktu mencapai kestabilan yang lebih singkat lagi.

#### Referensi

- [1] M. Aksa, J. P, and Subandriyanto, "Rekayasa Media Tanam Pada Sistem Penanaman Hidroponik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Sayuran," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 163–168, 2016.
- [2] Susilawati, *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. 2019.
- [3] P. Denanta, B. Perteka, N. Piarsa, and K. S. Wibawa, "Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things," *J. Ilm. Merpati*, vol. 8, no. 3, pp. 197–210, 2020.
- [4] A. Izzuddin, "Wirausaha Santri Berbasis Budidaya Tanaman Hidroponik," *Dimas J. Pemikir. Agama untuk Pemberdaya.*, vol. 16, no. 2, p. 351, 2016, doi: 10.21580/dms.2016.162.1097.
- [5] Y. H. Putra, D. Triyanto, and Suhardi, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik," *J. Sist. Komput. Univ. Tanjungpura*, vol. 06, no. 03, pp. 128–138, 2018.
- [6] U. Umar, "Pengembangan Sistem Kendali Kuantitas Air Pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Thing (IoT)," *Multinetics*, vol. 6, no. 2, pp. 110–116, 2020, doi: 10.32722/multinetics.v6i2.3447.