

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar belakang

Kota Bandung merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia dengan luas 167,7 km<sup>2</sup> dengan penduduk sebanyak 2.470.802 penduduk dan kepadatan 15.713 penduduk per km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik, 2014). Ciri-ciri kota metropolitan adalah berkurangnya lahan pertanian karena beralih fungsi menjadi pemukiman, tempat bisnis, atau pusat perbelanjaan. Gencarnya pembangunan di kota Bandung membawa dampak negatif semakin berkurangnya areal persawahan. Tak terkecuali bagi kota Bandung, kota yang sangat pesat kemajuannya. Luas areal sawah di Kota Bandung tercatat terus menyempit sekitar 30 - 40 hektare setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, 2014 Kota Bandung, luas areal sawah di Kota Bandung pada 2009 lalu tercatat sekitar 1.300 hektare, namun pada tahun 2015 hanya sekitar 1.100 hektare. Dengan meningkatnya jumlah penduduk setiap tahun mengakibatkan permintaan hasil pertanian akan semakin tinggi dan lahan untuk bercocok tanam semakin sempit. Karena lahan pertanian semakin menyempit mengharuskan masyarakat untuk mengelola lahan dengan lebih efisien. Pada tabel I.1 akan ditampilkan data penduduk di wilayah kota Bandung berdasarkan data BPS.

Tabel I.1 Pertumbuhan penduduk kota Bandung (Badan Pusat Statistik, 2014)

<b>Tahun</b>	<b>Penduduk</b>
2011	2.424.957
2012	2.455.517
2013	2.483.977
2014	2.470.802

Bisnis properti di kota Bandung juga merupakan faktor penyempitan lahan di kota Bandung. *Asian Development Bank* dan *World Bank* memprediksi ekonomi Indonesia akan menikmati pertumbuhan ekonomi 5,3% - 5,4% pada 2016, atau lebih tinggi dibanding tahun ini. Melihat kondisi ini, *Coldwell Banker Commercial* memperkirakan pasar properti akan bertumbuh positif (Erawan, 2016).

Perkembangan ukm di kota Bandung yang bergerak dibidang hidroponik cukup pesat, salah satunya yaitu Bahagia hidroponik. Ukm tersebut sedang dalam proses menuju tahap produksi masal. Di bahagia hidroponik ada beberapa masalah yang dihadapi oleh petani dalam pengoperasian hidroponik konvensional seperti perlunya pengecekan penampungan air secara berkala, tingginya biaya perawatan, dan perlunya monitoring secara intensif pada aliran air. pertanian merupakan salah satu sektor penting bagi kehidupan masyarakat. Sektor ini berperan sebagai penunjang ketersediaan pangan bagi warganya. Seiring dengan perkembangan teknologi, sektor pertanian juga ikut mengalami perkembangan. Salah satu perkembangannya adalah bercocok tanam tanpa media tanah yang dikenal dengan nama hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka, atau di atas apartemen sekalipun. Luas tanah yang sempit, kondisi tanah kritis, hama dan penyakit yang tak terkendali, keterbatasan jumlah air irigasi, musim yang tidak menentu, dan mutu yang tidak seragam bisa ditanggulangi dengan sistem hidroponik. Hidroponik dapat diusahakan sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Oleh karena itu, harga jual panennya tidak khawatir akan jatuh. Pemeliharaan tanaman hidroponik pun lebih mudah karena tempat budidayanya relatif bersih, media tanamnya steril, tanaman terlindung dari terpaan hujan, serangan hama dan penyakit relatif kecil, serta tanaman lebih sehat dan produktivitas lebih tinggi (Hartus, 2008). Hidroponik sendiri diambil dari bahasa latin yaitu *hydro* berarti air dan *ponos* yang berarti daya. Dengan demikian hidroponik dapat diartikan dengan memberdayakan air (Sutiyoso, 2004). Air yang digunakan pada hidroponik bukanlah air biasa, melainkan air yang sudah dicampur dengan larutan nutrisi yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman. Hidroponik juga dikenal dengan *soilless culture* yang berarti budi daya tanaman tanpa tanah.

Banyak jenis hidroponik yang dapat menjadi jalan keluar bagi lahan yang sempit, salah satunya hidroponik NFT (*nutrient film technique*) – DFT (*deep flow technique*) yaitu jenis hidroponik yang dipilih untuk bahan penelitian tugas akhir, karena dapat disusun secara vertikal. Hidroponik jenis ini memungkinkan tanaman untuk tumbuh lebih cepat, dan lebih hemat waktu perawatan. NFT merupakan model budidaya hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada genangan air

yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Perakaran bisa berkembang di dalam larutan nutrisi. Karena di sekeliling perakaran terdapat selapis larutan nutrisi, maka sistem ini dikenal dengan nama *nutrient film technique* (NFT) (Lingga, 2011).

Hidroponik yang sekarang banyak beredar di masyarakat umumnya masih menggunakan sistem yang manual dan memakan waktu yang banyak untuk perawatannya, oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dibuat sistem otomasi pada hidroponik NFT – DFT. Sistem otomasi ini akan melakukan pencampuran nutrisi secara otomatis menggunakan 2 *peristaltic pump* untuk memompa cairan nutrisi A dan B, *solenoid valve* dan *flow meter* untuk mengalirkan air dan menghitungnya, memonitoring kadar ph tampungan air menggunakan sensor ph, memonitoring sisa air yang ada ditampungan air menggunakan sensor *ultrasonic hc-sr04*, memonitoring suhu menggunakan sensor suhu ds18b20 versi *waterproof*. Sistem otomasi tersebut akan mempermudah pengguna dalam pengelolaan dengan memberikan informasi kondisi tanaman langsung ke *smartphone* pengguna menggunakan aplikasi *android*. Dengan adanya sistem hidroponik dengan otomasi ini diharapkan akan membantu menanggulangi masalah kurangnya lahan dan meningkatkan produktivitas industri pertanian di kota Bandung.

Beberapa penelitian tentang penggunaan metode *taguchi* untuk mengoptimasi suatu proses telah dilakukan, seperti pada penelitian optimasi setingan mesin pada penggunaan gasohol e-15 dengan metode *taguchi* untuk mendapatkan emisi co dan hc (Waluyo, 2012) yang menggunakan metode *taguchi* untuk mengoptimasi penggunaan gasohol E – 15. Dengan perancangan sistem ini dapat memberi manfaat dan keunggulan dibanding dengan sistem eksistingnya seperti menghemat biaya tenaga kerja langsung, mempermudah dan mempercepat dalam proses monitoring, dan dapat meminimalisir kesalahan akibat kelalaian operator. Oleh karena itu diperlukannya dilakukan penelitian ini untuk mencegah terjadinya kelalaian yang dapat menyebabkan gagal panen.

## **I.2 Rumusan masalah**

Terdapat beberapa rumusan masalah yang perlu di perhatikan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem otomasi untuk hidroponik NFT(*nutrient film technique*) – DFT (*deep flow technique*)?
2. Bagaimana melakukan optimasi pada pencampuran nutrisi tanaman dengan menggunakan metode taguchi?

### **I.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang hidroponik NFT – DFT dengan sistem otomasi.
2. Melakukan optimasi pencampuran nutrisi berdasarkan metode *taguchi*.

### **I.4 Batasan penelitian**

1. Jenis hidroponik yang digunakan adalah jenis hidroponik NFT (*nutrient film technique*) – DFT (*deep flow technique*) dan menggunakan pipa pvc sebagai tempat tanaman dan aliran air.
2. Tanaman yang dilakukan pengujian terhadap sistem adalah pakcoy yang sudah disemai.
3. Pemodelan hidroponik berskala rumahan.
4. Menggunakan Arduino Mega 2560 R3 sebagai mikrokontroler.
5. Monitoring dilakukan menggunakan aplikasi android pada *smartphone*.

### **I.5 Manfaat penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini diharapkan berguna dan bermanfaat bagi objek penelitian dengan uraian sebagai berikut:

1. Menjadi bahan pertimbangan kepada kepada pengusaha pertanian yang menggunakan metode hidroponik dalam peningkatan dan pengembangan hasil panen serta upaya mengurangi *cost* dalam bercocok tanam, karena dapat mengurangi biaya gaji perawat lahan sebesar Rp 30.000 setiap 3 hari atau Rp 300.000 setiap bulan, dan mengurangi tingkat gagal panen sebesar 10% setiap kali panen karena terjadi kelalaian dalam pengisian air nutrisi, dan air yang tersumbat.
2. Membantu pengguna baru dalam mencampurkan nutrisi hidroponik kedalam penampungan air agar tidak terjadi kesalan saat

pencampurannya, atau kelalaian untuk mengisi kembali panampungan air hidroponik.

3. Sebagai dasar acuan untuk memperluas ilmu pengetahuan dalam bidang ilmu otomasi yang berkaitan dengan analisis kebutuhan dan peningkatan hasil panen bagi penelitian yang lebih lanjut.

## **I.6 Sistematika penulisan**

### **Bab I Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bagian latar belakang menjelaskan bahwa terdapat peluang pasar yang besar bagi pertanian dengan metode hidroponik sehingga dengan meningkatkan hasil panen serta pengurangan *cost* dihasilkan sebuah spesifikasi teknis dan critical part.

### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendasari dan mendukung penulis dalam rangka pemecahan masalah penyusunan tugas akhir ini. Segala teori serta konsep yang berhubungan dan digunakan untuk mendukung berjalannya penelitian ini akan dirinci lebih lanjut pada bab kedua ini. Teori-teori tersebut terdiri dari berbagai teori yang berkaitan dengan ilmu otomasi, pemrograman *android*, dan metode *taguchi*.

### **Bab III Metode Penelitian**

Pada bab ini menggambarkan langkah-langkah penelitian secara rinci mengenai sistematika pemecahan masalah dan model konseptual yang akan digunakan dalam penelitian.

### **Bab IV Perancangan Sistem dan Pengumpulan Data**

Bab ini berisi tentang data yang diperlukan dalam perancangan sistem otomasi dan metode taguchi. Selanjutnya data tersebut akan digunakan untuk merancang *miniplant* untuk dijadikan sebagai media simulasi dari

program yang dirancang. Sistem yang dirancang yaitu sistem otomasi hidroponik menggunakan metode taguchi.

#### Bab V Analisis Sistem Hasil Rancangan

Bab ini berisi mengenai analisis dari penelitian yang dilakukan yaitu analisis dari konfigurasi dan sistem yang digunakan pada sistem otomasi hidroponik menggunakan metode taguchi serta program Arduino dan android yang dirancang untuk mendukung perancangan yang telah dibuat

#### Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari perancangan yang diteliti yaitu penelitian tentang optimasi pencampuran nutrisi menggunakan metode taguchi serta rekomendasi saran kedepannya yang berhubungan dengan rancangan sistem yang telah dibuat.