

## **RANCANG BANGUN SISTEM TANAMAN HIDROPONIK JENIS IPOMOEAE AQUATICA DENGAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU BERBASIS IOT**

**Ikhlasul Nusa<sup>1)</sup>, Elvianto Dwi Hartono<sup>2\*)</sup>**

*Fakultas Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>1,2)</sup>*

*\* Correspondensi email : [elvianto.evh@untag-sby.ac.id](mailto:elvianto.evh@untag-sby.ac.id)*

### **Abstrak**

*Tanaman memiliki kemampuan untuk menciptakan makanan mereka sendiri melalui penggunaan klorofil dalam proses fotosintesis. Manfaat yang dapat kita manfaatkan dari sebuah tanaman yaitu sebagai obat herbal, bahan makanan, dan juga dapat menghasilkan suatu oksigen yang berguna bagi kelangsungan hidup umat manusia. Tujuan penelitian ini adalah merancang alat pemberian nutrisi pada tanaman hidroponik dengan menggunakan kotoran ikan lele, merancang alat untuk memotong tanaman dengan cara otomatis, dan merancang alat pengganti sinar matahari untuk tanaman bisa berfotosintesis. Alat yang dirancang ini berbasis mikrokontroler Arduino. Untuk pemotongan otomatis, sensor HC-SR04 akan digunakan untuk mengetahui tingginya tanaman dengan dibantu motor dc untuk pemotongnya dan motor stepper untuk menggerakkan sensor tersebut.*

**Kata Kunci :** *Arduino; Hidroponik; Nutrisi; Ipomoea Aquatica.*

### **Abstract**

*Plants have the ability to create their own food through the use of chlorophyll in the process of photosynthesis. The benefits that we can take advantage of from a plant are as herbal medicine, food ingredients, and can also produce oxygen which is useful for the survival of mankind. The purpose of this study was to design a tool for providing nutrition to hydroponic plants using catfish manure, to design a tool to cut plants in an automatic way, and to design a tool to replace sunlight for plants that can photosynthesize. This designed tool is based on the Arduino microcontroller. For automatic cutting, the HC-SR04 sensor will be used to determine the height of the plant with the help of a dc motor for the cutter and a stepper motor to drive the sensor.*

**Keywords :** *Arduino; Hydroponics; Nutrition; Ipomoea Aquatica.*

## **1. PENDAHULUAN**

Kangkung (*Ipomoea Aquatica*) tergolong jenis sayuran yang populer, selain rasa yang enak dan kandungan gizi cukup tinggi serta banyaknya kandungan mineral zat besi yang sangat berguna bagi kesehatan. Tanaman memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup manusia dengan menghasilkan oksigen yang sangat dibutuhkan. Tanaman membutuhkan air dan sinar

matahari untuk fotosintesis untuk tumbuh, selain itu untuk banyak orang yang tidak memiliki lahan kosong sehingga tidak bisa bercocok tanam.

Hidroponik merupakan metode bertanam tanaman tanpa menggunakan lahan yang luas, melainkan menggunakan air sebagai media pengganti. Teknik hidroponik memberikan manfaat yang signifikan bagi individu yang tidak memiliki lahan kosong untuk bercocok tanam, karena memungkinkan penggunaan lahan sempit. Namun, hal ini sangat tidak menguntungkan bagi tanaman jika tanah tidak terkena sinar matahari langsung, sehingga menghambat proses fotosintesis.

Panen atau pencabutan tanaman pada umumnya masyarakat menggunakan pencabutan secara manual dengan mencabutnya menggunakan tangan ataupun gunting. Hal ini masih kurang efektif, dikarenakan jikalau seseorang lupa untuk memanennya itu akan membuat tanaman akan menjadi busuk. Untuk mempermudah pemotongan diperlukan alat pemotong otomatis. Dengan adanya alat ini dapat mempermudah pemotongan tanaman sehingga pemilik tanaman tidak perlu khawatir saat akan panen.

Pada penelitian kali ini peneliti membandingkan pertumbuhan tanaman dari penyinaran matahari secara langsung dengan tanaman yang menggunakan penyinaran lampu yang telah diatur intensitas cahayanya dan juga pemotong otomatis diharapkan akan mempermudah pengguna untuk melakukan proses panen.

Faktor terpenting dalam menanam kangkung untuk mencapai produktivitas yang tinggi adalah unsur hara yang ada di dalam tanaman. Tanaman membutuhkan unsur hara seperti fosfor (P), kalium (K), dan nitrogen (N) yang diketahui memiliki kemampuan untuk mempercepat pertumbuhan tunas, batang, daun, dan akar, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. (Anik Waryanti, 2013).

Kandungan nutrisi N, P, dan K dalam limbah budidaya lele umumnya sesuai dengan persyaratan teknis yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor 28 Tahun 2009 untuk pembuatan pupuk organik. Limbah budidaya tersebut dapat langsung digunakan sebagai sumber nutrisi tanaman. Dengan mengandung unsur hara N, P, dan K, limbah budidaya lele dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat pupuk organik cair atau kompos (Andriyeni et al., 2017).

## **2. METODE / ALGORITMA**

Fokus dalam penelitian ini lebih dititik beratkan pada perbandingan kecepatan pertumbuhan pada tanaman dengan membandingkan tanaman yang menggunakan rekayasa dengan intensitas cahaya lampu dan tanaman yang menggunakan pencahayaan secara normal dengan bantuan sinar matahari, selain juga pada proses pemotong tanaman otomatis yang akan membuat tanaman terpotong jika tinggi tumbuhan mencapai target atau waktu panen.

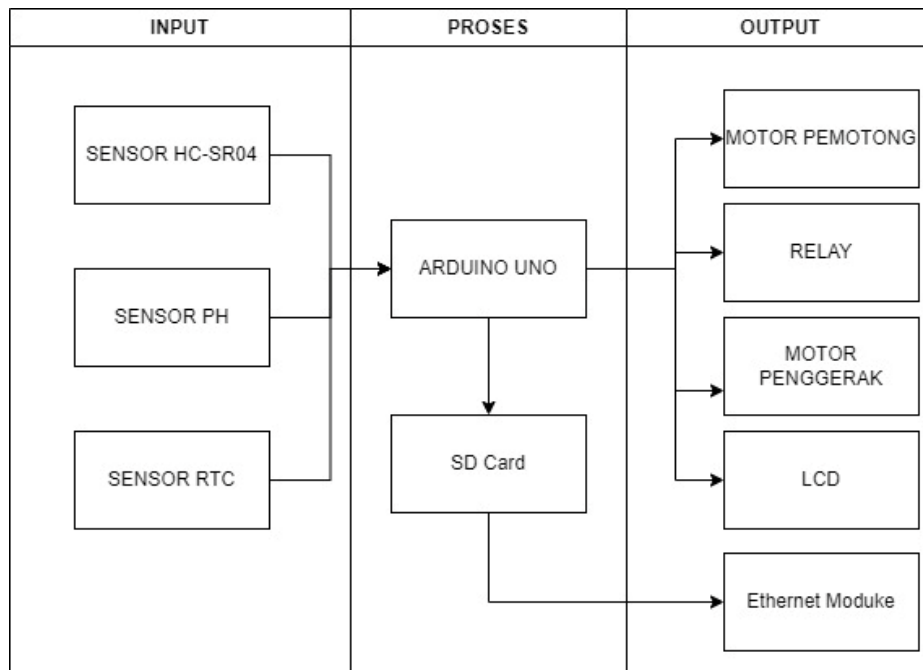
### **2.1 Perancangan Sistem**

Pada perancangan sistem ini terdapat tahapan dalam penelitian, yaitu:

1. Studi Literatur : Mengumpulkan data dari mengumpulkan literatur ataupun jurnal yang berkaitan dengan judul penelitian.
2. Analisis Kebutuhan : Proses pengenalan masalah yang relevan dengan topik yang sedang dibahas adalah langkah awal dalam menentukan latar belakang, merumuskan masalah, menetapkan tujuan, dan menentukan manfaat dari penelitian tersebut.

3. Rancangan : Langkah selanjutnya adalah merancang atau mendesain sistem berdasarkan hasil analisis sebelumnya.
4. Implementasi : Tahap berikutnya adalah implementasi sistem yang telah dirancang dan melakukan pengujian sistem tersebut.
5. Pengujian : Dilakukan pengujian sistem sehingga penguji mendapatkan hasil yang ada.
6. Dokumentasi : Catatan hasil dari apa yang dibuat pada tahapan sebelumnya.

Setelah proses pengujian selesai, hasil pengujian akan dievaluasi untuk menilai sejauh mana sistem berfungsi sesuai dengan desain dan harapan yang telah ditetapkan.



**Gambar .1 Blok Diagram**

Untuk penjelasan perancangan sistem sebagai berikut:

a. Input

Pada input terdapat beberapa sensor yaitu Sensor HC-SR04, Sensor PH, dan RTC yang berguna sebagai Publisher dimana sensor tersebut akan mengirim pesan ke controller arduino untuk menjalankan tugasnya.

b. Proses

Pada proses terdapat Arduino UNO yang berguna sebagai penerima data dari sensor yang akan diteruskan pada output dan juga data tersebut disimpan pada SD Card lalu diteruskan ke ethernet module untuk dimasukkan pada database.

c. Output

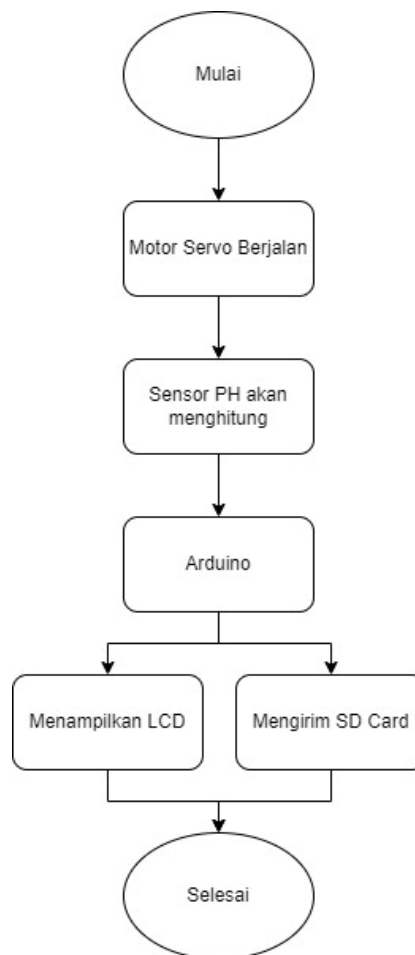
Pada output terdapat beberapa perangkat seperti Motor, Relay, Module Ethernet dan LCD. Perangkat yang ada akan bekerja menerima hasil olah dari Arduino.

## 2.2 Flowchart

Pada flowchart pembuatan sistem ini terdapat tiga tahapan dalam penelitian, yaitu:

a. Flowchart Sensor PH

*Rancang Bangun Sistem Tanaman Hidroponik Jenis Ipomoea Aquatica dengan Intensitas Cahaya Lampu Berbasis IoT*

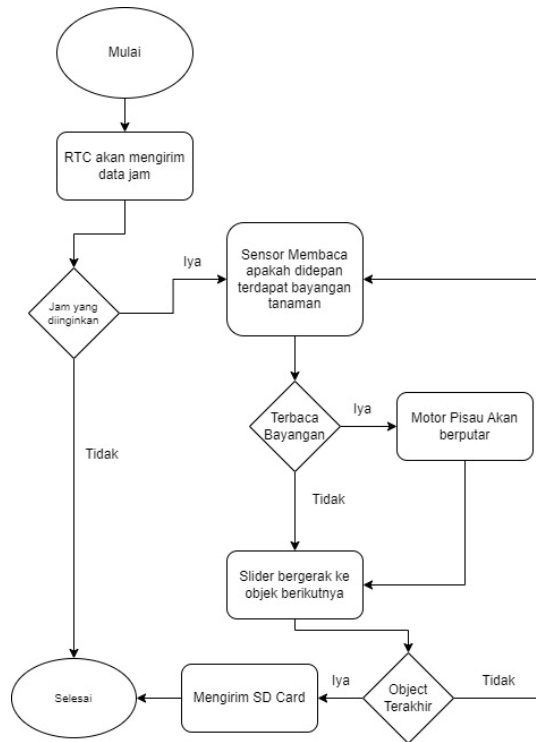


**Gambar .2 Flowchart Sensor pH**

Flowchart diatas digunakan untuk mengukur suatu PH dalam air. Pertaman sensor PH akan menghitung berapa tingkat keasaman lalu data tersebut akan dikirimkan pada arduino dan akan menjadi tampilan pada layar LCD. Pada penelitian ini, pH air akan dikondisikan dalam nilah pH berkisar 6 - 7.

b. Flowchart Pematangan dengan Sensor HC-SR04

Flowchart pada gambar .3 menggambarkan pematangan otomatis pada tumbuhan. RTC akan mengirimkan data jam, jika jam cocok dengan yang diharapkan maka sensor akan membaca apa yang ada didepannya. Jika terdapat objek didepannya maka motor pisau akan berputar dengan memotong tumbuhan, jikalau tidak ada maka slider akan bergerak ke tumbuhan lainnya. Setiap pergerakan dari sensor akan tercatat pada database dan akan ditampilkan pada halaman web.



**Gambar .3 Flowchart Pemotong Otomatis**

c. Flowchart Menyalakan Lampu

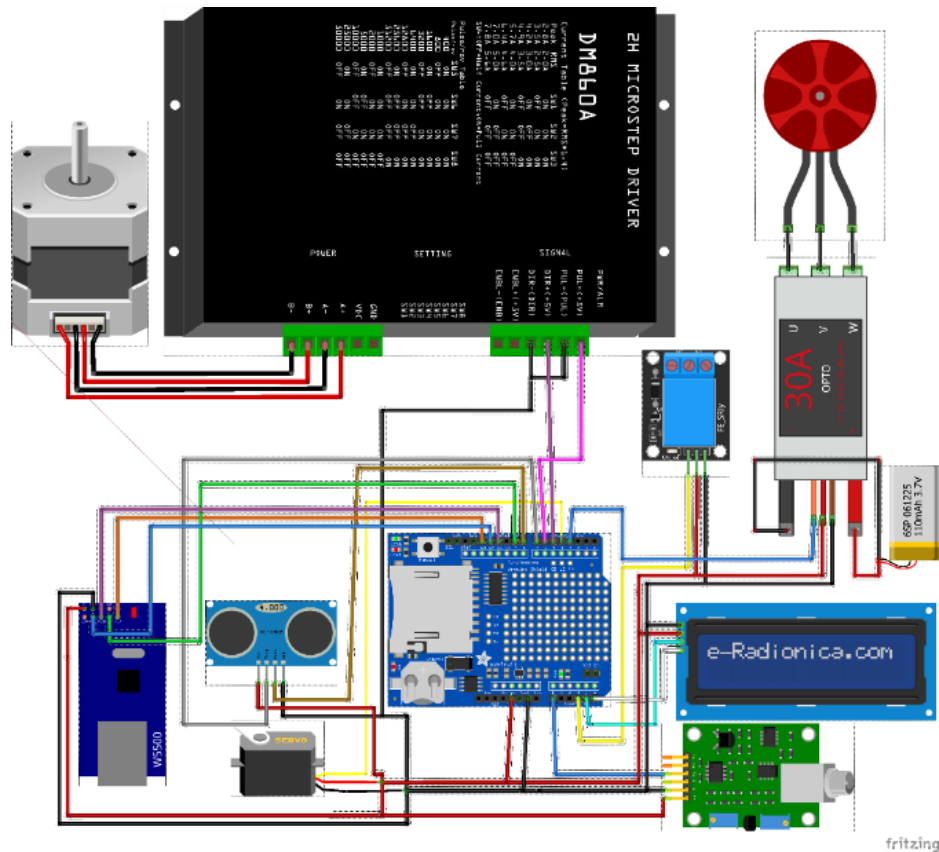


**Gambar 4 Flowchart Menyalakan Lampu**

Skema diatas akan berfungsi untuk menyalakan lampu, RTC berguna untuk mengatur waktu jika lampu sudah menyala selama waktu yang diinginkan. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan intensitas cahaya berkisar 1520 - 1750 lux dengan durasi 10 jam per hari dengan menggunakan lampu neon berwarna putih.

### 2.3 Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari pembuatan rangkaian elektronik dari perangkat Arduino dengan perangkat keras lainnya.



Gambar .5 Perancangan Perangkat Keras

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

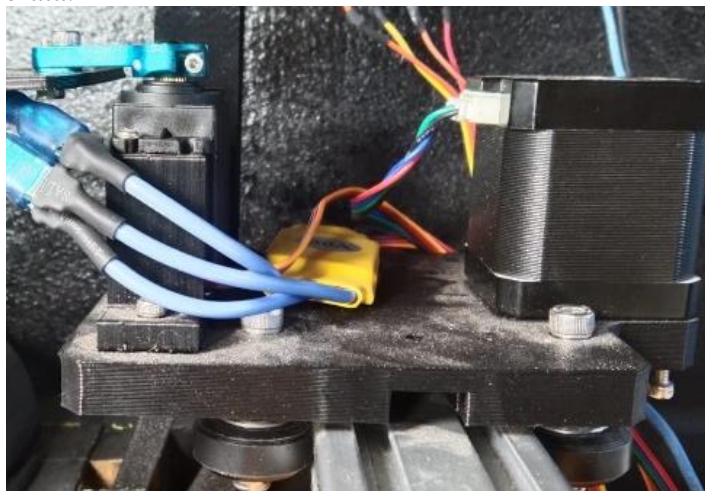
Lampu pada pengujian ini diatur oleh relay 5v untuk mengatur hidup dan matinya lampu. Pengujian lampu ini juga di bantu oleh dimmer yang berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang dipancarkan oleh lampu.



**Gambar .6 Lampu**

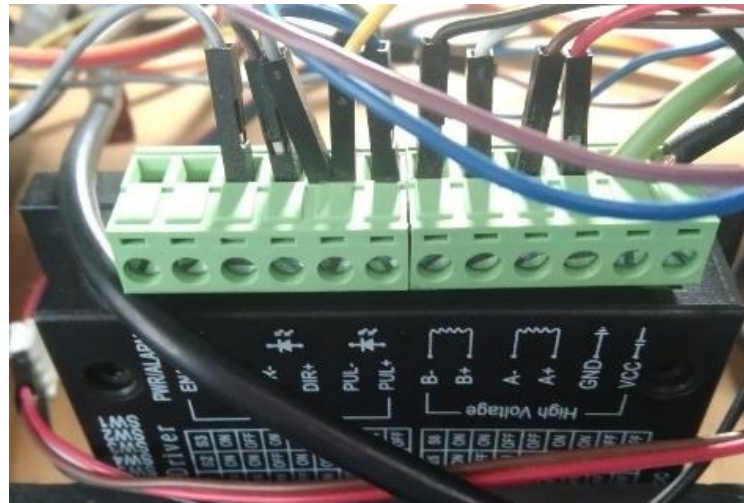
Pengujian pada lampu terdapat relay, lampu, dimmer dan juga arduino uno yang mengatur waktu dengan mengambil data dari RTC. Lampu akan menyala selama 10 jam untuk per harinya.

Pengujian slider atau penggeser digunakan untuk memindahkan suatu sensor dan pemotong agar dapat bergerak ke tempat satu ke tempat lainnya, yang bertujuan untuk memotong tumbuhan secara merata.



**Gambar .7 Slider**

Slider ini menggunakan aluminium profile dan belt untuk penggesernya yang dimana sensor dan pemotong akan digeser oleh motor stepper nema 17 yang akan menjadi penggerakannya. Motor stepper nema 17 ini juga didukung suatu driver, yaitu driver TB6600.



**Gambar .8 Driver TB6600**

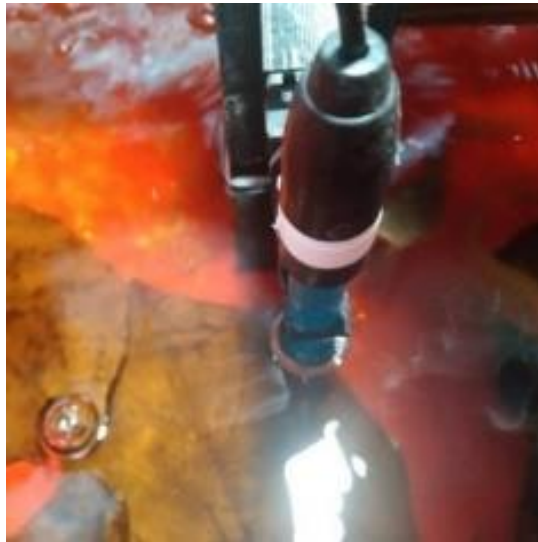
TB6600 ini diberikan tegangan 24 volt untuk menghidupkannya. Settingan microstep di TB6600 ini di set pada angka 800 yang artinya untuk menghasilkan putaran 360 derajat harus diberikan sinyal digital sebanyak 800 kali.



**Gambar.9 Sensor HC SR04**

Pada pemotong otomatis, sensor HC SR04 akan membaca obyek yang ada didepan, jika terdapat obyek didepan maka motor brushless akan berputar selama 4 detik lalu servo akan berputar dengan tujuan untuk mengenakan pisau ke suatu objek tersebut, jika tidak ada objek didepan maka motor stepper akan bergerak ke objek selanjutnya.





**Gambar .6 Sensor pH**

Gambar diatas merupakan cara kerja motor untuk mendapatkan nilai pH otomatis. Ketika sensor pH menyentuh air, maka sensor pH akan membaca nilai pH dari air dan akan di dapatkan nilai pH dengan variabel Po. Sesudah variable Po ditemukan nilainya maka sistem akan melempar ke writePhSD untuk menyimpan data pada SD Card. Kode diatas juga akan mengirimkan data untuk ke LCD agar nilai pH dapat di lihat pada layar LCD.



**Gambar .7 Tampilan LCD untuk pH air**

Pada Gambar diatas merupakan tampilan LCD yang menerima nilai pH dari sensor pH. Data tersebut akan disimpan ke SD card.

Module ethernet digunakan untuk mengirimkan suatu data dari sd card ke komputer. Pada SD card terdapat data yang dimana data tersebut berbentuk array dengan tipe data string dan akan dijadikan satu agar bisa terbaca oleh Arduino. Data dikirim dengan menggunakan metode GET. PHP akan memproses data yang dikirim oleh Arduino dan disimpan pada database.

**Tabel .1 Data Tinggi Tanaman**

	<b>HARI 7</b>	<b>HARI 15</b>	<b>HARI 20</b>	<b>HARI 30</b>
<b>POT</b>	8 CM	13 CM	18 CM	32 CM
<b>Sistem</b>	8 CM	15 CM	20 CM	SUDAH TERPOTONG

- Pada pengukuran Hari ke 7, tumbuhan pada pot memiliki tinggi 8 cm dan pada sistem juga memiliki tinggi 8 cm.
- Pada pengukuran Hari ke 15, tumbuhan pada pot memiliki tinggi 13 cm dan pada sistem juga memiliki tinggi 15 cm. Pada hari ke 15 tanaman pada sistem lebih tinggi 2 cm dari tanaman yang ditanam pada pot.
- Pada pengukuran Hari ke 20, tumbuhan pada pot memiliki tinggi 18 cm dan pada sistem juga memiliki tinggi 20 cm. Pada hari ke 20 tanaman pada sistem lebih tinggi 2 cm dari tanaman yang ditanam pada pot.
- Pada pengukuran Hari ke 30, tumbuhan pada pot memiliki tinggi sekitar 32 cm dan pada sistem tidak bisa diukur dikarenakan pada hari ke 30 tanaman pada sistem sudah terpotong.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis, maka penulis dapat membuat kesimpulan sebagai berikut: 1). Berdasarkan hasil akhir pada pertumbuhan tanaman, tanaman yang ditanam pada sistem lebih tinggi daripada tanaman yang ditanam seperti biasa pada pot. 2). Berdasarkan hasil akhir pada pertumbuhan tanaman, tanaman yang ditanam pada pot lebih tebal daripada tanaman yang ditanam pada sistem. 3). Berdasarkan penglihatan peneliti, daun yang ditanam pada pot dan juga sistem memiliki daun yang hijau. Tetapi daun pada tanaman yang ditanam di pot lebih segar daripada tanaman yang ditanam pada sistem.

#### **5. REFERENSI**

- Adi, W., Sari, S. P. S., & Umroh. (2014). Efektifitas Filter Bahan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Masyarakat Nelayan Wilayah Pesisir Kabupaten Bangka. *AKUATIK-Jurnal Sumberdaya Perairan*, 8(2), 34–39.
- Andriyeni, Firman, Nurseha, & Zulkhasyni. (2017). Studi Potensi Hara Makro Air Limbah Budidaya Lele Sebagai Bahan Baku Pupuk Organik (Study of macro nutrient potential from catfish waste water as a source for organic fertiliser). *Jurnal Agroqua*, 15(1), 71–75
- Anik Waryanti, S. dan E. S. (2013). Pupuk Cair Dari Limbah Air Cucian Ikan Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro ( CNPK ) Studies on the effect of addition of Coconut Fiber on the Making Of Liquid Fertilizer The wastewater derived from cleaning fishes Against Quality Nutrients Macro ( CNPK ). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4), 1–7.
- Apriadi, D. ., Jubaedah, D. ., & Wijayanti, M. . (2019). Pengaruh Frekuensi Pembilasan Filter Arang Aktif Batok Kelapa Dan Spons Pada Sistem Resirkulasi Terhadap Kualitas Air

*Rancang Bangun Sistem Tanaman Hidroponik Jenis Ipomoea Aquatica dengan Intensitas Cahaya Lampu Berbasis IoT*

- Media Pemeliharaan Ikan Maanvis (*Pterophyllum Scalare*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 120–128. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i2.7135>
- Aulia, S., Ansar, A., & Putra, G. M. D. (2019). Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Dan Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans Poir*) Pada Sistem Hidroponik Indoor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(1), 43–51. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.100>
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *Einstein E-Journal*, 5 (3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Gunawan, I., & Ahmadi, H. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan NodeMCU dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(1), 79–86. <https://doi.org/10.29408/jit.v4i1.2997>
- Lestari, W. (2013). Penggunaan *Ipomoea aquatica* Forsk. untuk Fitoremediasi Limbah Rumah Tangga. *Prosiding Semirata*, 1(1), 441–446.