



## Perancangan Dan Pembangunan Sistem Otomasi Berbasis Iot Pada Pertanian Hidroponik

Ramadhan Nur Afif<sup>1</sup>, Chaerur Rozikin<sup>2</sup>, Betha Nurina Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawan

---

### Abstract

Received: 26 April 2024  
Revised : 03 Mei 2024  
Accepted: 10 Mei 2024

*Hydroponics is a growing method that replaces soil with water. It means you can grow anywhere without worrying about soil quality. And that makes water important for hydroponics. The amount of nutrients and the pH of the water affect the plants. The ideal pH for hydroponic plants is around 5.5 - 6.5 on average. The amount of nutrients in the water varies depending on the type of plant. This research uses TDS, pH and float switch sensors connected to the ESP32, which then communicates with the Blynk application. This application can be monitored and managed via the internet. This application is available on android, ios and website. The test is performed on the tank by setting the target value. The results of calibrating the pH sensor using the one-point method are stable, giving relatively good measurement results.*

**Keywords:** Blynk, Hydroponics, Internet of Things

(\* Corresponding Author: [ramadhan.16170@student.unsika.ac.id](mailto:ramadhan.16170@student.unsika.ac.id)

**How to Cite:** Afif, R. N., Rozikin, C., & Sari, B. N. (2024). Perancangan Dan Pembangunan Sistem Otomasi Berbasis Iot Pada Pertanian Hidroponik. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11181075>

---

## INTRODUCTION

Hidroponik (hydroponic) merupakan salah satu metode urban farming, yaitu menggunakan air pengganti tanah sebagai media tumbuh tanaman. Metode hidroponik dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional (menggunakan tanah). Karena hidroponik tidak menyebabkan penurunan kualitas tanah, dan tidak menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan. Selain itu juga, metode hidroponik penerapannya lebih efisien di daerah yang memiliki ruang hijau terbatas. Hidroponik merupakan solusi pertanian di perkotaan negara maju. Dalam hidroponik, kadar PH nutrisi hidroponik dapat berpengaruh pada daya serap unsur hara ke akar tanaman hidroponik. PH ideal pada tanaman hidroponik rata-rata berkisar 5,5 – 6,5. Adapun dampak jika PH nutrisi hidroponik tidak stabil yang berkisar pada PH antara 3 – 5 dengan suhu diatas 26°C, akan mengakibatkan tumbuhnya jamur dan mengakibatkan akar membusuk. (Pancawati dan Yulianto, 2016)

Perkembangan teknologi komunikasi sekarang semakin pesat seiring munculnya istilah Internet of Thing (IoT). IoT memungkinkan semua perangkat dapat berkomunikasi satu sama lain tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer melalui internet. Konsep IoT bisa diterapkan pada pertanian baik pertanian konvensional (media tanah) maupun pertanian hidroponik. Agar proses monitoring pertumbuhan tanaman dapat dilakukan secara real time. Merancang dan membangun sebuah sistem prototipe berdasarkan kebutuhan tanaman hidroponik. Sistem dibangun bertujuan untuk menjaga unsur tumbuh tanaman pada tanaman hidroponik selama proses tumbuh. Prototipe yang

dibangun akan menjaga unsur tumbuh tanaman hidroponik seimbang dan tercukupi selama masa pertumbuhan.

Pada penelitian Prahenusa & Hafid (2018) yang berjudul “Penerapan Teknologi IoT pada Tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android”, membuat sistem hidroponik memdengan microcontroller arduino uno dengan aplikasi Blynk dengan mengukur nutrisi berdasarkan EC (Electro Conductivity) dan pH. Dengan menguji tingkat accessibility mendapatkan hasil yang memuaskan. Karena kemudahan dalam penggunaan untuk pengguna. Berdasarkan penelitian sebelumnya, yang harus diperhatikan pada nutrisi pada hidroponik adalah EC, pH dan air.

## **METHODS**

### **1. Identifikasi Masalah**

Mengidentifikasi terhadap permasalahan yang ada pada pertanian Hidroponik. Faktor faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan yang melatar belakangi permasalahan.

### **2. Studi literatur**

Pengumpulan referensi dan literatur mengenai metode hidroponik, teknik hidroponik yang digunakan yaitu Deep water culture (DWC), tanaman hidroponik yang dilakukan pengujian terhadap sistem.

### **3. Perancangan dan Implementasi Perangkat**

Tahap ini merancang sistem otomasi hidroponik berdasarkan konsep IoT. Merancang rangkaian sensor dan aktuator pada arduino dan raspberry pi.

### **4. Pengujian dan Analisis**

Hasil pengujian melakukan pengujian terhadap aktuator aktuator yang sudah dirancang dan diimplementasikan. Dan menganalisis hasil pengujian untuk mengetahui keberhasilan dari aktuator tersebut.

### **5. Kesimpulan**

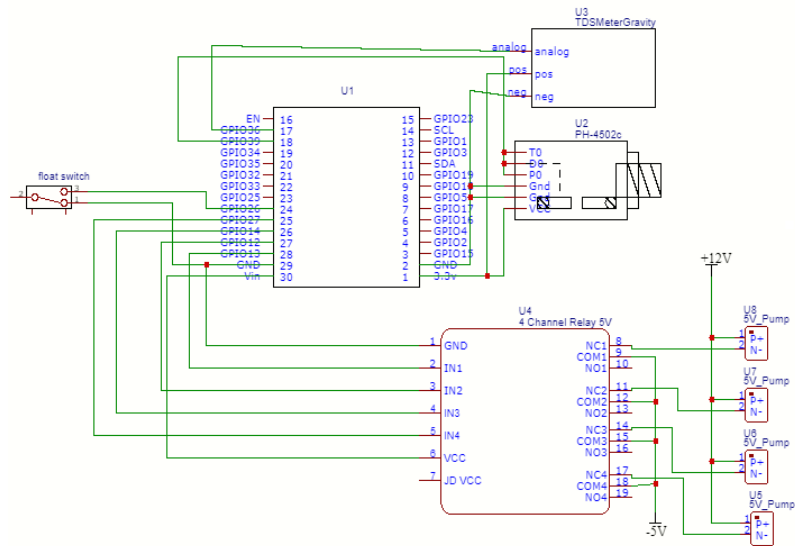
Memberikan kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan. Sehingga dapat memberikan saran terhadap penelitian selanjutnya.

## **RESULTS & DISCUSSION**

### ***Results***

#### **1. Skematik Perangkat Keras**

Skematik ini merincikan bagaimana komponen-komponen utama seperti ESP32, sensor TDS, sensor pH, dan float switch dihubungkan dan saling berinteraksi dalam sistem.



Gambar 1 Rancangan Hardware

Gambar 1 merupakan skema rangkaian gabungan dari beberapa rangkaian komponen perangkat keras menjadi satu rangkaian menyeluruh. Rangkaian komponen perangkat keras yang digambarkan pada skema berikut diantaranya:

a. Sensor pH

Sensor pH yang digunakan adalah *ph-4502c* yang berfungsi sebagai pembaca nilai pH pada air. Pin yang digunakan pada sensor ESP32 sebagai berikut:

**Tabel 1** Konfiguasi pin sensor Sensor pH dengan ESP32

ph-4502c	ESP32
VCC	Vin
GND	GND
PO	GPIO 39

b. Sensor TDS

Sensor *Total Dissolved Solids* yang digunakan adalah *Gravity Analog TDS Sensor* yang berfungsi sebagai pembaca mengukur jumlah total partikel padat terlarut dalam suatu larutan. Pin yang digunakan pada sensor ESP32 sebagai berikut:

**Tabel 2** Konfiguasi pin sensor TDS dengan ESP32

TDS Sensor	ESP32
GND	GND
VCC	3.3V
Data	GPIO 36

c. Floating Switch

Floating switch yang diaplikasikan dalam sistem ini adalah jenis sensor yang mendeteksi perubahan posisi dengan perubahan level air. Beberapa pin yang perlu dihubungkan pada ESP32 adalah sebagai berikut:

**Tabel 3** Konfiguasi pin Floating Switch dengan ESP32

Floating Switch	ESP32
Terminal 1	GND
Terminal 2	GPIO 26

d. Relay modul

Relay modul digunakan dalam sistem ini sebagai saklar elektronik yang mengontrol aliran daya ke perangkat eksternal berdasarkan sinyal dari ESP32. Beberapa pin yang perlu dihubungkan pada ESP32 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4** Konfigurasi pin Modul Relay dengan ESP32

Relay Modul	ESP32
IN1	GPIO 13
IN2	GPIO 12
IN3	GPIO 14
IN4	GPIO 27
GND	GND
VCC	Vin

## 2. Pengujian Sensor TDS

Tujuan pengujian Sensor TDS untuk mengetahui perbandingan akurasi dari pembacaan Sensor TDS dengan alat ukur *TDS Meter*. Dengan melihat akurasi dari keduanya, maka dapat mengetahui rata-rata error sensor.

**Tabel 5** Analisis perbandingan pengujian sensor

sensor TDS	TDS Meter	error %
77	67	193
77	79	2.53
81	116	30.17
70	111	36.94
70	112	37.5
72	109	33.94
71	114	37.72
69	113	38.94

Pada pengujian sensor dihasilkan bahwa nilai TDS Meter dibandingkan dengan sensor TDS menunjukkan perbedaan, ada yang lebih tinggi ada yang lebih rendah. Perbedaan itu membuat nilai error, dimana nilai error terkecil adalah 2,53% yaitu saat sensor TDS menunjukkan nilai 77 dan TDS Meter menunjukkan nilai 79. Semua error di bawah 40%.

## 3. Kalibrasi Sensor pH

Proses kalibrasi sensor pH dilakukan untuk memastikan akurasi dan konsistensi hasil pengukuran pH yang diberikan oleh sensor. Langkah-langkah kalibrasi ini melibatkan pengaturan nilai-nilai referensi pH tertentu pada sensor untuk memastikan bahwa respons sensor sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Setelah sensor terhubung dengan perangkat, langkah-langkah kalibrasi sensor pH adalah sebagai berikut:

- Putuskan sambungan probe
- Korsleting konektor BNC.
- Gunakan multimeter Anda untuk mengatur potensiometer offset hingga nilai PO (output potensial) mencapai 2.5V.



Gambar 2 Proses kalibrasi ph-4502c

#### 4. Pengujian Floating Switch

Pengujian Floating Switch dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas dan respons sensor terhadap perubahan level air. Langkah-langkah pengujian Floating Switch adalah sebagai berikut:

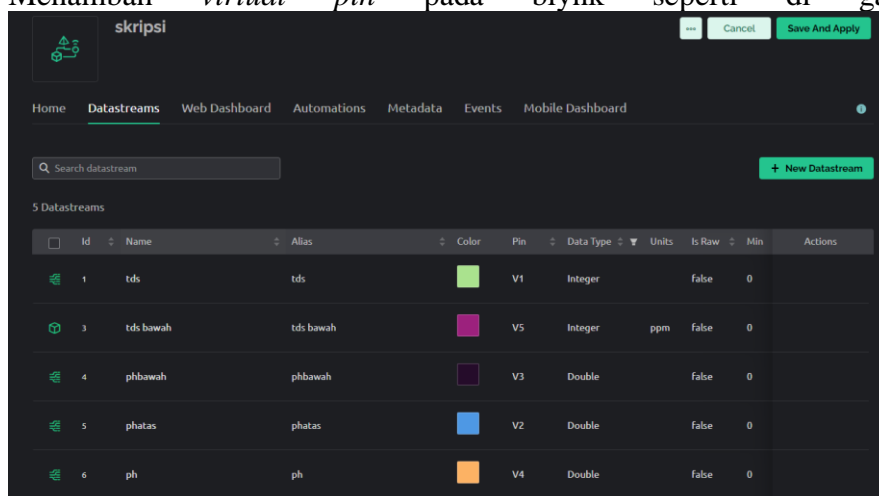
- Pasang Floating Switch pada wadah.
- Perlahan, masukan air ke dalam wadah.
- Amati perubahan posisi dan respons Floating Switch di monitor serial.

Hasil pengujian akan memberikan gambaran tentang sensitivitas dan akurasi Floating Switch dalam mendeteksi perubahan level air.

#### 5. Perancangan pada Blynk

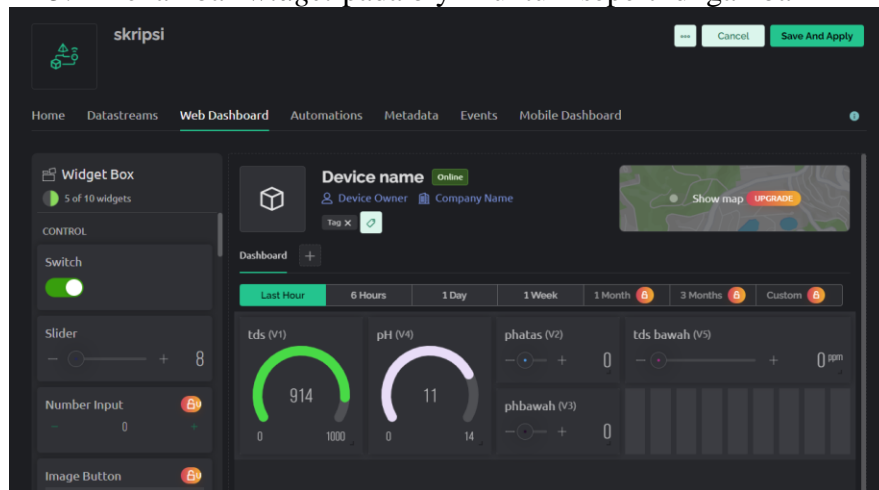
Perancangan pada aplikasi *blynk* sebagai berikut:

- Membuka website blynk di [blynk.cloud](https://blynk.cloud)
- Membuat akun blynk dan login
- Membuat *project* baru dengan nama “skripsi”
- Menambah *virtual pin* pada blynk seperti di gambar 3



Gambar 3 virtual pin pada aplikasi blynk

### 5. Menambah *widget* pada blynk untuk seperti di gambar



Gambar 4 widget pada blynk

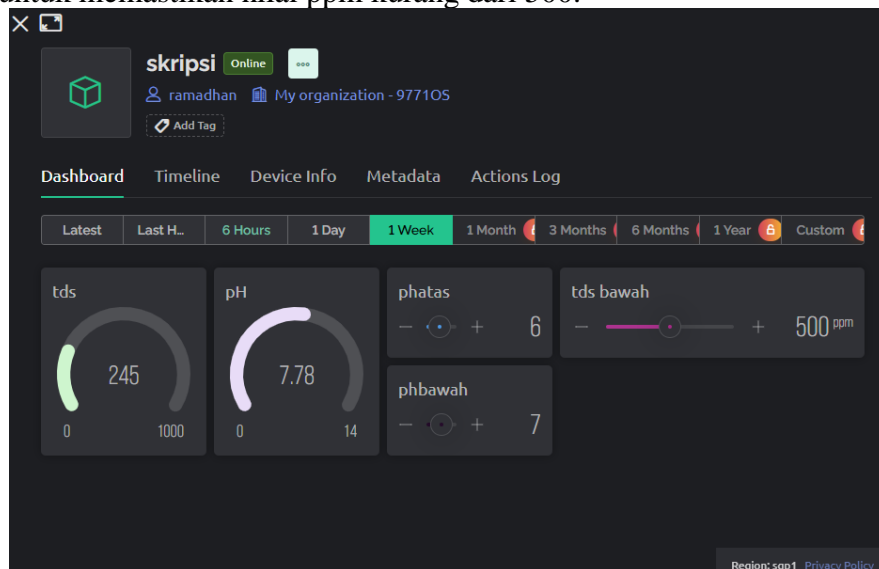
### Discussion

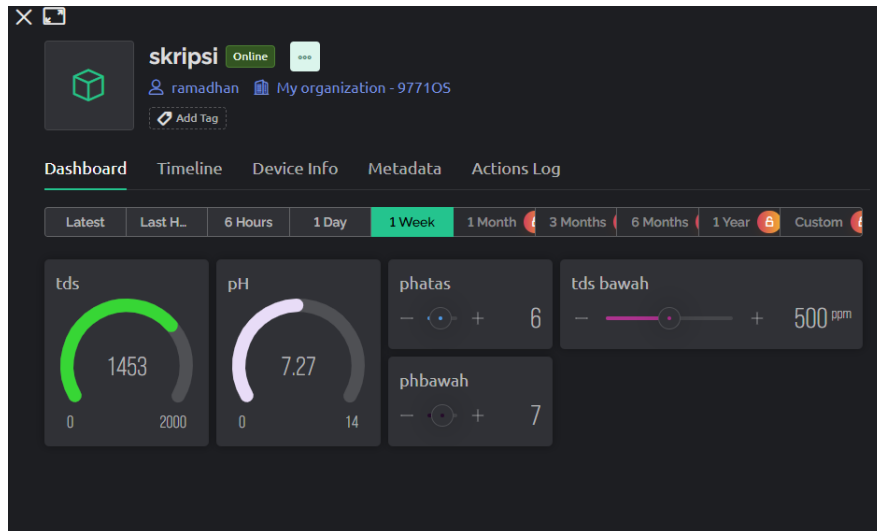
#### 6. Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem monitoring secara keseluruhan dilakukan dengan menyambungkan ESP32 terhubung dengan wifi dari ponsel android dan pada daya menggunakan kabel Micro USB pada adapter.

##### a. Pengujian Regulator Nutrisi

Pengujian akan meneliti sistem jika nilai ppm kurang dari 500 pompa akan hidup dan jika melebihi pompa akan mati. Sebelum melakukan pengujian air akan dicek untuk memastikan nilai ppm kurang dari 500.



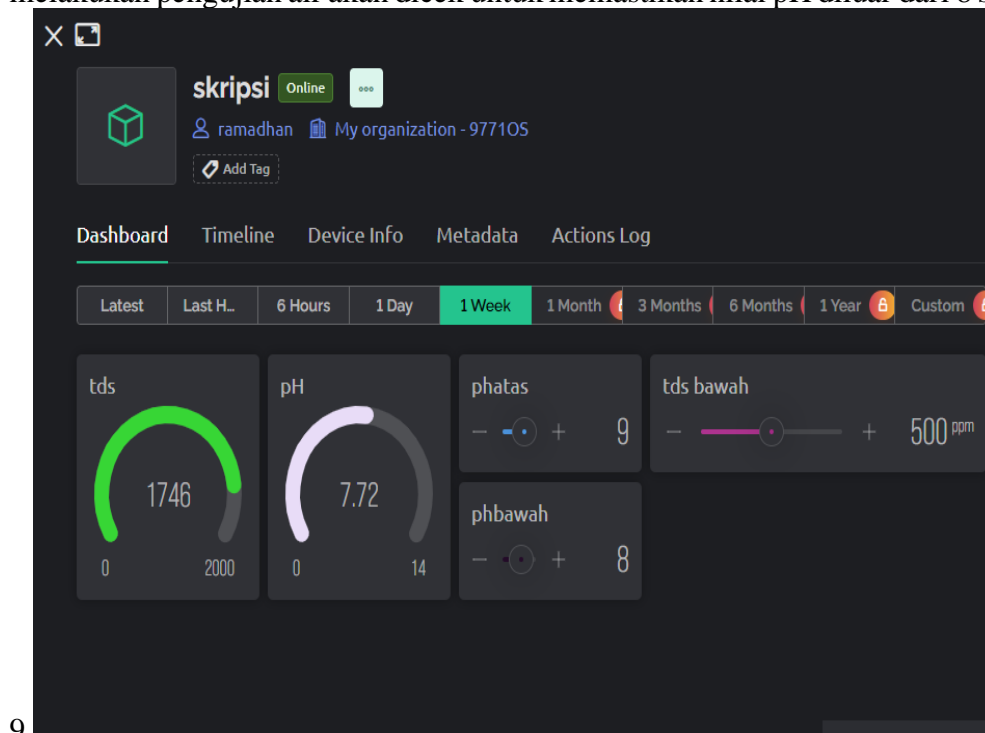


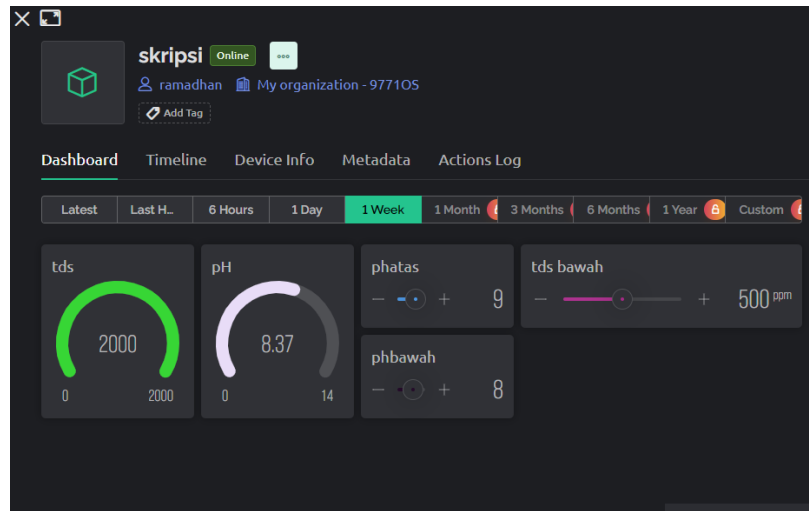
Gambar 5 Pengujian Regulator Nutrisi

Saat sistem dihidupkan pompa pada sistem hidup. Dalam beberapa saat pompa mati dengan nilai ppm melebihi target. Ini menandakan sistem bekerja sesuai dengan program.

b. Pengujian Regulator pH

Pengujian akan meneliti sistem jika nilai pH kurang dari 8 dan lebih dari 9 pompa akan hidup dan jika diantara 8 sampai 9 pompa akan mati. Sebelum melakukan pengujian air akan dicek untuk memastikan nilai pH diluar dari 8 sampai





Gambar 6 Pengujian Regulator pH

Saat sistem dihidupkan pompa pada sistem hidup. Dalam beberapa saat pompa mati dengan nilai ppm sesuai target. Ini menandakan sistem berkerja sesuai dengan program.

## CONCLUSION

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan mengembangkan sistem yang memungkinkan untuk memantau dan mengontrol air, seperti ketinggian air, kadar nutrisi, dan pH real-time melalui aplikasi blynk
2. Sensor seperti ketinggian air, pH, dan kadar nutrisi berhasil dihubungkan dengan ESP32 dan berkomunikasi dengan aplikasi *blynk*. Lalu aplikasi blynk dapat menentukan nilai target untuk meregulasi air.S
3. Sistem mampu mengirim data ke aplikasi blynk secara real time dan mengatur air secara otomatis.

## REFERENCES

- Anita, E., Arsyad, F. S., & Royani, I. (2019). The effect of drying temperature on chemical composition of.
- Durani , H., Sheth, M., Vaghasia, M., & Kotech, S. (2018). Smart Automated Home Application using IoT with.
- Anita, E., Arsyad, F. S., & Royani, I. (2019). The effect of drying temperature on chemical composition of.
- APRILLA, T. (2018). MONITORING DAN KONTROL HIDROPONIK WIK BERBASIS ANDROID.
- Durani , H., Sheth, M., Vaghasia, M., & Kotech, S. (2018). Smart Automated Home Application using IoT with.
- Fitriyah, Q., Putri, T. V., P., A. W., & Eko , M. P. (2020). *PEMANFAATAN APLIKASI BLYNK SEBAGAI ALAT BANTU MONITORING ENERGI LISTRIK PADA KULKAS 1 PINTU*.
- Fuad, A. N., & Zuhrie, M. S. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGONTROLAN PH NUTRISI PADA.



- Ibadarrohman, Sultan, N. S., & Kowanda, A. (2018). Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android.
- Maier, A., Sharp, A., & Vagapov, Y. (2017). Comparative Analysis and Practical Implementation of the ESP32 Microcontroller Module for the Internet of Things. *2017 Internet Technologies and Applications, ITA 2017 - Proceedings of the 7th International Conference*.
- maitimu, d. k., & a. s. (2018). PENGARUH MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI AB-MIX PADA TANAMAN KUBIS BUNGA SISTEM HIDROPONIK.
- Pitakphongmetha, J., Boonnam, N., Wongkoon, B., Horanont, T., Somkiadcharoen, D., & Prapakornpilai, J. (2016). Internet of Things for Planting in Smart Farm.
- Purnomo, J., Harjoko, D., & Sulistyono, T. D. (2016). *BUDIDAYA CABAI RAWIT SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT DENGAN VARIASI MEDIA DAN NUTRISI*.
- Putra, Y. H., Triyanto, D., & Suhardi. (2018). SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN NUTRISI.
- Sotyohadi, Dewa, W. S., & Somawirata, I. K. (2020). Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic.
- Sulaiman, O. K., & Widarma, A. (2017). *SISTEM INTERNET OF THINGS (IOT) BERBASIS CLOUD COMPUTING DALAM CAMPUS AREA NETWORK*.
- Suprianingsih. (2018). *IKLAN LAYANAN MASYARAK PEMANPAATAN LOTENG RUMAH SEBAGAI LAHAN HIDROPONIK*.
- Surya, W., & Somawirata, I. K. (n.d.). Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic.
- Suryanto, A., Irawan, B., & Casi, S. (2017). PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATISASI PENGENDALIAN NUTRISI.
- Syarif, M. I., & Syahrir. (2018). *RANCANG BANGUN ALAT PENGHANCUR LIMBAH RUMAH TANGGA BERBASIS*.
- Tombeng, M., Tedjo, C. A., & Lembang, N. A. (n.d.). Implementasi Sistem Pengontrolan Tower Air Universitas Klabat Menggunakan Mikrokontroler Implementation of Water Tower System Control of Universitas Klabat Using Microcontroller.
- Yasha. (2018, agustus 3). *Internet of Things: Panduan Lengkap*. Retrieved from dewaweb: <https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things/>