

## Rancang Bangun Alat *Monitoring* Nutrisi Kebun Hidroponik

Rouhillah<sup>1</sup>, Inzar Salfikar<sup>2</sup>, Javid Hamar<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Mekatronika Politeknik Aceh

Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119

<sup>1</sup>[rouhillah@politeknikaceh.ac.id](mailto:rouhillah@politeknikaceh.ac.id), <sup>2</sup>[inzar@politeknikaceh.ac.id](mailto:inzar@politeknikaceh.ac.id), <sup>3</sup>[javid022499@gmail.com](mailto:javid022499@gmail.com)

### ABSTRACT

*Hydroponics is a way of farming that does not use soil as a planting medium, but its uses water that contains nutrients. In the growth of hydroponic plants, it can be affected by various factors, one of them is the delay in adding hydroponic water nutrients. This research aims to create a system monitoring nutrient levels and water availability in reservoir. Then, the microcontroller processes the data and sends the data with the help of NodeMcu ESP8266 to Firebase. The data in Firebase will be forwarded to Android using the MIT App Inventor software with Internet of Thing (IoT) technology. In this research, the hydroponic plants used are lettuce which has a nutritional value of around 560 - 840 in units of parts per million (ppm). As a result of testing, the sensor is not able to measure nutrient levels reaching 850 ppm and the xkc-y25 sensor can detect water in a full or reduced reservoir, all of these sensors data are measured in real time, and can be monitored via android.*

**Keywords :** *Hydroponics, TDS sensor, xkc-y25, Internet of Thing.*

### ABSTRAK

Hidroponik merupakan media tanaman yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, tetapi hanya menggunakan air yang mengandung nutrisi. Pada pertumbuhan tanaman hidroponik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah keterlambatan menambahkan nutrisi air hidropnik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring kadar nutrisi dan ketersediaan air dalam tandon hidroponik. Lalu mikrokontroler mengolah data dan mengirim data tersebut dengan bantuan NodeMcu ESP8266 ke *Firestore*, kemudian data yang di *Firestore* akan diteruskan ke android menggunakan *software MIT App Inventor* dengan teknologi *Internet of Thing* (IoT). Pada penelitian tanaman hidroponik yang digunakan adalah sayur selada yang memiliki nilai nutrisi sekitar 560 - 840 dalam satuan *part per million* (ppm). Hasil pengujian sensor TDS mampu mengukur kadar nutrisi mencapai 850 ppm dan sensor xkc-y25 dapat mendeteksi air dalam tandon penuh atau berkurang. Semua data sensor ini diukur secara *realtime*, serta dapat dimonitoring melalui android.

**Kata kunci :** Hidroponik, Sensor TDS, Sensor xkc-y25, *Internet of Thing*.

## I. PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan salah satu metode menanam dengan memanfaatkan air tanpa memakai media tanah. Diantaranya keistimewaan menanam dengan sistem hidroponik yaitu dapat menanam dalam skala jumlah besar tanpa memerlukan lahan yang luas. Bahkan tanaman hidroponik dapat diterapkan oleh penghuni apartemen dan tanaman hidroponik juga bebas dari serangan hama penyakit yang berasal dari dalam tanah. Namun sistem ini membutuhkan perhatian khusus karena menanam dengan metode hidroponik membutuhkan lingkungan yang terkontrol untuk menghindari penurunan kualitas tanaman hingga layunya tanaman akibat kekurangan nutrisi dan air. Pengawasan yang dilakukan dengan monitoring setiap perubahan kandungan nutrisi, pH air, dan tingkat suhu air sangat diperlukan pada hidroponik[1]. Monitoring

tanaman hidroponik juga dilakukan dengan cara memberikan larutan nutrisi dalam bentuk kabut langsung ke akar tanaman [2]. Monitoring hidroponik dapat dilakukan otomatisasi dalam penjadwalan merawat tanaman secara teratur dengan menggunakan *Real Time OS* (RTOS) [3]. Monitoring suhu dan kepekatan larutan dilakukan secara otomatis penambahan nutrisi menggunakan sensor SEN0244 dengan memanfaatkan modul LoRa RFM95W untuk komunikasi jarak jauh [4].

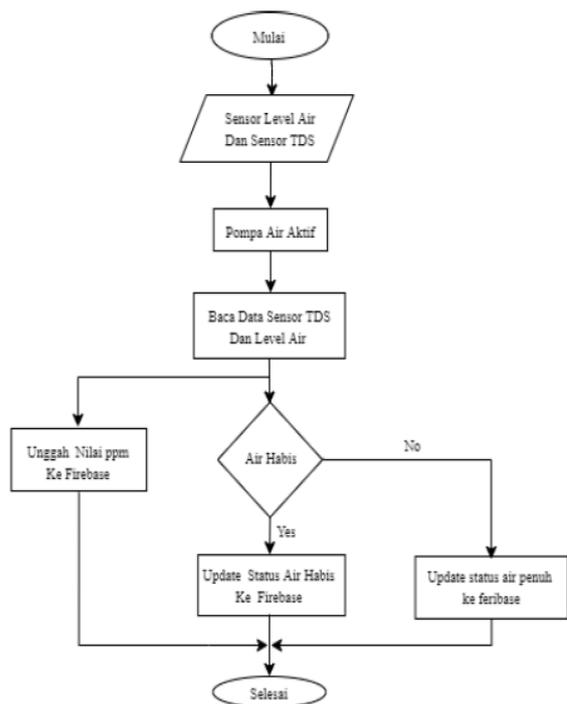
Pada metode monitoring tanaman hidroponik *wick* bertujuan mengukur kekeruhan dan temperature dapat menentukan hasil panen. Sensor kekeruhan yang digunakan penelitian ini merupakan sensor LDR yang mengeluarkan hasil konversi ke tegangan [5]. Metode *eksperimental* yang dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi dan data informasi sensor tersebut dikirimkan menggunakan modul GSM. Dengan menggunakan sensor TDS

untuk mengukur kandungan nutrisi yang nantinya diproses oleh Arduino Uno. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan nutrisi sebagai objek dideteksi memperoleh hasil keberhasilan 83% [6]. Disamping itu, monitoring kebun hidroponik dengan cara melakukan pengukuran pendeteksi gas, asap, dan asap terhadap polusi udara pada tanaman sayuran. Produk juga dibuat dengan memiliki bentuk antisipasi berbentuk sebagai penetralisir udara [7].

Oleh karena itu, ketepatan waktu pemberian air dan nutrisi merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan petani hidroponik. Pada penelitian ini dirancang bangun alat monitoring kebun hidroponik untuk memantau kadar nutrisi air tanaman dan level air yang nantinya di informasikan melalui android. Sehingga petani atau seorang penanam menggunakan hidroponik dapat mengatasi keterlambatan pemberian nutrisi dan level air pada tanaman hidroponik.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Flowchart sistem monitoring hidroponik



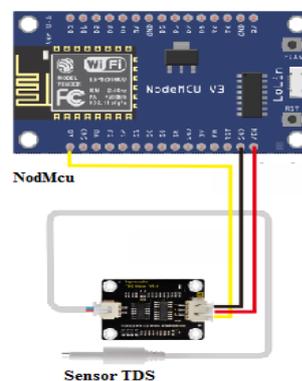
Gambar 1. Flowchart sistem monitoring hidroponik

Gambar 1 merupakan *flowchart* proses kerja alat monitoring hidroponik yang dimulai dari *on* sistem kemudian inialisasi sensor TDS dan XKC-Y25 lalu pompa air aktif, kemudian hasil inialisasi sensor TDS dan XKC-Y25 dikirim ke firebase secara *realtime*. Pada saat air dalam tandon habis, maka diberitahukan atau dikirimkan ke firebase dan nantinya dapat di *monitoring* menggunakan Android.

### 2. Antarmuka ModeMcu dengan sensor TDS

Sensor TDS merupakan sensor kompatibel Arduino yang digunakan untuk mengukur kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air atau tingkat kepekatan air. TDS merupakan singkatan dari (*Total Dissolve Solid*). Semakin tinggi nilai TDS nya maka semakin keruh airnya, begitupun sebaliknya. Semakin rendah nilai TDS nya maka semakin jernih pula kandungan air tersebut.

Sensor ini mendukung input tegangan antara 3.3-5V, serta output tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0-2.3V. Sangat cocok untuk aplikasi manajemen kualitas air hidroponik. Adapun koneksi pin NodeMcu dengan TDS meter dapat dilihat pada Gambar 2.



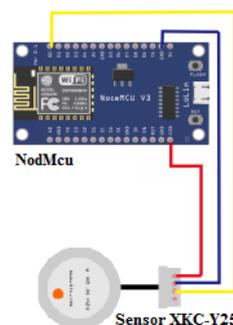
Gambar 2. Koneksi pin NodeMcu dengan TDS Meter

Koneksi pin antara NodeMcu dengan sensor TDS Meter dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Koneksi antara NodeMcu dengan sensor TDS meter

No.	Pin	Fungsi
1	3.3 V/ VCC	Catu daya sensor
2	GND	Negatif
3	A0	Pembacaan data

### 3. Antarmuka NodeMcu dengan sensor xkcy25



Gambar 3. Koneksi pin NodeMcu dengan sensor xkc-y25

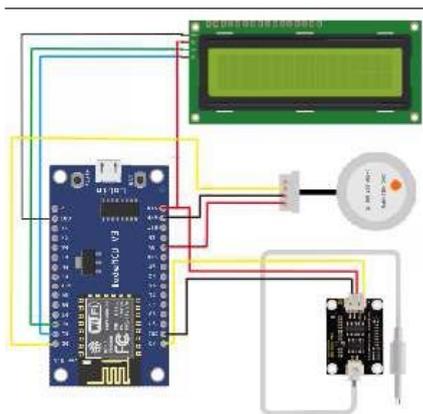
Prinsip kerjanya jika ada air di dekat sensor, maka akan ada perubahan kapasitansi yang dapat dideteksi oleh rangkaian di dalamnya. Sensor ini akan memberi indikasi penuh atau berkurang air nutrisi hidroponik di dalam bak penampung Gambar 3 menunjukkan koneksi pin NodeMcu dengan sensor xkc-y25.

Koneksi pin antara NodeMcu dengan sensor xkc-y25 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Koneksi antara NodeMcu dengan sensor xkc-y25

No.	Pin	Fungsi
1	Vin	Catu daya sensor 5V
2	GND	Negatif
3	A0	Pembacaan data

#### 4. Skematik Keseluruhan



**Gambar 4.** Skematik rangkaian keseluruhan

Rangkaian pada Gambar 4 terdiri atas beberapa komponen berperan sebagai *input dan output*, dikontrol oleh sebuah mikrokontroler yaitu NodeMcu esp8266. Mikrokontroler menerima dua input melalui sensor tds dan xkc-y25, pada rangkaian sensor tds terdapat 3 pin diantaranya GND, VCC dan input, dimana input sensor tds dihubungkan pada pin analog (A0) nodemcu. Kemudian input yang ke dua berasal dari sensor xkc-y25 yang mana rangkaiannya memiliki 3 pin diantaranya GND, VCC, dan input yang dihubungkan ke pin digital (D0) nodemcu. Untuk *output* hasil dari pembacaan kedua sensor tersebut akan di tampilkan pada LCD *display* yang di hubungkan melalui *serial* komunikasi i2c.

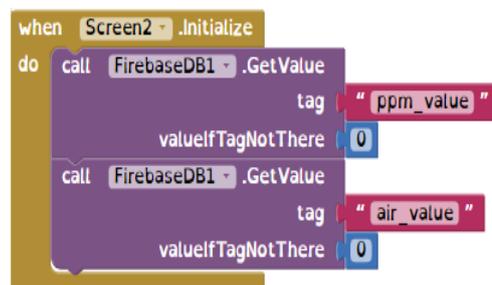
#### 5. Perancangan Software

Pada bagian ini akan di jelaskan tiga perangkat lunak yang digunakan dalam pengkodingan sistem alat monitoring dan pembuatan aplikasi android

yang akan di gunakan nantinya dalam proses alat monitoring kebun hidroponik.

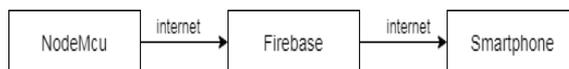
Pertama arduino IDE merupakan singkatan dari (*Integrated Development Environment*), yang mana merupakan tempat terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman mikrokontroler menggunakan NodeMcu esp8226.

Kedua *software* MIT App Inventor adalah *tool* pemrograman berbasis kode blok yang memungkinkan user untuk memulai pemrograman dan membangun aplikasi berbasis android. Fitur *visual block programming* yang ada pada MIT App Inventor ini mampu mengubah bahasa pemrograman berbasis teks menjadi sebuah *block puzzle* yang dapat disusun sesuai dengan perintah dan fungsi yang diinginkan. Gambar 5 menunjukkan kode blok pada aplikasi MIT App Inventor untuk tampilan android dalam monitoring kebun hidroponik.



**Gambar 4.** Kode blok aplikasi MIT App Inventor

Ketiga *Firebase Realtime Database* adalah database yang di *cloud*. Data disimpan dengan format JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap klien yang terhubung. setelah sensor TDS Meter menginisialisasi kepekatan nutrisi air hidroponik dan sensor xkc-y25 membaca status air hidroponik, maka NodeMcu mengirimkan data kepekatan nutrisi dan status air hidroponik ke *firebase*.

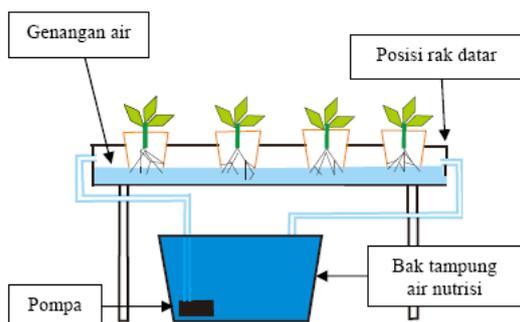


**Gambar 5.** Komukasi *firebase*

Gambar 5 menjelaskan bahwa *smartphone* sudah terhubung ke internet dan sudah dibekali aplikasi memantau kepekatan nutrisi dan status air hidroponik menampilkan data kepekatan nutrisi dan status air hidroponik yang tersimpan dan terupdate di *firebas*. *Firebase* sendiri merupakan media penyimpanan data yang akan di *update* terus menerus atau *realtime* sehingga akan sangat membantu saat melakukan monitoring.

## 6. Rak Hidroponik

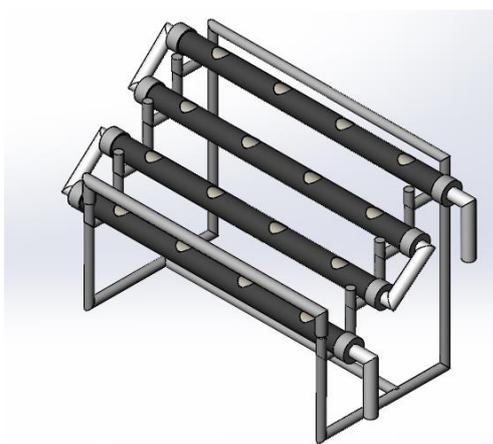
Sistem DFT merupakan singkatan dari *Deep Flow Technique*, merupakan sistem tanam yang menggunakan genangan pada instalasi dan menggunakan sirkulasi dengan aliran pelan. DFT mempunyai fungsi sama dengan sistem NFT yaitu mensirkulasi air, namun sistem DFT instalasi yang digunakan tidak menggunakan kemiringan. Bentuk instalasi DFT datar air dalam keadaan menggenang sehingga dapat mempertahankan air nutrisi. Sistem hidroponik DFT dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Hidroponik sistem DFT

Tingginya air nutrisi yang menggenang pada instalasi sebanyak  $\frac{1}{4}$  dari pipa ukuran  $2\frac{1}{2}$  inc. Keunggulan dari sistem ini adalah tanaman tidak akan kering atau layu ketika sistem tidak bekerja karena pasokan listrik mati, nutrisi selalu tersedia dalam jumlah yang cukup dan tidak selalu membutuhkan listrik selama 24 jam.

Jenis tanaman yang dapat ditanam menggunakan sistem hidroponik bermacam-macam, mulai dari sayuran daun, sayuran buah dan bunga. Sayuran daun yang biasa ditanam menggunakan sistem ini seperti selada, pakcoy, kangkung, sawi, dan seledri. Sayuran buah yang biasanya menggunakan sistem DFT seperti mentimun, melon, semangka, dan untuk bunga adalah bunga kol.



Gambar 6. Perancangan rak hidroponik

Gambar 6 menunjukkan perancangan rak hidroponik yang dilakukan pada penelitian ini. Secara keseluruhan material rak hidroponik dibuat dengan menggunakan pipa pvc, sehingga sangat mudah diaplikasikan. Adapun ukuran pembuatan rak hidroponik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Material rak hidroponik

No.	Pin	Ukuran	Jumlah
1	Elbow	1 inci	21
2	Dop	$2\frac{1}{2}$ inci	8
3	Dop	1 inci	6
4	Pipa T	1 inci	12
5	Pipa pvc wd	1 inci	800 cm
6	Pipa pvc aw	$2\frac{1}{2}$ inci	380 cm

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor dalam sistem monitoring kebun hidroponik ini menggunakan sensor TDS dan sensor xkc-y25. Gambar 6 merupakan pengujian sensor TDS dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor TDS meter. Hal ini bertujuan untuk menguji sejauh mana tingkat akurasi sensor TDS digunakan untuk monitoring air nutrisi hidroponik.



(a) Sensor TDS

(b) TDS Meter

Gambar 6. Uji pembacaan sensor

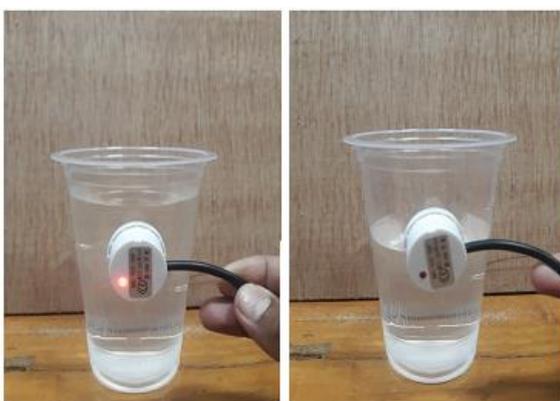
Tabel 4. Hasil perbandingan pengujian sensor TDS

No	Volt	Sensor TDS	TDS meter	Akurasi
1	0,40 V	177 ppm	180 ppm	100 %
2	0,80 V	387 ppm	452 ppm	86,2 %
3	1 V	548 ppm	606 ppm	90,9 %
4	1,20 V	710 ppm	793 ppm	89,9 %
5	1,50 V	779 ppm	929 ppm	86,3 %

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai keluaran dari sensor TDS berupa sinyal analog yang dikonversi ke sinyal digital yang mana dari hasil pengujian

didapati hasil pengukuran. Pengukuran tegangan dari TDS sensor, kemudian dilakukan perbandingan TDS sensor dengan TDS meter. Disamping itu, melakukan pengukuran tegangan *output* dari modul sensor TDS dengan hasil yang berbeda-beda tergantung kadar kepekatan air nutrisi hidroponik.

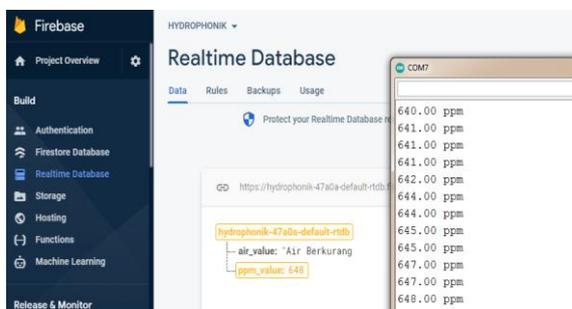
Pengujian sensor xkc-y25 yaitu untuk mengetahui apakah sensor ini dapat mendeteksi air dengan baik. Gambar 7 menunjukkan sensor mendeteksi air maka lampu indikator pada sensor xkc-y25 akan aktif dan output bernilai 5 V. sebaliknya jika sensor tidak mendeteksi air lampu indikator off dan output bernilai 0V.



(a) Sensor mendeteksi air (b) Sensor tidak mendeteksi air

Gambar 7. Pengujian sensor xkc-y25

Selanjutnya dilakukan pengujian pengiriman data NodeMcu ke firebase dan kemudian melihat data firebase di aplikasi android. Pengiriman data NodeMcu ke firebase ini adalah untuk mengetahui apakah data dapat dikirim secara *realtime*, dan untuk melihat apakah data yang dikirim oleh NodeMcu. Hasilnya sama dengan yang diterima oleh firebase. Hasil pengujian dapat diketahui pada Gambar 8 bahwa data dari nodemcu dapat dikirim ke firebase.

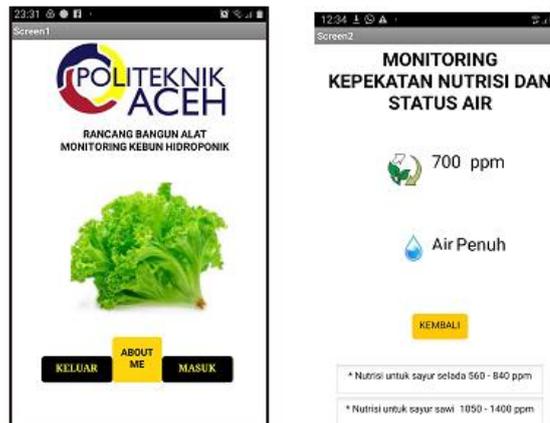


Gambar 8. Tampilan firebase

Setelah proses firebase berjalan sesuai data yang dikirim oleh NodeMcu. Maka pengujian aplikasi

android dapat dilakukan, apakah tampilan sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan Gambar 8 tampilan visual dari aplikasi yang dibuat, dapat memonitoring nutrisi dan kondisi air. Aplikasi ini terdapat beberapa layar tampilan. Pertama menampilkan menu masuk dan screen kedua menampilkan kondisi yang di monitoring.



Gambar 8. Tampilan aplikasi di *smartphone*

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini dihasilkan alat pengukuran air nutrisi hidroponik. Output dari sensor dapat mengukur air nutrisi hidroponik mencapai 850 ppm. Hasil pengujian sensor xkc-y25 dapat mendeteksi air dalam tandon penuh atau berkurang. Semua data sensor ini diukur secara *realtime*, serta dapat dimonitoring melalui android.

Berdasarkan penelitian ini, ada beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan pengujian membandingkan sensor TDS lainnya dengan TDS meter. Untuk penambahan nutrisi masih dilakukan secara manual, diharapkan proses penambahan nutrisi dilakukan secara otomatis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Pamungkas, P. Rahardjo, dan I. G. A. P. R. Agung, "Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Hidroponik NFT ( *Nurtient Film Tehcnique*) Berbasis IoT", " *Jurnal SPEKTRUM*, pp.9 – 17, 2021.
- [2] P. D. B. Perteka, I. N. Piarsa, dan K. S. Wibawa, "Sistem Kontrol dan Monitroing Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things", *Jurnal Ilmiah Merpati*, vol. 8, no. 3, pp. 197-210, 2020.
- [3] P. Yudhaprakosa, S. R. Akbar, dan R. Maulana, "Sistem Otomasi dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Real Time OS ", *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, pp.3285-3293, 2019.

- [4] S. R. Rafidah, dan A. Wagyana, “ Rancang Bangun Sistem Pemantau dan Pengendali Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Modul *Long Range* (LoRa) ”, *Spektral: Jurnal of Communication, Antenas dan Propagation*, vol. 1, no. 1, pp.17-23, 2020.
- [5] Agustina, P. D. Yoga, A. Aminudin, dan N. D. Ardi, “ Rancang Bangun Alat Monitoring Kekeruhan dan Temperatur Pada Pembibitan Selada Air Berbasis Android Solusi Budidaya Tanaman Hidroponik Wick ”, *Seminar Nasional Fisika*, 2019, no. 5, pp.298-305.
- [6] Wildan, A. Romadhona, dan A. Hernita, “ *Irigation Monitoring Control* Untuk Tanaman Hidroponik dengan Metode Nft Menggunakan Arduino Berbasis SMS Gateway”, *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, pp.77-85, 2020.
- [7] N. Halizah, H. Z. Zahro, dan D. Rudhistiar, “ Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Polusi Udara Pada Budidaya Tanaman Sayur Hidroponik Berbasis Microcontroller”, *Jati : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp.308-314, 2021.