

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas mata pencaharian penduduknya berada di sektor pertanian. Lahan merupakan sumber daya yang sangat penting dalam menunjang pertanian, untuk itu luas lahan cukup berpengaruh pada kebutuhan pangan dan penghasilan petani. Seiring bertambah pesatnya pertumbuhan penduduk dan tuntutan industrialisasi, keberadaan lahan semakin terancam yang banyak beralih fungsi untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal manusia dan tempat industri.

Permasalahan mengenai lahan terutama pada perkotaan yang padat penduduk dan industri, penerapan sistem Hidroponik bisa menjadi alternatif yang ideal. Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya pertanian yang digunakan untuk memperbaiki kualitas sayuran (tanaman) yang dihasilkan [1]. Penerapan sistem hidroponik sebetulnya sudah cukup lama diterapkan terutama di Indonesia, namun masih banyak dilakukan secara konvensional. Salah satu metode penerapan hidroponik ialah NFT (*Nutrien Film Technique*). *Nutrien Film Technique* (NFT) merupakan model budi daya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dengan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman [2].

Menanam dengan cara hidroponik sekarang telah menjadi solusi untuk orang perkotaan. Namun, kadang tempat yang dimiliki lahannya kurang, maka dapat disiasati dengan menanam di dalam ruangan untuk lahan tambahan. Tetapi orang yang hanya hobi dalam hal tumbuhan terkadang lupa untuk memperhatikan tanamannya karena padatnya jadwal kerja. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas tanaman, diantaranya adalah kadar pH nutrisi, suhu dan lampu pengganti fotosintesis untuk menanam di dalam ruangan yang tak tersentuh sinar matahari yang mempengaruhi kualitas hidup tanaman [3].

Fakta menarik yang tidak dapat dihindari ialah zaman semakin berkembang selaras dengan perkembangan teknologi yang tidak bisa terbendung yang mana kita sudah memasuki era Revolusi Industri 4.0. Revolusi Industri 4.0 sendiri terjadi pada sekitar tahun 2010an melalui rekayasa intelegensia dan *INTERNET OF THINGS* sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Revolusi Industri 4.0 secara fundamental mengakibatkan berubahnya cara manusia berpikir, hidup, dan berhubungan satu dengan yang lain. Era ini akan mendisrupsi berbagai aktivitas manusia dalam berbagai bidang, tidak hanya dalam bidang teknologi saja, namun juga bidang yang lain seperti ekonomi, sosial, dan politik [4]. Dampak semakin majunya teknologi dan peradaban manusia yang kini serba digital akibat dari Revolusi Industri menghantarkan kita pada era VUCA (*Volatile, Uncertain, Complex & Ambiguity*) dan disrupsi.

Disrupsi telah mengubah tatanan dunia secara pesat. Perubahan itu tidak lagi memakan waktu ribuan tahun, seperti yang dijelaskan pada teori evolusi Charles Darwin dalam karyanya *On the Origin of Species*. Perubahan itu hanya membutuhkan waktu yang sangat singkat. Dalam keadaan yang serba cepat itu, yang berubah tidak hanya fenomenanya saja, misalnya *offline* ke *online*, dunia nyata menjadi dunia maya, media cetak menjadi media sosial, dan lain sebagainya. Namun demikian, nilai-nilai, tatanan sosial, dan budaya juga ikut mengalami perubahan[4]. Secara singkatnya era Disrupsi merupakan masa dimana suatu kondisi zaman yang tidak lagi berberak secara tak beraturan yang mana cirinya seperti yang dijelaskan pada konsep VUCA. VUCA adalah refleksi dari kondisi dunia saat ini yang mengalami perubahan sangat cepat dalam banyak hal, akibatnya ketidakpastian, kompleksitas dan ketidakjelasan dalam mengantisipasi perubahan dan perkembangan yang terjadi dalam segala aspek kehidupan[5]. Revolusi Industri 4.0 harus tetap menjaga kebutuhan dasar masyarakat Indonesia, khususnya di bidang pertanian. Dalam bidang pertanian, teknologi digital bisa dimanfaatkan selama proses *on farm* dan *off farm*. Teknologi *mobile* juga dapat digunakan inovasi pertanian. Ini bertujuan untuk meningkatkan peluang bagi petani dalam mengakses informasi tentang komoditas pertanian melalui layanan

informasi tentang komoditas pertanian. Layanan informasi berbasis *mobile* diperlukan pada saat petani membutuhkan informasi pertanian yang cepat[6].

Digitalisasi dalam bidang pertanian telah memasuki era revolusi 4.0. *Smart farming* 4.0 berpotensi besar untuk meningkatkan pendapatan para petani dan berkontribusi terhadap keberlanjutan pertanian. *Smart farming* dapat meningkatkan ketepatan dalam pemberian input tanaman dan lahan pertanian. Revolusi pertanian 4.0 yang terdiri dari *INTERNET OF THINGS*, *artificial intelligence*, *humanmachine interface*, teknologi robotik dan sensor serta teknologi *3D printing* telah mendorong berkembangnya inovasi pertanian setelah meningkatnya penggunaan informasi dan teknologi komunikasi dalam bidang pertanian. *Smart farming* saat ini tidak hanya berkembang di negara maju, ditengah gencarnya arus informasi dan teknologi (seperti penggunaan *handphone* dan penggunaan internet), beberapa negara berkembang sudah menggunakan metode *smart farming*. Perubahan praktek pertanian secara dramatis tidak hanya menjadi peluang untuk meningkatkan produktivitas pertanian, melainkan bisa menjadi tantangan besar mengingat masih banyak petani yang belum mengenalnya. Oleh karena itu *INTERNET OF THINGS* (IoT) menjadi sangat penting. Petani dapat menggunakan sensor untuk mengumpulkan data terkait budi daya tanaman. Guna mengoptimalkan proses pertanian, perangkat IoT yang dipasang di pertanian dapat mendukung pengolahan dan pendataan, sehingga petani dapat mengambil tindakan cepat terhadap masalah yang muncul dan perubahan lingkungan sekitarnya[7].

Dari permasalahan tersebut, maka penulis memutuskan untuk merealisasikan tugas akhir dengan judul “**RANCANG BANGUN ALAT PENGATURAN PH AIR DAN MONITORING PENCAHAYAAN PADA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diketahui rumusan masalah untuk Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana prinsip kerja alat Penjaga Kualitas Ph Air Dan Monitoring Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik Pakcoy Berbasis Iot (*INTERNET OF THINGS*)?
2. Bagaimana membuat alat Penjaga Kualitas Ph Air Dan Monitoring Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik Pakcoy Berbasis IOT (*INTERNET OF THINGS*)?

1.3 Tujuan Penyusunan

Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk membuat alat Penjaga Kualitas Ph Air Dan Monitoring Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik Pakcoy Berbasis Iot (*INTERNET OF THINGS*).
2. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Manfaat bagi penyusun:
 - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
 - b. Agar lebih mengerti tentang alat Penjaga Kualitas Ph Air Dan Monitoring Pencahayaan Pada Tanaman Hidroponik Pakcoy Berbasis IOT (*INTERNET OF THINGS*).
2. Manfaat bagi mahasiswa dan pembaca:
 - a. Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi para mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomasi yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama.
 - b. Meningkatkan kualitas produksi tanaman hidroponik sistem NFT.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pengaruh pH (*Power of Hidrogen*) terhadap optimalisasi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan metode hidroponik NFT (*Nutrien Film Technique*).
2. Fokus utama dalam proses pengambilan data pertumbuhan yang diteliti hanya berkisar 1-2 minggu sehingga tidak mencakup secara full dari proses semai hingga panen.
3. Pengaruh lamanya paparan cahaya serta intensitas cahaya yang didapatkan dari LED Grow Light 5VDC dan 220VAC *Full Spectrum* dalam proses pertumbuhan tanaman pakcoy dengan metode Hidroponik NFT (*Nutrien Film Technique*).
4. Sistem kontrol yang digunakan ialah ESP32 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan serta pengendalian sistem secara otomatis.
5. Antarmuka yang digunakan ialah LCD untuk memantau secara *offline* dan aplikasi blynk yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone*.

1.6 Metodologi Penyusunan Tugas Akhir

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa metode pengumpulan data dan informasi supaya tervalidasi. Metode tersebut antara lain:

1. Studi Pustaka

Dalam metode ini, penyusun mencari literatur, artikel dan sumber lainnya untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat. Pustaka yang digunakan merupakan pustaka milik pribadi, milik perpustakaan Universitas Diponegoro, dan dari sumber terpercaya pada internet.

2. Bimbingan

Metode ini adalah sarana berkonsultasi antara mahasiswa dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan arahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir sehingga prosesnya berjalan dengan lancar.

3. Metode Laboratorium

Dalam metode ini terdiri dari:

a. Pembuatan Alat

Metode ini merupakan tahap perancangan alat, yang berupa perancangan mekanik, *hardware* (elektronika), serta *software* (aplikasi).

b. Pengujian

Setelah pembuatan alat yang telah dibangun tersebut, kemudian dilakukan pengujian sesuai dengan keperluan dengan perencanaan yang telah dilakukan sebelumnya.

4. Penyusunan Laporan

Setelah dilakukan pengujian alat, data-data dan analisa yang diperoleh disusun dalam sebuah laporan.

1.7 Sistematika Laporan

Sistematika penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

ABSTRACT

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, Perumusan masalah, Manfaat Tugas Akhir, Tujuan Tugas Akhir, Batasan Masalah dan Sistematika Penyusunan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori dari masing-masing bagian yang menjadi panduan atau dasar dari pembuatan Tugas Akhir.

BAB III RANCANG BANGUN ALAT PENGATURAN PH AIR DAN MONITORING PENCAHAYAAN PADA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Pada bab ini menjelaskan bagaimana langkah-langkah kerja blok diagram keseluruhan, rangkaian blok, rangkaian keseluruhan dan realisasi alat tugas akhir.

BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

Dalam bab ini akan membahas tentang uji coba apakah alat telah berjalan sesuai dengan yang diminta, hasil pengujian dan analisa.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dalam perancangan dan pembuatan alat Tugas Akhir serta saran-saran yang ingin disampaikan oleh penyusun.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**