

# PERANCANGAN SISTEM PENGAIRAN DAN NUTRISI OTOMATIS PADA HIDROPONIK TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*)

**Muhammad Asrofi Halim<sup>1</sup>, Agung Kridoyono<sup>2</sup>**

*Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Jl.Semolowaru No.45,  
Surabaya, Indonesia*

*Email: [halimasrofi@gmail.com](mailto:halimasrofi@gmail.com)*

*Email : akridoyono@untag-sby.ac.id*

## ***Abstract***

*Hydroponics is a way to plant without using soil media when planting, can give better results than soil media because the results of farming will also be cleaner when harvesting. People usually use this method of planting suitable for limited land. Hydroponics has been used by the community because it has been proven to be profitable and can maximize agricultural production. In this graduation project, a method for managing hydroponics automatically was created. The manufacture of this electronic device circuit is built using a microcontroller Arduino Mega will get input sensors that will be used and processed by the microcontroller Arduino Mega uses automatic water and nutrition regulation.*

***Keywords:*** *Arduino, Hydroponics, Nutrition*

## **Abstrak**

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang mengandalkan menanam tanaman tanpa menggunakan tanah. Ini dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal dibandingkan hasil pertanian tradisional karena tanaman akan lebih bersih saat panen. Orang biasanya menggunakan metode penanaman ini untuk lahan yang terbatas. Hidroponik telah digunakan oleh masyarakat karena merupakan teknik yang berhasil untuk memaksimalkan produksi pertanian. Dalam proyek kelulusan ini, metode untuk mengelola hidroponik dibuat secara otomatis. Pembuatan rangkaian perangkat elektronik yang dibangun dengan mikrokontroler Arduino Mega akan mendapatkan input sensor yang akan digunakan dan diproses berdasarkan mikrokontroler Arduino Mega memakai pengaturan air dan nutrisi secara otomatis.

***Kata kunci:*** *Arduino, Hidroponik, Nutrisi.*

## 1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian Indonesia sangat penting bagi masyarakat negara. Sektor pertanian merupakan sumber pendapatan yang penting untuk beberapa masyarakat di Indonesia, dikarenakan mayoritas wilayah negara ini terdiri dari lahan pertanian. Petani umumnya memakai tanah sebagai media untuk mengembangkan produk pertanian. Faktor-faktor ini menjadi umum di kalangan petani. Saat ini ada metode pemanfaatan sebagian kecil lahan yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan pertanian untuk mengembangkan produk pertanian yaitu dengan menggunakan hidroponik .

Ada banyak campuran berbeda yang dapat digunakan sebagai media tanam selain penggunaan tanah dan air yang dipakai untuk nutrisi pertumbuhan tanaman. Saat ini, tanaman dapat ditanam dengan proses penggunaan system hidroponik dengan menggunakan Nutrisi A dan B, atau di tanah dengan air.

Zaman modern menawarkan banyak alternatif media tanam, selain tanah. Sistem seperti hidroponik memungkinkan rumah tangga yang tidak memiliki cukup ruang untuk menanam sayuran untuk menggunakan media tanam alternatif, seperti sabut kelapa dan wol batu. Ini dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, dan bahkan dapat digunakan dengan bayam, tomat, paprika, dan sawi. Sabut kelapa dan wol batu bahkan bisa digunakan bersama. Meski baru digunakan beberapa minggu setelah tanam, tanaman menunjukkan pertumbuhan yang sangat baik. Tumbuhnya sawi pada berbagai media tanam hidroponik menunjukkan bahwa setelah 2 minggu tanaman sawi mendapatkan sabut kelapa perkiraan

tumbuh paling cepat rata-rata pada media 16 cm .

Embarsari mencatat bahwa hidroponik sangat bagus untuk pemula karena konsep utamanya menggunakan genangan air kecil, dan tidak memerlukan perawatan khusus. Sistem ini juga mudah untuk disatukan, dipindahkan, dan digunakan di sebidang tanah kecil. Menurut Embarsari, tanaman seledri yang ditanam dengan sistem hidroponik memiliki hasil dan pertumbuhan yang lebih berjenjang/tinggi dibandingkan dengan penanaman tanaman di system/metode lainnya. Dan jenis sumbu yang paling sering digunakan adalah sumbu wol

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Hidroponik

Embarsari merekomendasikan hidroponik untuk pemula karena ide dasarnya adalah menggunakan genangan air kecil, dan karena tidak memerlukan perawatan khusus, mudah dipindahkan, dirakit, dan digunakan di lahan kecil. Sumbu wol umumnya digunakan dalam sistem hidroponik, karena memiliki pengaruh besar pada pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Hal yang paling menguntungkan adalah keberhasilan penanaman tanaman dan kualitas produksi lebih terjamin. Keunggulan lainnya antara lain banyak jenis tanaman yang bisa ditanam di luar musim, dan perawatan sistem hidroponik lebih praktis. Pupuk digunakan dengan sangat efisien, tanaman tumbuh dengan baik, dan hasil panen berkualitas tinggi.



Gambar 2. 1 Hidroponik

Gambar 2.1, adalah sistem hidroponik yang telah berjalan dan sangat mudah dalam penerapan di petani maupun masyarakat.

## 2.2 Hidroponik Wick

Sistem Hidroponik Teknik Terapung adalah pilihan yang bagus untuk pemula, karena mudah digunakan dan biasanya tersedia. Hidroponik mempunyai sistem standar disebabkan tidak adanya bagian yang bergerak di hidroponik, dan menggunakan sumbu, biasanya terbuat dari kain flanel, nutrisi dalam pengaliran air ke media tumbuh dari dalam wadah. Hal tersebut tertera pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Hidroponik Wick

## 2.3 Selada

Selada merupakan salah satu tanaman semusim serta memiliki penampilan yang cukup menarik, terdapat bungan yang unik mengumpul membentuk sebuah rangkaian. Daun selada banyak sekali mengandung vitamin yang sangat bermanfaat untuk tubuh manusia antara lain

adalah vitamin A, B serta vitamin C. Terdapat beberapa jenis tanaman selada yang cukup sering ditanam yaitu selada mentega, selada tutup serta selada potong. Contoh tanaman selada yang populer dibudayakan dapat ketahu pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Selada

## 2.4 Nutrisi AB MIX

Nutrisi campuran AB sangat familiar dalam budidaya tanaman hidroponik. Nama ini diambil dari dua nutrisi yang digunakan. Tujuan utamanya adalah agar lebih mudah mengingat nutrisi. Nutrisi A adalah singkatan dari macronutrient dan nutrisi B adalah singkatan dari micronutrient. Makronutrien yang dimaksud adalah dalam satuan yang mengandung nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dll. Sedangkan unsur hara mikronutrien meliputi: besi, tembaga, klor dan komponen lainnya. Menurut pengelompokannya, unsur hara campuran AB dibagi menjadi dua bentuk yang berbeda: cairan dan butiran.

## 2.5 Kebutuhan nutrisi tanaman selada

Selain suhu yang harus diperhatikan saat menanam selada dengan sistem hidroponik, ada hal yang lebih penting yaitu perawatan dan nutrisi secara bertahap, mulai dari awal pemindahan media tanam (transplantasi) hingga selada bisa dipanen nanti, hal tersebut bisa dilihat kebutuhan nutrisi

mingguan Tabel 1

Pemberian nutrisi selada dilaksanakan secara bertahap dari minggu pertama sampai selada dipanen kemudian di minggu terakhir. Kadar nutrisi atau dosis yang diberikan pada tanaman selada hidroponik juga bervariasi dari mulai memindahkan media tanam hingga panen .

No.	Minggu	Kadar PPM
1	Minggu Pertama	450
2	Minggu kedua	700
3	Minggu ketiga	900

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Bahan yang di butuhkan dalam penelitian sebaga berikut :

1. *Microcontroller* Arduino MEGA 2560
2. Motor DC 12V
3. Solenoid valve
4. Relay
5. Buzzer Alarm
6. Sensor Konduktifitas/ TDS
7. Sensor Kapasitif
8. LCD (Liquid Cristal Display)

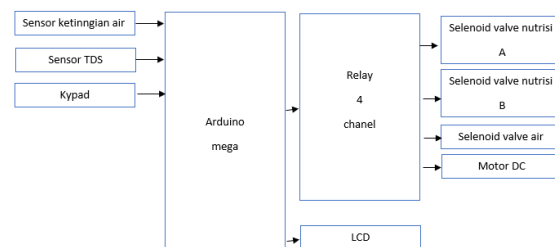
#### 3.2 Perangkat Penelitian

Penelitian menggunakan perangkat penelitian seperti :

1. Rangkaian *microcontroller* Arduino 2560
2. Laptop.
3. Kabel *USB*.
4. Program Arduino.

#### 3.3 Blok Diagram

Gambaran Blok Diagram sistem yang dibuat :



Gambar 3. 1 Blok Diagram

Blok Diagram memiliki sebagian pin input dan output yang dipakai :

##### a. Input

###### 1. Sensor Ketinggian Air

Dipakai dalam proses air yang ditambahkan ke wadah untuk pencampur. Ketika jumlah air mencapai batas atas, *solenoid valve* guna mengisi air bersih berhenti.

###### 2. TDS.sensor

Proses yang dipakai guna menentukan kadar ppm air dan pencampuran nutrisi dalam tandon

##### b. Output

###### 1. Solenoid Valve 12V

Digunakan untuk mengontrol aliran air dan nutrisi ke dalam tangki pencampur.

###### 2. Motor DC 12V

Digunakan untuk mengaduk dalam tangki pencampur air dan nutrisi agar tercampur rata.

### 3. Relay 4 chanel

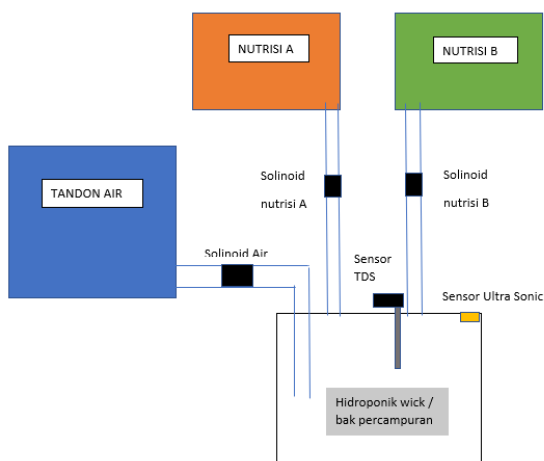
Solenoid valve A, nutrisi solenoid valve B, water solenoid valve dan motor DC menggunakan proses pengontrolan nutrisi

### 4. LCD

Digunakan sebagai media yang mampu menampilkan informasi serta pemilihan proses yang sedang berlangsung dan jenis dosis nutrisi yang dibutuhkan serta informasi nilai kandungan PPM dalam wadah pencampur.

## 3.4 Desain.Mekanik Alat

Gambaran Desain Mekanik pada.dibuat :



Gambar 3. 2 Desain.Mekanik

1. Untuk memasukkan kode untuk jenis tanaman tertentu, pertama-tama harus memasukkan kode untuk jenis tanaman
2. Langkah kedua adalah sensor ultrasonik akan menentukan apakah tangki pencampur masih belum terisi air. Katup solenoida air akan terbuka dan mengirim air ke reservoir pencampur .

3. Langkah ketiga adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air yang sesuai, solenoid air akan tertutup. Selain itu, sensor TDS akan mendeteksi nilai PPM larutan dari bak pencampur

4. Jika nilai TDS sensor kurang dari nilai yang telah ditentukan maka nutrisi solenoid A akan otomatis aktif dan motor DC 12V akan mengaduk hingga nilai sensor mencapai setengah dari nilai konsentrasi larutan ppm.

5. Jika nilai TDS lebih rendah dari konsentrasi larutan yang telah ditentukan maka solenoida nutrisi B akan terbuka dan motor DC 12V akan mengaduk sampai nilai konsentrasi larutan PPM tercapai.

## 3.5 Pengujian *Microcontroller Arduino 2560*

1. Hubungkan rangkaian mikrokontroler menggunakan kabel USB
2. Jalankan program Arduino di laptop
3. Setelah proses dipastikan tidak ada masalah atau error, langkah selanjutnya adalah menjalankan program yang sebelumnya telah dibuat kedalam *Microcontroller Arduino* dengan menjalankan program Arduino.
4. langkah selanjutnya adalah mengupload program mikrokontroler Arduino 2560, jadi proses upload program ke mikrokontroler Arduino 2560 berhasil dan dinyatakan selesai .

## 3.6 Pengujian Relay 4 chanel

1. Nyalakan *power supply* 12V. Selanjutnya, hubungkan ke mikrokontroler. Kemudian hubungkan

modul relay ke pin mikrokontroler yang dipilih.

2. Nyalakan supply daya lalu sambungkan ke salah satu aktuator .
3. Langkah selanjutnya adalah menghubungkan mikrokontroler ke kabel USB untuk menjalankan di PC atas programnya.
4. Harus menyalakan komputer serta melaksanakan program Arduino yang sudah disiapkan sebelumnya .
5. Mengatur kerja satu aktuator yang telah disiapkan kedalam microcontroller arduino 2560 dengan menjalankan program.
6. Perhatikan salah satu dari aktuator untuk mengetahui kesesuaian berdasarkan inputan atas program.

No.	Pin	Input	Aktuator
1	1	high	sele 1: off
	2	low	sele 2 : on
	3	low	motor dc : on
2	1	low	sele 1 : on
	2	high	sele 2: off
	3	high	motor dc: off
3	1	low	sele 1 : on
	2	low	sele 2 : on
	3	low	motor dc: on

### 3.7 Pengujian Pengisian Air

1. Hubungkan rangkaian mikrokontroler Arduino Mega 2560 menggunakan kabel USB.
2. Nyalakan PC dan buka program Arduino IDE yang telah disiapkan.
3. Proses pengisian air bersih ke dalam wadah pencampur dijalankan program Arduino guna mampu mengaktifkan yang sudah disiapkan ke dalam Mikrokontroler Arduino Mega.
4. Hubungkan power daya 12V ke pin modul relay.Tegangan ini digunakan guna mengaktifkan udara dari solenoida.
5. Pin Arduino Mega pilihan dihubungkan ke pin input relay
6. Langkah selanjutnya adalah menghubungkan pin out ke relay .

### 3.8 Pengujian Sensor TDS

1. Penyambungkan modul dc to dc converter dan mikrokontroler Arduino Mega.2560 dilaksanakan setelah menguji sensor TDS dengan pertama-tama nyalakan power supply 12V.
2. Selanjutnya, Penyambungan rangkaian mikrokontroler Arduino Mega memakai kabel USB.
3. Sediakan air dalam wadah air 500 ml.
4. Tambahkan air yang telah dicampur dengan nutrisi ke dalam air bersih yang disediakan secara perlahan sampai pada batas maksimal dari nilai output analog yang bisa dikeluarkan berdasarkan sensor TDS.
5. sensor TDS dan PPM meter dipakai guna untuk mengukur nilai kadar air setiap penambahan air nutrisi menggunakan
6. Mencatat hasil perubahan pada nilai yang dikeluarkan oleh sensor TDS dan PPM meter.

### 3.9 Pengujian Buzzer

- 1 Menyambungkan mikrokontroler Arduino Mega setelah menyalakan power supply 12 volt dengan modul dc to dc converter.
- 2 Sambungkan rangkaian microcontroller

No.	Target	kesalahan	Waktu
1	3 L	0	4 sec
2	3 L	0	3 sec
3	3 L	0	9 sec
4	3 L	0	6 sec
5	3 L	0	7 sec
6	3 L	0	6 sec
7	3 L	0	8 sec
8	3 L	0	7 sec
9	3 L	0	6 sec
10	3 L	0	9 sec

arduino mega 2560 dengan kabel downloader.

- 3 Jalankan program arduino 2560.

No.	Input	Status
1	high	off
2	low	on

### 3.10 Pengujian Nutrisi A dan B

- 4 Nyalakan power supply 12 volt dengan modul dc to dc converter, dan sambungkan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
- 5 Untuk menyelesaikan pemasangan kabel untuk sensor TDS, sambungkan pin analog pada sensor ke pin A0 pada Arduino Mega 2560.
- 6 Hubungkan Arduino Mega Anda ke kabel USB untuk memulai
- 7 Aktifkan PC running program arduino .

- 8 Menjalankan/mengaktifkan program untuk mengaktifkan pengisian nutrisi yang sudah dibuat ke dalam mikrokontroler Arduino Mega untuk melihat apakah sudah bekerja seperti yang diharapkannya .
- 9 Hubungkan selang nutrisi ke wadah pengukur bagian bawah, yang telah diisi air sebanyak 1L. Kemudian, gunakan sensor TDS untuk memeriksa kadar nutrisi.

Nutrisi A		
No.	TARGET PPM	HASIL PPM
1	300 ppm	300 ppm
2	350 ppm	350 ppm
3	400 ppm	400 ppm
4	450 ppm	450 ppm
5	500 ppm	500 ppm
6	550 ppm	550 ppm
7	600 ppm	600 ppm
8	650 ppm	650 ppm
9	700 ppm	700 ppm
10	750 ppm	750 ppm

Nutrisi B		
No.	TARGET PPM	Hasil PPM
1	300 ppm	300 ppm
2	350 ppm	350 ppm
3	400 ppm	400 ppm
4	450 ppm	450 ppm
5	500 ppm	500 ppm
6	550 ppm	550 ppm
7	600 ppm	600 ppm
8	650 ppm	650 ppm
9	700 ppm	700 ppm
10	750 ppm	750 ppm

### 3.10 pengujian Keseluruhan

1. Pertama, nyalakan catu daya 12V, lalu sambungkan mikrokontroler
2. Gunakan kabel USB untuk menghubungkan rangkaian mikrokontroler
3. Selanjutnya hidupkan laptop dan jalankan program Arduino.
4. Jalankan Program, hal itu akan menunjukkan pengaturan keseluruhan sistem yang telah dibuat kedalam microcontroller.
5. Mengatur seluruh sistem yang dikendalikan oleh mikrokontroler menggunakan program dengan Batas tertinggi PPM adalah 500 level.
6. Amati hasil keseluruhan .

Pengujian ini dilaksanakan dengan metode yang efektif, dimulai dengan penambahan air bersih ke target. Kemudian dilakukan penambahan nutrisi A dan B. Tingkat keberhasilan 100% lalu pencampuran air bersih dengan air nutrisi dalam tangki pencampur selama proses pengadukan agar pencampuran merata. Dengan demikian memperoleh nilai ppm yang sesuai. Pengairan dilakukan dengan ketinggian target 9cm, jika target air selenoi tercapai maka akan mati, dan tingkat keberhasilan keseluruhan sistem 100%, dari pengisian air jernih hingga pencampuran nutrisi .

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi keseluruhan alat dan pengujian yang dilakukan pada alat pencampur nutrisi otomatis untuk tanaman

hidroponik, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahap pengisian tangki pencampur Sensor akan mendeteksi jika tangki pencampur kosong atau melebihi batas minimum yang ditentukan, sistem akan secara otomatis mengisi tangki pencampur hingga jarak 9cm. Proses terus diisi dengan Nutrient A 225 ppm dan Nutrient B 225 ppm.
2. Tahap pengadukan dalam tangki pencampur Proses sebelumnya adalah tangki pencampur sudah diisi dengan air dan nutrisi, dan proses selanjutnya adalah cairan yang sudah ada dalam tangki

No.	Ketinggian Air (cm)	Kesalahan Ketinggian Air (cm)	Ppm	Kesalahan ppm
1	8	0	450	0
2	8	0	450	0
3	8	0	450	0
4	8	0	450	0
5	8	0	450	0
6	8	0	450	0
7	8	0	450	0
8	8	0	450	0

pencampur diaduk.

3. Pencampuran sensor TDS akan memeriksa level ppm di tangki pencampuran, jika sensor TDS mendeteksi level ppm yang tidak sesuai, katup solenoid larutan nutrisi akan terbuka secara otomatis .

### 4.2 Saran



Berdasarkan implementasi yang berhasil, Sistem ini telah berhasil dalam beberapa hal, tetapi masih ada beberapa area yang perlu diperbaiki. Peneliti merekomendasikan agar pengembangan lebih lanjut fokus pada bidang-bidang tersebut sebagai berikut:

1. Menambahkan sensor yang lebih baik dan lebih terjangkau sehingga hasilnya dapat mengukur nilai kerapatan air dengan lebih akurat.
2. Menambahkan sensor pengukur pH untuk air untuk hasil panen yang lebih besar.
3. Mengembangkan kemasan yang lebih ekonomis dan menarik untuk semua alat, sehingga memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi, akan membantu meningkatkan kegunaannya secara luas .

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atika Romalasari, Enceng Sobari(2019)"Produksi Selada (*Lactuca sativa L.*) Menggunakan Sistem Hidroponik dengan Perbedaan Sumber Nutrisi".Vol. 3, No. 1, Hal. 36-41Aleksander Bima Sakti Wibowo Tansri, Mochamad Subianto, Romy Budhi Widodo, Yusuf Giovanni, Octaviani Intan Randi. (2020). Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan dan Pemetaan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Berbasis Arduino UNO.
- [2] Agam Deska Purwanto, Fina Supegina, Trie Maya Kadarina(2019) "Sistem Kontrol dan Monitor Suplai Nutrisi Hidroponik Sistem Deep Flow Technique (DFT) Berbasis Arduino NodeMCU dan Aplikasi Android" [Indra Saputra, Defri Ahmad. (2015) *Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wisata Kota Bukittinggi*. Diterbitkan Oleh Departemen Matematika, Universitas Negeri Padang Indonesia.
- [3] Diah Ambarwati, Zaenal Abidin (2021)"Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis pada Tanaman Hidroponik" Putra Angelo Kurnia Liando, Hans Tumaliang, Lily Setyowati Patras. (2019). *Sistem Pemantau dan Pengendali Penerangan Jalan Umum Kota Manado Secara Terpusat Menggunakan Mikrokontroller*.
- [4] Fadlan Djamil, Asriani (2020) "Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Pada Sistem Hidroponik"Saiful Rohman, La Zakaria, Asmiati, AangNuryaman. (2020). *Optimisasi Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Genetika pada Kasus Pendistribusian Barang PT. Pos Indonesia di Kota Bandar Lampung*.
- [5] Isrotin Tri Damayanti, Hafidudin S.T.,M.T., Dadan Nur Ramandan S.Pd.,MT.3 "Perancangan Pemantau Sirkulasi Air untuk Hidroponik Berbasis Iot"
- [6] R. D. Valentin, B. Diwangkara, J. Jupriyadi, And S. D. Riskiono, "Alat Uji Kadar Air pada Buah Kakao Kering Berbasis Mikrokontroler Arduino,"J. Tek. Dan Sist. Komput., Vol. 1, No. 1, Pp. 28–33, 2020, Doi: 10.33365/Jtikom.V1i1.87.
- [7] S. Samsugi And A. Burlian, "Sistem Penjadwalan Pompa Air Otomatis pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontrol Arduino Uno R3," Pros. Semnastek 2019, Vol. 1, No. 1, 2019.
- [8] Susila, A. D., & Koerniawati, Y. (2004)"Pengaruh Volume dan Jenis Media Tanam pada Pertumbuhan dan Hsil Tanaman Selada (*Loctuca sativa*) dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung"Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy), 32(3), 16–21.

- [9] Ubaidillah Umar, Dimas Adiputra (2020) "*Pengembangan Sistem Kendali Kuantitas Air pada Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (IoT)*".
- [10] Yodi Setiawan, Harlianto Tanudjaja, Sandra Octaviani (2018) "*Penggunaan Internet Of Things (IoT) untuk Pemantauan dan Pengendalian Sistem*".