

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **I.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi pada bidang pertanian semakin berkembang ke arah yang lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Aryal dkk (2018) mengenai rekayasa lingkungan pada tanaman yang diterapkan di india dengan melakukan penerapan rekayasa lingkungan dilakukan untuk menghindari perubahan iklim yang tidak menentu yang sering terjadi di india maupun di dunia. Perubahan iklim yang tidak menentu mengakibatkan hasil tanaman tidak dapat diprediksi kualitas maupun kuantitasnya. Selain itu, teknologi dibidang pertanian juga banyak yang menggunakan mesin otomatis, seperti mesin pembibitan otomatis dan mesin panen otomatis, robot memiliki potensi yang tinggi untuk menggantikan pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia seperti menanam benih, menyiram, memberi pupuk, dan memanah hasil dari tumbuhan (Zhao, 2016).

Berkembangnya teknologi dalam bidang pertanian memiliki dampak positif untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dari produk hasil pertanian maupun perkebunan untuk memenuhi permintaan, teknologi pertanian akan selalu dikembangkan untuk dapat menyelesaikan masalah agar hasil dari pertanian menjadi lebih baik (Kassie dkk, 2015). Meskipun demikian, kementerian Pertanian Republik Indonesia (2018) menyatakan kemarau dan bencana banjir yang terjadi dapat berdampak terhadap ancaman kekeringan dan dapat berpotensi gagal panen, hal ini dapat dilihat pada bulan Januari hingga Agustus 2018 terjadi gagal panen sebesar 0,63% akibat kemarau, pada bulan oktober 2018 terjadi gagal panen sebesar 4,77% akibat banjir. Oleh karena itu diperlukan peran teknologi untuk membantu meningkatkan produktivitas dengan cara melakukan rekayasa lingkungan atau dikenal dengan *smart farming*.

*Smart farming* merupakan perkembangan teknologi yang diterapkan dalam pertanian maupun peternakan yang memiliki tujuan untuk memecahkan masalah pada pertanian dan peternakan, salah satu dari penerapan *smart farming* adalah hasil dari tanaman lebih stabil, dan pengontrolan tanaman dapat dilakukan berbasis IoT,

*smart farming* melakukan pengembangan teknologi dalam pertanian yang mempermudah petani dalam melakukan pekerjaannya (Moon, 2018). *Smart farming* mencakup bidang pengembangan pada pertanian maupun peternakan secara luas. Semenjak sistem akuaponik dikenalkan sebagai sistem yang dapat bekerja untuk jangka panjang, hemat biaya, dan ramah lingkungan, petani ladang maupun petani rumahan semakin tertarik untuk melakukan penanaman dengan sistem akuaponik (Kyaw, 2016).

Dengan berkembangnya teknologi *smart farming*, minat untuk bercocok tanam masyarakat urban semakin meningkat, namun lahan tanah yang tersedia pada daerah perkotaan di amerika maupun di dunia semakin berkurang (Treftz, 2016). Hal tersebut didukung oleh data yang didapat pada Kementrian Pertanian Republik indonesia (2018) yang dijelaskan pada Tabel I. 1.

Tabel I. 1 Luas Ladang dan Sawah

<b>Luas Ladang</b>					
	2013	2014	2015	2016	2017
DKI Jakarta	1 Ha	2 Ha	8 Ha	420 Ha	12 Ha
Jawa Barat	217.655 Ha	219.369 Ha	182.490 Ha	186.025 Ha	143.367 Ha
<b>Luas Sawah</b>					
DKI Jakarta	895 Ha	778 Ha	650 Ha	581 Ha	571 Ha
Jawa Barat	925.042 Ha	924.307 Ha	912.794 Ha	913.976 Ha	911.817 Ha

Luas ladang di provinsi yang sebagian besar merupakan daerah perkotaan semakin berkurang luas lahannya. Pada daerah DKI Jakarta terjadi penurunan luas daerah ladang yang awalnya pada tahun 2016 terdapat sebesar 420 Ha menjadi hanya 12 Ha pada tahun 2017, penurunan terjadi sebesar 97,14%. Begitu pula pada provinsi jawa barat yang terdapat 186.025 Ha pada tahun 2016 menjadi 143.367 pada tahun 2017, penurunan terjadi sebesar 22,93%. Untuk luas sawah pada provisini DKI Jakarta ditahun 2016 memiliki luas lahan sebesar 581 Ha dan mengalami penurunan sebesar 1,81% pada tahu 2017 dengan luas lahan menjadi 571 Ha. Untuk daerah jawa barat pada tahun 2016 terdapat sebesar 913.976 Ha luas lahan sawah, namun juga mengalami penurunan pada tahun 2017 menjadi 911.817 Ha. Penurunan luas

lahan sawah yang terjadi di Jawa Barat adalah sebesar 0,24%. Hal tersebut terjadi akibat semakin bertambahnya pembangunan bangunan dan jalan yang terjadi di provinsi DKI Jakarta dan Jawa Barat. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi *smart farming* yang cocok untuk daerah perkotaan yang sulit untuk mendapatkan media tanah, dan memanfaatkan potensi yang dimiliki oleh masyarakat urban yaitu tertarik dengan pengembangan teknologi dan terlebih lagi telah tersedia fasilitas teknologi yang lebih mumpuni pada daerah perkotaan (Kyaw dan Ng, 2017).

Dengan meningkatnya minat terhadap terhadap *smart farming* tanpa menggunakan media tanah, salah satu konsep dari *smart farming* tersebut adalah akuaponik. Akuaponik merupakan budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, akuaponik menggabungkan produksi hidroponik tanaman dan budidaya perikanan kedalam sistem pertanian untuk memasok nitrogen dan memanfaatkan penggunaan sumber daya yang tidak dapat diperbaharukan, sehingga memberikan manfaat ekonomi yang dapat meningkat (Tyson dkk, 2011). Berbeda dengan hidroponik, hidroponik adalah budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit dari pada kebutuhan air pada budidaya dengan pada tanah. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, sehingga cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas (Kyaw dan Ng, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fitmawati dkk (2018) dengan melakukan penanaman dengan menggunakan akuaponik sistem *deep flow technique* (DFT) di desa sungai bawang menyatakan bahwa sistem akuaponik *deep flow technique* (DFT) merupakan sistem akuaponik yang mampu menyediakan air dan oksigen untuk tanaman dan cocok untuk diterapkan untuk penanaman sayuran pada daerah tersebut.

Dilihat dari minat masyarakat perkotaan yang tertarik dalam pengembangan teknologi maka konsep dari *smart farming* akuaponik dapat lebih dikembangkan kearah pengembangan teknologi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Moon (2018) *Smart farming* menggunakan pemanfaatan dari IoT untuk melakukan *controlling* dan *Monitoring* agar mempermudah petani dalam melakukan tugasnya, juga dapat membuat tanaman menjadi lebih baik karena segala variabel yang harus

dikontrol dapat dilakukan secara otomatis. Pengontrolan secara otomatis dilakukan dengan memperhatikan variabel-variabel yang harus diperhatikan pada sistem akuaponik sehingga produktivitas dari tanaman dapat meningkat. Pengontrolan yang harus dilakukan pada sistem hidroponik atau akuaponik adalah tingkat pH air, tingkat nutrisi pada air, dan tinggi air pada kolam (Treftz, 2018). Dalam pengontrolan dari variabel tersebut maka dibutuhkan aplikasi pemrograman dalam pengambilan keputusan untuk melakukan sebuah tindakan pengontrolan pH, EC dan ketinggian air.

Salah satu pemrograman pengambilan keputusan adalah logika *fuzzy*, seperti yang dikatakan oleh Iliev dkk (2014) logika *fuzzy* adalah logika pengambilan keputusan pada daerah samar, logika *fuzzy* dapat melakukan desain pengontrolan pada greenhouse, logika *fuzzy* dapat digunakan untuk analisis keputusan pada pengontrolan pH dan EC, logika *fuzzy* digunakan untuk diterapkan pada controller untuk menentukan tindakan yang dilakukan oleh controller, fungsi dari keanggotaan *fuzzy* dihasilkan dari simulasi dan analisis dari sistem kontrol yang digunakan, pengontrolan yang dibuat dapat menghemat energi dan air yang digunakan.

Berangkat dari ingin mewujudkan minat masyarakat urban untuk dapat melakukan cocok tanam tanpa menggunakan media tanah, dan dengan memanfaatkan teknologi yang dimiliki oleh masyarakat perkotaan, maka dibuat penelitian mengenai perancangan sistem akuaponik berbasis IoT. Sistem akuaponik yang dirancang adalah salah satu jenis akuaponik yang sudah ada yaitu *deep flow technique* (DFT) dengan menggunakan sensor pH, EC, dan ultrasonik sebagai pendeteksi ketinggian air. Pengujian pada kualitas air menggunakan metode logika *fuzzy*. Penelitian ini juga mencari berapa besar perbedaan pertumbuhan pada tinggi tanaman dengan menggunakan sistem konvensional dengan sistem hidroponik DFT.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem akuaponik *Deep Flow Technique* (DFT) berbasis IoT?

2. Bagaimana merancang sistem untuk mengetahui kualitas air dengan menggunakan logika *fuzzy* mamdani?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat merancang sistem akuaponik *Deep Flow Technique* (DFT) berbasis IoT
2. Dapat mengetahui kualitas air pada sebelum menggunakan sistem otomatis dengan setelah menggunakan sistem otomatis dengan menggunakan metode logika *fuzzy* mamdani

### **I.4 Batasan Masalah**

Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek yang dijadikan parameter pada sistem ini adalah *Monitoring* kadar pH, kadar EC, suhu dan ketinggian air pada kolam ikan, juga *controlling* untuk kadar PH, ketinggian air pada kolam, dan pemberian makan pada ikan
2. Sistem akuaponik yang digunakan adalah *Deep Flow Technique* (DFT)
3. Metode yang digunakan untuk pengujian sistem akuaponik pada penelitian ini adalah logika *fuzzy* mamdani
4. Penelitian tidak mengukur pertumbuhan ikan

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan alternatif dalam bidang bercocok tanam
2. Memberikan kemudahan dalam melakukan *monitoring* dan *controlling* sistem akuaponik dari jarak jauh
3. Kebutuhan kapasitas air, dan pH pada sistem akuaponik dapat dikontrol dengan otomatis
4. Dapat melakukan *monitoring* dan *controlling* sistem akuaponik secara *realtime*

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

## **BAB I           PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang studi literatur dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, beserta teori-teori yang berkaitan dengan pembuatan akuaponik dan menjabarkan peralatan yang digunakan dalam pembuatan akuaponik, guna mengetahui fungsi dari tiap alat yang digunakan.

## **BAB III          METODE PENELITIAN**

Pada bab dijelaskan tentang penjelasan tahap-tahap penelitian yang akan dibuat. Tahap penelitian yang dibuat meliputi model konseptual, sistem pemecahan masalah, sistematika *Monitoring* dan *controlling*.

## **BAB IV          PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dilakukan proses pengumpulan dan pengolahan data terkait dengan penelitian ini. Pada bab ini berisikan perancangan akuaponik berbasis IoT, dan pengolahan data logika *fuzzy* mamdani

## **BAB V           ANALISIS**

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap data yang telah didapatkan dan diolah pada bab sebelumnya. Analisis yang dilakukan meliputi hasil pengujian dari alat yang sudah dibuat, hasil pengujian dari logika *fuzzy* mamdani, dan perbandingan hasil ketinggian tanaman pada sistem akuaponik dengan sistem konvensional

## **BAB VI          KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.