

# PROTOTYPE SISTEM PEMBERIAN NUTRISI OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK SELADA DENGAN WICK SYSTEM BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)

Rendra Abdillah Panjaitan<sup>1\*</sup>, Imam Suharjo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta; Gg. Jembatan Merah No.84C, Soropadan, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283; Telepon: (0274) 550703

---

## Riwayat artikel:

Received: 25 Januari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 2 April 2024

## Keywords:

*Hydroponik; IoT; Nilai TDS; AB Mix; Telegram.*

## Correspondent Email:

17111050@student.mercubuana-yogya.ac.id

---

**Abstrak.** Hidroponik adalah salah satu sistem budi daya tanaman tanpa tanah. Hidroponik menggunakan larutan air sebagai pengganti tanah dan memberikan unsur hara ke air untuk menyalurkan mineral dan nutrisi penting langsung ke akar tanaman hidroponik. Kadar nutrisi yang stabil tepat mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik. Dalam era teknologi yang semakin berkembang, *Internet of Things (IoT)* telah menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Salah satu aplikasi yang dapat diimplementasikan dalam pertanian adalah sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik. Rancangan ini bertujuan untuk mempermudah pengguna untuk memberikan nutrisi agar tetap stabil dengan memanfaatkan teknologi IoT. Dengan menghitung nilai *Total Dissolved Solids (TDS)* atau jumlah zat yang terlarut didalam air. Penggunaan TDS meter dapat mengetahui unsur hara yang terdapat didalam air yang dapat digunakan tanaman sebagai nutrisi untuk berkempang. Dengan mendeteksi nilai TDS menggunakan TDS meter didalam air yang kurang dari 560 maka akan memicu alat dan memberikan air unsur hara. Setiap menit sistem akan dipantau dan memberikan notifikasi ke telegram secara otomatis. Perancangan sistem ini menggunakan metode *prototype*.

**Abstract.** *Hydroponics is a system of cultivating plants without soil. Hydroponics uses a water solution instead of soil and delivers nutrients to the water to deliver essential minerals and nutrients directly to the roots of hydroponic plants. Stable nutrient levels appropriately affect the growth of hydroponic plants. In the era of growing technology, the Internet of Things (IoT) has become one of the solutions to increase efficiency and productivity in various sectors, including agriculture. One application that can be implemented in agriculture is an automatic nutrient delivery system for hydroponic plants. This design aims to make it easier for users to provide nutrients to remain stable by utilizing IoT technology. By calculating the Total Dissolved Solids (TDS) value or the amount of substances dissolved in water. The use of a TDS meter can determine the nutrients contained in water that can be used by plants as nutrients to grow. By detecting the TDS value using a TDS meter in water that is less than 560, it will trigger the device and give water nutrients. Every minute the system will be monitored and provide notifications to telegrams automatically. The design of this system will using the prototype method.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Argikultur saat ini terus menghadapi tantangan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan di seluruh dunia dan perkembangan populasi yang cepat. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah sistem pengembangan hidroponik.

Metode menanam hidroponik lebih baik daripada menggunakan media tanah. Hal ini dikarenakan pada sistem hidroponik, nutrisi yang diberikan mengandung komposisi garam organik yang ideal sehingga dapat mengembangkan akar dan organ vegetatif lainnya. Sumber yang dijadikan acuan menunjukkan bahwa penggunaan AB mix memberikan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan tanaman hidroponik [1].

Ketika pupuk diberikan secara manual, hal ini dapat mengakibatkan ketidakstabilan unsur hara yang terkandung di dalam air dalam jangka waktu yang panjang. Unsur hara yang tidak stabil dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang kurang maksimal.

Pemupukan pada tanaman hidroponik biasanya dapat diukur nilai *Total Dissolve Solid* (TDS). TDS adalah zat padat yang terlarut dalam larutan bisa berupa zat organik maupun anorganik [2].

Disini penulis akan mencoba membuat sebuah *prototype* sistem otomatis yang akan membantu permasalahan pemberian pupuk secara otomatis dengan memanfaatkan IoT.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Selada

Selada (*Lactuca sativa. L*) adalah tanaman sayur daun yang berasal dari daerah yang beriklim sedang yang sudah dibudi dayakan sejak ribuan tahun lalu [3]. Awalnya budi daya selada bertujuan untuk dimanfaatkan sebagai tanaman obat-obatan yang kemudian dibudi dayakan sebagai bahan makanan [4]. Selada mengandung air, gula dan berbagai mineral yang dibutuhkan oleh tubuh.

Pada Tanaman Selada membutuhkan 560-840 ppm untuk dapat tumbuh dengan maksimal [5].

### 2.2 Hidroponik

Hidroponik adalah cara bertanam menggunakan media air sebagai pengganti

tanah [6]. Pada sistem *prototype* ini digunakan hidroponik *Wick System*. Hidroponik *Wick System* atau biasa dikenal sebagai sistem sumbu. Sistem ini memanfaatkan sumbu untuk mengalirkan air dan unsur hara menuju akar seperti pada kompor minyak [7].

### 2.3 AB Mix

Larutan AB Mix atau pupuk campuran merupakan larutan berbahan dasar bahan kimia yang diberikan oleh substrat, yang membantu memberikan unsur hara pada tanaman agar dapat tumbuh dengan baik [8].

Didalam Larutan AB Mix terdapat Nitrogen, Fosfor, Potasium, Kalsium, Magnesium, Sulfur, Besi, Tembaga, Mangan, Zink, Molibdenum, Boron, Klorida, dan Garam yang dibutuhkan oleh tanaman [9].

Pada air yang diberikan larutan AB Mix akan memiliki berbagai mineral didalam air sehingga menghitung nilai TDS akan menggunakan satuan *Parts-Per Million* (ppm) sehingga memudahkan untuk menghitung kadar pupuk didalam air.

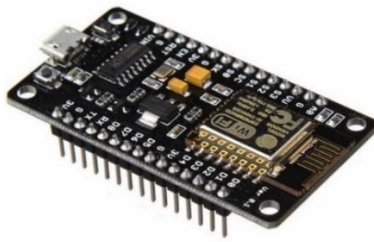
Larutan ini mempunyai beberapa manfaat diantaranya meningkatkan kemampuan fotosintesis, meningkatkan penyerapan nutrisi sehingga kokoh [10].

### 2.4 Telegram

Telegram adalah aplikasi bertukar pesan yang berfokus pada kecepatan dan keamanan yang super cepat, sederhana, dan gratis. Telegram dapat digunakan di berbagai perangkat [11]. Salah satunya adalah ponsel yang akan digunakan untuk menerima pesan notifikasi alat hidroponik bekerja. Dengan menghubungkan sistem ke internet sehingga dapat mengirimkan notifikasi melalui telegram bot.

### 2.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU pada gambar 1 adalah *firmware open source* berdasarkan bahasa pemrograman LUA yang dikembangkan untuk chip wifi ESP8266. ESP8266 dapat digunakan sebagai induk aplikasi atau memindahkan semua fungsi jaringan Wi-Fi dari prosesor aplikasi lain melalui solusi jaringan Wi-Fi tersendiri [12].



**Gambar 1 Mikrokontroler Node MCU ESP8266**

## 2.6 Arduino IDE

Untuk pemrograman NodeMCU ESP8266, dibutuhkan perangkat lunak yang bernama Arduino IDE. Perangkat lunak ini bersifat *open source* yang dapat diunduh di website resmi arduino. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman Arduino yang berasal dari bahasa pemrograman C dan C++ [13]. Pada Arduino IDE dibutuhkan beberapa *library* yang dibutuhkan untuk membuat *coding* seperti CTBot, Avison\_ESP8266 dan ArduinoJson.

## 2.7 Sensor TDS Meter

Sensor TDS Meter seperti gambar 2 berfungsi untuk membaca nilai ppm pada air. Yang dimana semakin tinggi ppm air maka semakin padat unsur hara yang ada didalam air [14].

Sensor TDS memiliki prinsip kerja yang sesuai dengan sifat konduktifnya. Ada dua elektroda untuk mengukur konduktivitas cairan. Kandungan partikel ionik dan sifat elektrolit dalam cairan dapat mempengaruhi hasil yang diukur dengan sensor TDS [15].



**Gambar 2 Sensor TDS Meter**

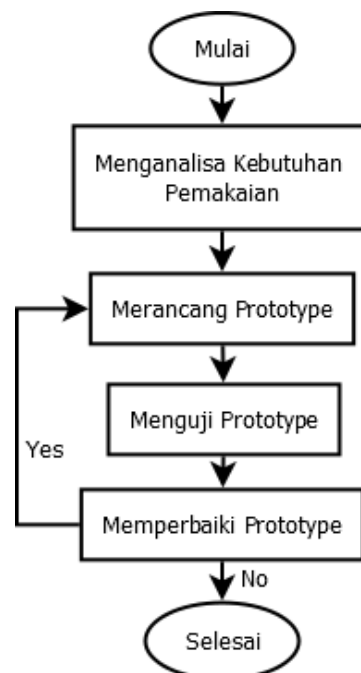
## 2.8 Internet Of Things

*Internet Of Things* atau IoT adalah sebuah konsep yang memungkinkan untuk aplikasi dan jaringan internal berkomunikasi dengan

benda fisik atau '*Things*' menggunakan internet. Benda fisik tersebut dapat dipantau dari jarak jauh jika terhubung dengan internet [16].

## 3. METODE PENELITIAN

Pada *prototype* sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada berbasis IoT ini akan menggunakan pengembangan sistem metode *prototype*. Metode *prototype* merupakan sebuah metode untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan pengguna secara cepat dan berfokus kepada pengembangannya [17]. Metode *prototype* dilakukan agar pengguna dapat menggunakan sistem dengan baik dan cepat. Adapun langkah-langkah untuk melakukan metode *prototype* sebagai berikut



**Gambar 3 Metode Prototype**

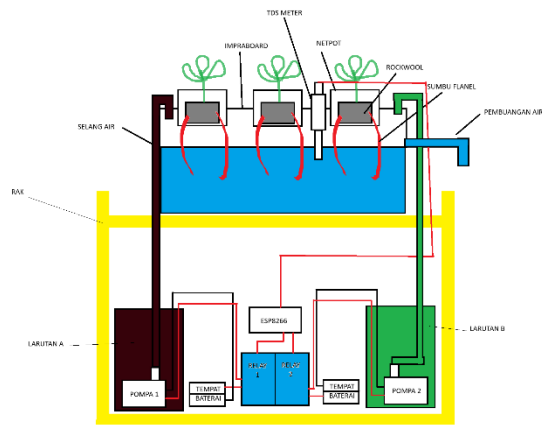
### 3.1 Menganalisa Kebutuhan Pemakaian

Menganalisa kebutuhan pemakaian yang akan digunakan dalam *prototype* sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada berbasis IoT sehingga dapat disimpulkan apa yang dibutuhkan untuk melakukan perancangan *prototype*.

### 3.2 Merancang Prototype

Merancang *prototype* yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang desain yang akan digunakan untuk rancangan sistem

pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada berbasis IoT yang akan dirancang. Rancangan bisa dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4 Rancangan Prototype**

### 3.3 Menguji Prototype

Untuk memastikan kinerja dari rancangan sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada berbasis IoT, dilakukan beberapa pengujian. Dengan melakukan pengujian pada komponen dan alat untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

### 3.4 Memperbaiki Prototype

Untuk perbaikan rancangan sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada berbasis IoT, akan dilakukan jika ditahap pengujian ada yang gagal beroperasi. Dengan tujuan agar sistem berfungsi dengan baik.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Rancangan Sistem Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Selada Berbasis IoT adalah rancangan sistem yang dimana pengguna dapat memberikan nutrisi pada tanaman hidroponik selada yang terhubung ke internet. Rancangan sistem ini menggunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak.

Berikut adalah beberapa perangkat yang diperlukan untuk membangun Rancangan

Sistem Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Selada IoT :

**Tabel 1 Perangkat Keras**

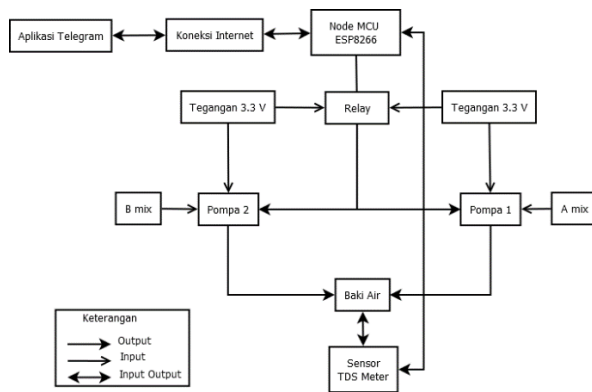
No	Perangkat	Keterangan
1	NodeMCU ESP8266	V3 ch340 Lua
2	TDS Meter	KS0429 keyestudio TDS Meter V1.0
3	Breadboard	85x55mm
4	Wadah Baterai	3.3V
5	Relay	2 Channel 3V
6	Micro USB	30Cm
7	Pompa Air Celup	3-5V DC
8	Kabel Jumper	Male to Male
9	Laptop	Amd Ryzen 5500, OS Windows 11
10	Smartphone	OS Android V11, Dolphin v7.6.0.

**Tabel 2 Perangkat Lunak**

No	Perangkat	Keterangan
1	Arduino IDE	V2.2.2
2	Telegram	V10.3.2
3	Dia Diagram	V0.97.2

### 4.2 Perancangan Sistem

Tahapan awal untuk merancang sebuah sistem adalah membuat sebuah desain dari rangkaian perangkat keras dan perangkat lunak yang akan dibangun. *Prototype* sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada dengan wick system berbasis IoT memerlukan sumber daya listrik yang akan digunakan untuk mengaktifkan NodeMCU ESP8266 dan pompa yang akan terhubung dengan relay agar pompa dapat bekerja. Sumber listrik yang dialirkan ke NodeMCU ESP8266 akan terhubung TDS Meter. Sehingga Sistem akan dapat membaca nilai TDS didalam air dan memberi perintah ke pompa untuk diaktifkan jika nilai TDS didalam air kurang dari 560ppm. Berikut adalah diagram blok rangkaian sistem yang akan dibangun.



**Gambar 5 Diagram blok rangkaian sistem**

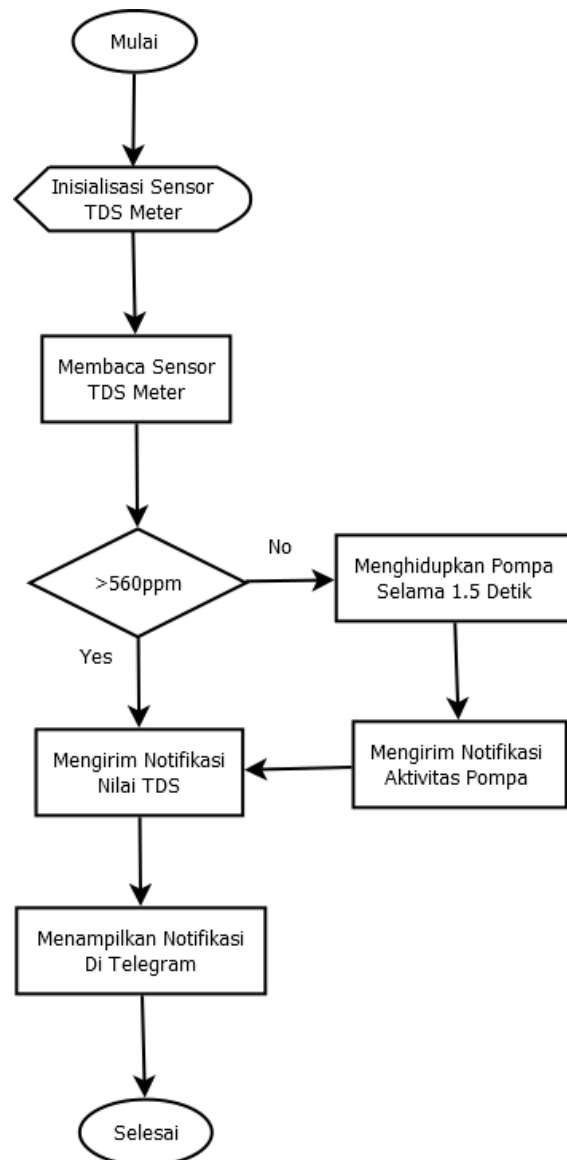
Pada Gambar 5, Rangkaian ini juga butuh koneksi internet menggunakan wifi agar bisa mengirim notifikasi ke aplikasi telegram apakah alatnya dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Penggunaan wifi disini penulis menggunakan hotspot dari smartphone.



**Gambar 6 Rangkaian Sistem**

Gambar 6 merupakan hasil dari rangkaian sistem yang telah dirancang menggunakan perangkat keras yang dibutuhkan. Adapun perangkat pendukung untuk rangkaian sistem sebagai berikut :

1. Toples Sebagai Wadah penampungan larutan AB Mix
2. Rak sebagai tempat peletakan rangkaian.
3. Kaleng bekas sebagai tempat wadah rangkaian



**Gambar 7 Flowchart rancangan sistem**

Gambar 7 merupakan flowchart untuk *Prototype* sistem pemberian nutrisi otomatis pada tanaman hidroponik selada dengan *wick system* berbasis IoT. Pada tahap awal, dimulai dengan inisialisasi Sensor TDS Meter. Disini akan mendeteksi apakah semua alat bekerja dengan baik atau tidak. Sensor TDS Meter membaca nilai TDS didalam air. Jika kondisi nilai TDS didalam air kurang dari 560 ppm, maka pompa akan menyala secara otomatis selama 1.5 detik ke dalam baki air dan akan mengirimkan pesan notifikasi ke telegram bahwa pompa air telah hidup.

#### 4.3 Menguji Sensor TDS Meter



Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah TDS Meter bekerja dengan baik membaca nilai TDS.

**Tabel 3 Hasil Sensor TDS**

No	TDS Meter
1	178
2	283
3	410
4	507
5	590
6	618
7	620
8	620

Berdasarkan Tabel 3 diatas bahwa Sensor TDS meter bekerja dengan sangat baik dan hanya mampu membaca hingga 620ppm. Sehingga sangat cocok untuk selada yang memerlukan nutrisi minimal 560ppm

#### 4.4 Menguji Pompa AB Mix

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah pompa bekerja pada nilai TDS dibawah 560ppm.

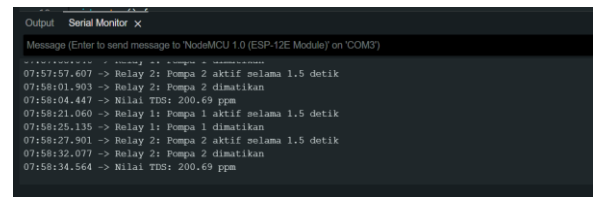
**Tabel 4 Hasil Pengujian Pompa**

No	Nilai TDS	Hasil
1	178	Pompa Aktif
2	283	Pompa Aktif
3	410	Pompa Aktif
4	507	Pompa Aktif
5	590	Pompa Tidak Aktif
6	618	Pompa Tidak Aktif
7	620	Pompa Tidak Aktif
8	510	Pompa Aktif
9	396	Pompa Aktif
10	251	Pompa Aktif

Berdasarkan Tabel 4, pengujian pompa berhasil dilakukan. Pompa akan aktif jika nilai TDS dibawah 560 ppm

#### 4.5 Menguji Telegram

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah notifikasi nilai TDS dan Pompa aktif ke telegram.



**Gambar 8 Output pada Arduino IDE**

Pada gambar 8 terlihat *Output* dari Arduino IDE memperlihatkan aktivitas pompa 1 dan 2 serta nilai TDS yang akan dikirim ke telegram.



**Gambar 9 Notifikasi Ketika Pompa Aktif**

**Tabel 5 Notifikasi Telegram**

NO	Nilai TDS	POMPA		Notifikasi Telegram
		1	2	
1	178	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5
2	283	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5
3	410	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5
4	507	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5

5	590	off	off	-
		off	off	5
6	618	off	off	-
		off	off	5
7	620	off	off	-
		off	off	5
8	510	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5
9	396	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5
10	251	on	off	1, 2
		off	on	3,4,5

#### Keterangan

- 1 = Pompa 1 aktif selama 1.5 detik  
 2 = Pompa 1 dimatikan  
 3 = Pompa 2 aktif selama 1.5 detik  
 4 = Pompa 2 dimatikan  
 5 = Nilai TDS

Pada gambar 9 dan tabel 5 Pengujian pada pompa ketika nilai TDS berada dibawah dan diatas 560ppm. Terlihat bahwa pada nilai dibawah 560 notifikasi pompa menyala dan ketika diatas 560 hanya memberikan notifikasi nilai ppm.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian Prototype Sistem Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Selada Dengan Wick System Berbasis IoT dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem ini dirancang untuk meberi nutrisi yang berupa larutan AB Mix kepada air tanaman hidroponik selada secara otomatis.
2. Untuk tanaman selada dibutuhkan sekitar 560-840 ppm agar tumbuh optimal.
3. Rangkaian sistem semua berjalan dengan baik. Dari pembacaan nilai TDS, Pompa bekerja sesuai keinginan hingga notifikasi yang terkirim ke telgram dapat diterima dengan baik.
4. TDS Meter hanya mampu membaca hingga 620ppm. Sehingga hanya tanaman yang membutuhkan nilai TDS dibawah 620ppm yang bisa digunakan untuk *prototype* ini.
5. Jika ingin membuat sistem untuk jenis tanaman yang membutuhkan nilai TDS yang tinggi atau hidroponik

skala yang lebih besar, gunakanlah peralatan yang lebih bagus.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini. Terutama kepada Tuhan YME yang telah memberi penulis kesehatan agar bisa menyelesaikan penelitian ini. Tak lupa untuk kedua orang tua penulis yang sudah banyak membantu. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Imam Suharjo, S.T., M.Eng., MCF. yang telah banyak membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. H. Arven, S. A. Farma and R. Fevria, "Review: Perbandingan Tanaman Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik Dan Non Hidroponik," *Prosiding SEMNAS BIO*, vol. 01, no. 70, pp. 574-578, 2021.
- [2] Untari, "Analisis Nilai Tds (Total Dissolve Solid) Pada Air Sumur Kota Dan Kabupaten Sorong Sebagai Gambaran Kualitas Airsumur Bor," *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, vol. 7, no. 2, pp. 115-121, 2022.
- [3] A. Dewi, N. Lubis and S. M. B. Sitepu, *Budidaya Selada Organik Ramah Lingkungan*, Medan: Tahta Media Group, 2022.
- [4] H. Zulkarnain, *Budidaya Sayuran Tropis*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- [5] Y. Melfia, *Hidroponik di Rumah Tangga*, Jakarta: Bumi Aksara, 2023.
- [6] S. Istiqomah, *Menanam Hidroponik*, Bandung: Azka Mulia Media, 2007.
- [7] T. D. Putera, *Hidroponik Wick System: Cara Paling Praktis, Pasti Panen*, Jakarta: AgroMedia, 2015.
- [8] S. A. Pohan and Oktoujournal, "Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (Drip System)," *Jurnal Ilmiah Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh*, vol. 18, no. 1, pp. 20-32, 2019.
- [9] S. Evy et al. *Hidroponik Praktis*, Depok: Trubus Swadaya, 2015.
- [10] N. Kaleka, *Budidaya Sayuran Organik Di Pekarangan*, Bantul: Pustaka Baru, 2020.
- [11] Telegram, "Telegram FAQ," Telegram, [Online]. Available: <https://telegram.org/faq>.

- [12] Y. S. Parihar, "Internet of Things and Nodemcu A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products," *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, vol. 6, no. 6, pp. 1085-1088, 2019.
- [13] A. Kadir, *Arduino & Sensor*, Yogyakarta: ANDI, 2018.
- [14] G. H. Indrajaya, M. Ramdhani and M. A. Murti, "Rancang Bangun Total Dissolve Solids (TDS) Meter Pada Tanaman Aeroponik Berbasis Internet of Things (IoT)," *eProceedings of Engineering*, vol. 6, no. 3, pp. 10105-10111, 2019.
- [15] R. P. Wirman, I. Wardhana and V. A. Isnain, "Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur Total Dissolved Solids (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air," *Jurnal Fisika*, vol. 9, no. 1, pp. 37-46, 2019.
- [16] R. Kamal, *INTERNET OF THINGS Architecture and Design Principles*, Chennai: McGraw Hill Education, 2017.
- [17] T. Pricillia and Zulfachmi, "Survey Paper: Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak(Waterfall, Prototype, RAD)," *Bangkit Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 6-12, 2021.