

## Analisis Kinerja Sistem *Internet of Things* (IoT) terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Sistem Akuaponik

Alvin Syahfril Nurfaiz<sup>1</sup>, Aji Gautama Putrada<sup>2</sup>, Rizka Reza Pahlevi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>alvinsyahfrilnurfaiz@students.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>ajigps@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>rizkarezap@telkomuniversity.ac.id

---

### Abstrak

Akuaponik merupakan salah satu budidaya pada bidang pertanian dengan menggabungkan budidaya ikan dan budidaya tanaman sayuran. Namun pada akuaponik sistem konvensional, pengetesan suhu kolam, suhu udara dan kelembapan masih belum efektif sehingga dapat menyebabkan *tipburn* dan *bolting* pada tanaman selada. Adanya teknologi seperti *internet of things* (IoT) dapat membuat sistem konvensional menjadi sistem automasi. Sebelum teknologi tersebut diterapkan diperlukan adanya analisis terhadap kinerja dari teknologi tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kinerja sistem IoT pada akuaponik terhadap pertumbuhan tanaman selada dengan cara membandingkan beberapa parameter menggunakan dua instalasi akuaponik yaitu menggunakan IoT dan konvensional. Parameter yang diteliti yaitu tinggi, lebar daun, kenaikan berat dan lebar tanaman selada. Hasil pengujian menunjukkan selada pada sistem akuaponik konvensional mengalami gejala etiolasi lebih tinggi daripada tanaman selada akuaponik menggunakan IoT. Tinggi tanaman selada akuaponik konvensional lebih tinggi dari tanaman selada akuaponik menggunakan IoT dengan selisih tinggi 0,8 – 2,8 cm. Lebar tanaman selada akuaponik konvensional lebih lebar dari tanaman selada akuaponik menggunakan IoT dengan selisih lebar 3,5 cm. Lebar daun tanaman selada akuaponik konvensional lebih kecil dari selada akuaponik menggunakan IoT dengan selisih 0,6 cm. Kenaikan berat tanaman selada akuaponik menggunakan IoT sebesar satu gram sedangkan tanaman selada akuaponik konvensional tidak mengalami kenaikan berat.

**Kata kunci :** *Internet of Things* (IoT), Akuaponik, Selada (*Lactuca sativa* L.)

---

### Abstract

Aquaponics is one of the cultivation in agriculture by combining fish cultivation and vegetable crop cultivation. However, in conventional aquaponics systems, testing pond temperature, air temperature and humidity is still not effective so that it can cause *tipburn* and *bolting* in lettuce plants. The existence of technology such as the *internet of things* (IoT) can make conventional systems into automation systems. Before the technology is applied, it is necessary to analyze the performance of the technology. The purpose of this study is to analyze the performance of the IoT system in aquaponics on lettuce growth by comparing several parameters using two aquaponics installations, namely using IoT and conventional. The parameters studied were height, leaf width, weight gain and lettuce plant width. The test results showed that lettuce in conventional aquaponic systems experienced higher etiolation symptoms than lettuce in aquaponics using IoT. The height of conventional aquaponic lettuce is higher than that of aquaponic lettuce using IoT with a height difference of 0.8 – 2.8 cm. The width of conventional aquaponic lettuce plants is wider than that of aquaponic lettuce plants using IoT with a width difference of 3.5 cm. The leaf width of conventional aquaponic lettuce is smaller than that of aquaponic lettuce using IoT with a difference of 0.6 cm. The weight gain of aquaponic lettuce using IoT was one gram while conventional aquaponic lettuce did not increase in weight.

**Keywords:** *Internet of Things* (IoT), Aquaponics, Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Akuaponik merupakan gabungan budidaya ikan dan tanaman dalam satu instalasi dengan memanfaatkan kotoran ikan sebagai sumber nutrisi untuk tanaman melalui proses nitrifikasi [1]. Dengan akuaponik, tanaman dan ikan dapat dipanen secara bersamaan sehingga memiliki keuntungan yang lebih banyak dibandingkan dengan budidaya akuakultur dan hidroponik secara terpisah. Akuaponik memiliki beberapa model jenis instalasi yang umum digunakan seperti *nutrient film technique* (NFT), *deep flow technique* (DFT), *deep water culture* (DWC) dan media bed [2,3]. Dari beragam jenis model tersebut, NFT merupakan model instalasi akuaponik yang sering digunakan pada skala industri dimana prinsip kerja dari sistem NFT tersebut yaitu mengalirkan air secara tipis pada *gully* atau pipa PVC sehingga sebaran nutrisi dapat seragam dan tanaman

dapat tumbuh dengan lebih cepat [4]. Tanaman yang dapat diaplikasikan ke dalam instalasi NFT salah satunya yaitu tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) karena memiliki masa usia panen yang singkat [3].

Namun pada akuaponik konvensional, pengetesan suhu air, suhu udara dan kelembapan masih belum efektif sehingga dapat menyebabkan *tipburn* dan *bolting* pada tanaman selada [5,6]. Adanya teknologi dapat menjadikan sistem konvensional menjadi sistem automasi yang dapat meningkatkan produktivitas hasil tani karena lebih efisien dan efektif [7]. Salah satu inovasi dari teknologi tersebut yaitu *internet of things* (IoT). IoT merupakan gabungan dari beberapa objek-objek cerdas seperti *mikrokontroler*, sensor, aktuator yang dapat berkomunikasi satu sama lain dengan tujuan terciptanya sistem automasi yang terhubung ke internet [8,9]. IoT juga telah banyak diterapkan di berbagai bidang pertanian khususnya pada sistem akuaponik dimana penerapan IoT memiliki tujuan tertentu seperti pengendalian hama, sistem kontrol dan monitoring ataupun yang lainnya.

Salah satu penerapan IoT pada sistem akuaponik pernah dilakukan oleh Lean Karlo S. Tolentino dengan membandingkan akuaponik menggunakan IoT dan akuaponik konvensional yang memanfaatkan beberapa sensor dan aktuator [10]. Pada penelitian tersebut menggunakan satu variabel yaitu luas daun dan beberapa tanaman yang diamati sehingga belum mengetahui kondisi tanaman selada yang lebih lengkap seperti salah satunya gejala etiolasi yang menyebabkan harga jual menjadi rendah. Dengan latar belakang diatas, penulis akan mengkaji lebih lanjut terkait kinerja sistem IoT dengan konsep yang sama tetapi dengan jumlah tanaman dan variabel yang diteliti lebih banyak seperti tinggi, lebar, lebar daun dan kenaikan berat sehingga dapat mengetahui kondisi tanaman selada yang lebih lengkap.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem IoT pada sistem akuaponik dengan tanaman selada
2. Bagaimana analisis kinerja sistem IoT terhadap pertumbuhan tanaman selada dalam sistem akuaponik

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan sistem akuaponik *nutrient film technique* (NFT).
2. Selada yang digunakan merupakan varietas jenis *grand rapids*.
3. Sistem akuaponik NFT memiliki 12 lubang tanam.
4. Penelitian ini membandingkan akuaponik menggunakan IoT dan akuaponik konvensional meliputi tinggi, lebar dan lebar daun serta kenaikan berat tanaman selada.
5. Pengukuran parameter tanaman menggunakan penggaris.
6. Penelitian ini tidak meninjau proses pembenihan dan pengendalian hama.
7. Selada yang ditanam merupakan selada yang telah melewati masa semai

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem IoT pada sistem akuaponik dengan tanaman selada.
2. Menganalisis kinerja sistem IoT terhadap pertumbuhan tanaman selada dalam sistem akuaponik.

## 1.5 Organisasi Tulisan

Adapun organisasi tulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi terkait  
Pada bagian ini membahas tentang kajian ilmiah yang memiliki keterkaitan masalah dengan penelitian ini.
2. Sistem yang di bangun  
Pada bagian ini akan dibahas mengenai apa saja yang akan dilakukan pada penelitian ini.
3. Evaluasi  
Pengamatan dan pembahasan tanaman selada secara teratur dari beberapa parameter yang dikontrol dan variabel yang diteliti.
4. Kesimpulan  
Pada bagian ini dijelaskan kesimpulan dan hasil dari penelitian secara keseluruhan. Saran dari penelitian selanjutnya akan ditunjukkan pada bab ini.

## 2. Studi Terkait

### 2.1 Penelitian Terkait

Penerapan IoT pada sistem akuaponik pernah dilakukan oleh Lean Karlo S. Tolentino pada tahun 2019. Penelitian tersebut menerapkan beberapa sensor seperti ISFET pH, DHT11, BH1750FVI, dan DS18B20 serta