

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Salah satu kebutuhan pokok (primer) manusia adalah kebutuhan pangan. Untuk memenuhi kebutuhan pangan perlu dilakukan budidaya pertanian. Membuka area pertanian baru ini yang sering menimbulkan masalah karena banyak orang-orang masih melakukannya dengan cara-cara primitif seperti perladangan liar, perladangan berpindah-pindah, membakar hutan sehingga mengganggu ekosistem.

Cara baru dalam budidaya pertanian masa depan yaitu hidroponik. Hidroponik berasal dari dua suku kata Yunani yang digabungkan yaitu *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti kerja, jadi hidroponik berarti bekerja menggunakan air [1]. Cara ini dapat menjadi alternatif dalam menghadapi berbagai permasalahan di atas sekaligus menjawab permasalahan untuk budidaya pertanian di perkotaan yang memiliki lahan sempit.

Banyak faktor penting yang mempengaruhi kualitas tanaman hidroponik diantaranya mengenai larutan pupuk *AB-mix*, *electrical conductivity* (EC), kadar keasaman (pH), temperatur larutan, oksigen terlarut, fluktuasi kebutuhan tanaman akan kation dan anion, serta masa vegetatif dan generatif [2]. Cairan adalah faktor yang paling dominan dalam menentukan kualitas tanaman hidroponik.

Oleh karena itu, sangat diperlukan sistem pengontrolan terhadap cairan, terutama pada pH air dan larutan nutrisi. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan suatu larutan. Larutan nutrisi adalah larutan yang mengandung pupuk khusus agar tanaman dapat bertumbuh kembang dengan baik..

Cara manual dalam pengontrolan kedua hal tersebut seringkali menimbulkan banyak kesalahan diantaranya kesalahan manusia (*human error*) [3]. Sehingga berimbas pada penurunan kualitas tanaman yang dihasilkan dan kerugian material para pembudidaya pertanian hidroponik.

Pada penelitian sebelumnya tentang sistem otomatisasi pengontrolan volume dan pH air pada tanaman hidroponik menggunakan sensor ultrasonik, sensor analog

pH meter, dan arduino uno (ATMega 328P) sebagai mikrokontrolernya [4]. Namun, belum ada pengontrolan untuk larutan nutrisi.

Pada penelitian lain sebelumnya tentang sistem kendali pH pada tanaman hidroponik menggunakan pH *electrode probe hydroponic* sensor E201-BNC *interface*, sensor *module* pH-4502C, sensor DHT11 dan nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrolernya [5]. Kemudian tentang sistem kendali nutrisi pada tanaman hidroponik menggunakan sensor *electrical conductivity*, sensor *module* SKU DFR0300, dan arduino uno (ATMega 328P) sebagai mikrokontrolernya [6]. Namun, kedua sistem kontrol ini rangkaiannya masih terpisah dan mikrokontroler yang digunakan berbeda-beda.

Dengan demikian, solusi untuk mengoptimalkan sistem kontrol tersebut adalah dengan membuat sebuah sistem kendali yang terintegrasi sehingga dapat mengendalikan pH air dan larutan nutrisi otomatis dalam satu mikrokontroler. Metode kendali yang dipakai adalah metode *context aware* yang berkerja berdasarkan kepekaan perangkat komputer terhadap perubahan lingkungan [7].

Sistem ini juga dilengkapi dengan *platform IoT* Antares untuk menyimpan data yang dikirimkan dari mikrokontroler sehingga dapat ditampilkan secara *User Interface*. Solusi yang dikembangkan ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas tanaman hidroponik, juga meningkatkan efisiensi maupun efektifitas waktu dan tenaga para pembudidaya pertanian hidroponik.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini, hal-hal yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengendalikan nilai pH pada tanaman hidroponik secara otomatis?
2. Bagaimana cara mengendalikan jumlah nutrisi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman hidroponik?
3. Bagaimana implementasi *IoT* dalam memantau sistem kendali pH air dan larutan nutrisi pada tanaman hidroponik?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Merancang sistem kendali pH dan larutan nutrisi yang dapat mempertahankan nilai pH maupun EC sesuai dengan rentang *setting point* yang diinginkan
2. Memperbaiki penelitian sebelumnya yang masih menggunakan mikrokontroler berbeda dan rangkaian sistem kendali pH maupun EC yang masih terpisah
3. Mengimplementasikan layanan *platform IoT* dengan menampilkan nilai pH air dan EC secara *real time* dari jarak jauh

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Sistem pertanian hidroponik tidak membutuhkan lahan pertanian yang luas untuk bercocok tanam dan tidak harus menyiapkan banyak tenaga kerja dalam proses pengontrolannya
2. Sistem kendali pH dan larutan nutrisi pada tanaman hidroponik ini akan meningkatkan efisiensi waktu para pengguna karena hanya mengontrolnya melalui *smartphone*
3. Sistem kendali terintegrasi pada tanaman hidroponik akan meminimalisir kesalahan manusia (*human error*) dalam proses pengontrolannya karena dilakukan secara otomatis

1.4. Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang telah ditentukan, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Perangkat hidroponik yang digunakan adalah hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)
2. Masukan sistem berupa nilai pH air dan larutan nutrisi pada tanaman hidroponik

1.5. Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori-teori yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini melalui buku referensi, artikel, jurnal, dan sumber-sumber lain yang terkait.

2. Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis awal terhadap data pH air dan larutan nutrisi sebagai masukan sistem dan perancangan sistem meliputi sistem kendali berbasis *IoT*.

3. Implementasi Sistem

Proses implementasi sistem *software* dan *hardware* sesuai dengan hasil analisis menggunakan metode yang telah ditentukan.

4. Pengujian dan Analisis Hasil

Pengujian sistem yang telah dirancang pada tanaman hidroponik. Parameter yang diuji berupa fungsional sistem kendali berbasis *IoT*

5. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan yang berisi hasil dari tahap-tahap sebelumnya dan disusun dalam bentuk tulisan dengan format penulisan tugas akhir

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berikut ini adalah jadwal pelaksanaan dan tahap-tahap pengerjaan penelitian untuk tugas akhir.

Tabel 1.1 Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir

No.	Deskripsi Kegiatan	Durasi Waktu	Milestone
1	Pengajuan Topik Tugas Akhir	26 Agustus 2019 - 9 September 2019 (2 Minggu)	Mengumpulkan referensi terkait topik tugas akhir, diskusi dengan calon dosen pembimbing, dan pengajuan judul tugas akhir.
2	Pengerjaan BAB 1	10 September 2019 - 24 September 2019 (2 Minggu)	Memahami permasalahan yang akan diteliti, menentukan rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta batasan masalah.

3	Pengerjaan BAB 2	25 September 2019 – 9 Oktober 2019 (2 Minggu)	Mempelajari algoritma kendali yang akan dipakai dan materi lainnya terkait sistem yang akan dibuat.
4	Ujian Tengah Semester 7 Oktober 2019 – 16 Oktober 2019		
5	Pengerjaan BAB 3	17 Oktober 2019 - 17 November 2019 (1 Bulan)	Memilih komponen yang akan dipakai, menentukan spesifikasi input output sistem yang akan dibuat, membuat diagram blok, dan desain perangkat keras maupun desain perangkat lunak.
6	Ujian Akhir Semester 9 Desember 2019-18 Desember 2019 dan Libur Akhir Semester 19 Desember 2019-12 Januari 2020		
7	Pengerjaan BAB 4	13 Januari 2020 – 13 Maret 2020 (2 Bulan)	Implementasi perangkat keras sistem, kalibrasi alat, pengujian alat, serta menentukan hasilnya
8	Pengerjaan BAB 5	14 Maret 2020 – 14 Mei 2020 (2 Bulan)	Menentukan kesimpulan dan saran
9	Penyusunan Buku Tugas Akhir	15 Mei 2020 – 29 Mei 2020 (2 Minggu)	Buku tugas akhir selesai