

# I. PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mengatakan, pertumbuhan jumlah populasi manusia terus bertambah setiap tahunnya dan diperkirakan 6 dari 10 manusia akan hidup di perkotaan pada tahun 2050. Pada 2050, 68% populasi manusia dunia akan beralih ke daerah perkotaan, jumlah ini meningkat dari saat ini yang hanya 55%. Temuan PBB, memperkirakan bahwa ada tambahan 2,5 juta orang yang tinggal di daerah perkotaan dalam 30 tahun ke depan dan 90% perkembangannya berpusat di kawasan Asia dan Afrika (PBB, 2018). Perkiraan ini mengindikasikan bahwa jumlah masyarakat perkotaan akan lebih besar dibandingkan masyarakat pedesaan di masa depan. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat kota tentang gaya hidup sehat, diperkirakan di tahun-tahun mendatang permintaan bahan makanan sehat terus meningkat.

Masyarakat perkotaan saat sekarang ini mengupayakan untuk memenuhi kebutuhan makanan sehat seperti sayuran dan buah-buahan. Kendalanya di daerah perkotaan sangat sulit memperoleh kebutuhan tersebut dikarenakan kondisi dan kultur kota yang bukan *basic* cocok tanam atau pertanian, mengakibatkan begitu minimnya lahan pertanian di perkotaan. Menanggapi hal tersebut, perlu adanya sistem pertanian vertikal yang dapat diterapkan di area perkotaan.

Pertanian vertikal (*Vertical Farming*) merupakan suatu kegiatan pertanian yang menggunakan metode penanaman bertingkat atau vertikal sehingga menghemat penggunaan lahan. Penerapan pertanian vertikal dapat membantu dalam penghijauan dan sumber penghasil makanan sehat di daerah perkotaan. Sebagai contoh dalam luas lahan 1 m<sup>2</sup> dapat kita tanami hingga 20 - 30 batang tanaman dengan konsep pertanian vertikal, sedangkan dengan metode biasa hanya diperoleh 5 - 10 batang tanaman. Kebanyakan dari sistem pertanian vertikal dilakukan secara *indoor* atau di dalam ruangan sehingga perlu dilakukan pencahayaan buatan pengganti cahaya matahari untuk proses fotosintesis dan diperlukannya irigasi sebagai sistem pengairan tanaman. Beda halnya dengan konsep *outdoor* atau dilakukan di luar ruangan sehingga cahaya matahari dapat menjangkau tanaman, dan sistem pencahayaan buatan tidak begitu perlu dilakukan.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan ketepatan pemberian air tanaman yaitu dengan melakukan penjadwalan irigasi. Penjadwalan irigasi membutuhkan pengetahuan tentang kapan irigasi dilakukan dan berapa banyak air yang akan diirigasikan. Kapan irigasi harus dilakukan dapat diketahui dengan cara mengamati kadar air tanah, dengan memasang sensor kadar air pada sebidang tanah yang akan diirigasikan. Sensor akan membaca level kadar air tanah kemudian mengirimkan menuju mikrokontroler. Berapa banyak air yang harus diirigasikan tergantung dari jenis tanaman dan tanah media tanam.

Pertumbuhan tanaman memerlukan cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Pada konsep vertical farming yang dilakukan di dalam ruangan, cahaya matahari tidak dapat menjangkau tanaman sehingga perlu dilakukan manipulasi cahaya menggunakan LED atau grow light. Penggunaan LED dapat menambah efisiensi dan keefektifan untuk proses fotosintesis dikarenakan teknologi LED lebih baik daripada lampu lainnya. Klorofil merupakan zat yang berada di tanaman dan keluar apabila ada rangsangan cahaya (merah dan biru) sebesar masing-masing 600-700 dan 400-500 nm (Richmond, 2004). LED bekerja sangat baik dalam hal mempercepat kegiatan fotosintesis dengan bantuan sinar merah dan biru (Soeleman dan Donor, 2013). Beberapa hasil riset menunjukkan bahwa teknologi pencahayaan mampu meningkatkan hasil tanaman (Sugara, 2012, Ardiansyah dan Sumarni, 2017, dan Tricahyono, 2018).

Kurniawan (2018) meneliti tentang irigasi tetes dan di aplikasikan dalam konsep urban farming, kemudian Tricahyono (2018) meneliti tentang pengendalian intensitas cahaya. Oleh karena itu, penelitian kali ini ingin merancang suatu sistem irigasi dan pencahayaan tanaman terintegrasi sekaligus dalam konsep yang berbeda yaitu konsep vertical farming.

Kemajuan teknologi memberikan kemudahan dalam memonitoring dan mengontrol suatu sistem menggunakan Internet of Things (IoT). Internet of Things dapat digunakan untuk mengontrol kondisi tanaman, mengatur pendistribusian air dan pencahayaan tanaman. Dengan menggunakan Board Arduino Nano sebagai mikrokontroler dan Wemos D1 ESP 8266 sebagai modul wifi yang tersambung ke internet maka sensor dapat mengirimkan hasil pembacaannya. Hasil yang terbaca dari sensor akan ditampilkan pada aplikasi

Blynk, dengan mengkoneksikan Wemos D1 ESP 8266 ke aplikasi Blynk. Hal ini yang di sebut dengan *Internet of Things* (IoT), dimana monitoring dan kontrol terhadap sistem dapat di lakukan secara otomatis terkoneksi dengan internet. Sehingga tercapai alat kontrol yang mampu digunakan jarak jauh menggunakan *Smartphone* tanpa banyak memerlukan campur tangan manusia (Kurniawan dkk, 2018).

Ranjani (2018) dan Kurniawan (2018) telah menggunakan konsep IoT menggunakan *Thinkspeak* sebagai *platform* IoT yang dibuat berdasarkan Matlab dan mampu berjalan dengan cukup baik. Pada penelitian kali ini terdapat perbedaan dalam penggunaan *platform* IoT, *platform* IoT yang digunakan yaitu aplikasi Blynk yang mampu di akses atau dikendalikan oleh *smartphone*.

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan utama penelitian ini adalah untuk merancang sistem kontrol irigasi tetes dan pencahayaan berbasis *internet of things* pada tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* poir) Kemudian tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Merancang *prototype* sistem *vertical farming* dengan dilengkapi irigasi tetes dan pencahayaan berbasis *internet of things* pada tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* poir)
2. Merancang sistem kontrol irigasi tetes dan pencahayaan berbasis *internet of things* pada tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* poir)
3. Pengujian kinerja sistem kontrol irigasi tetes dan pencahayaan berbasis *internet of things* pada tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* poir)

### **Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan pemilik tanaman dalam memantau kondisi serta mengontrol sistem irigasi dan melakukan pencahayaan buatan pada tanaman secara *online*.