

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertanian di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala dan isu yang perlu diatasi. Pertanian berperan sebagai penyerap tenaga kerja, sumber pemasukan dari ekspor, bahan baku industri, penyedia gizi dan pangan, serta mendorong pertumbuhan di sektor-sektor terkait. Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh sektor pertanian adalah kurangnya penguasaan dan akses terhadap teknologi pertanian [1].

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang memanfaatkan lahan yang terbatas dan menggunakan air sebagai media pertumbuhan tanaman [2]. Untuk menanam tanaman hidroponik ada juga Beberapa jenis hidroponik, yaitu *Wick*, *Deep Water Culture*(DWC), EBB dan *Flow (Flood & Drain)*, *Drip (recovery* atau *non-recovery)*, *Nutrient Film Technique* (NFT), dan *Aeroponik* [3]. Oleh karena itu dalam pembuatan sistem ini memanfaatkan teknologi *internet of things* (IoT) untuk meningkatkan kualitas tanaman dan meningkatkan produktivitas penanam dan penggunaan nutrisi untuk tanaman hidroponik akan lebih hemat dan efisien. Sehingga tenaga kerja yang dibutuhkan dalam budidaya hidroponik akan lebih sedikit.

Smart farming menggunakan sumber daya teknologi yang membantu dalam berbagai tahap produksi proses, seperti pemantauan perkebunan, pengelolaan tanah, irigasi, pengendalian hama, pelacakan pengiriman dan banyak lagi. *Smart farming* mengubah cara tradisional pertanian dilakukan menjadi lebih efisien dan produktif. Melalui *platform* digital dan aplikasi *mobile*, petani dapat mengakses informasi pertanian, dan memiliki potensi hasil panen yang baik [4].

Mengatur kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman hidroponik merupakan hal yang esensial untuk memastikan pertumbuhan yang optimal. Penting untuk secara rutin memeriksa keseimbangan ini, karena dapat memengaruhi kualitas tanaman hidroponik. Oleh karena itu, dengan adanya sistem *monitoring*, budidaya hidroponik di rumah tangga dapat ditingkatkan dan dimudahkan.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

1.2.1 Masalah Tanaman Hidroponik:

Dalam budidaya tanaman hidroponik terdapat kendala yang sering dialami dikarenakan tidak ada proses yang dapat bekerja dengan baik. Kegagalan sering terjadi ketika pemahaman masih kurang, mulai dari kondisi lingkungan yang kurang baik hingga kesalahan manajemen pemeliharaan yang terkadang tidak teliti [5]. Berikut adalah beberapa masalah umum yang dihadapi saat menanam tanaman secara hidroponik:

1. Menabur Benih

Pada saat menabur benih tanaman harus sangat detail dikarenakan setiap benih tanaman ada yang berbeda cara saat awal menabur benih. Benih tanaman yang apabila sudah ditabur ke dalam *rockwool* harus diperhatikan dan jangan sampai kekurangan kadar air agar tanaman yang dari benih bisa pecah sehingga bisa langsung ke tahap persemaian selanjutnya [6].

2. Pertumbuhan Tanaman Tidak Ideal

Kondisi ini sering terjadi pada orang yang baru memulai belajar menanam tumbuhan atau pohon. Skenario umum lainnya adalah pertumbuhan tanaman tidak ideal, seperti daun kecil, tanaman kerdil dan sejenisnya. Pertumbuhan yang tidak normal biasanya karena asupan nutrisi yang tidak mencukupi. Hal ini dikarenakan petani atau penanam belum mengetahui kisaran kadar hara yang ideal untuk setiap jenis dan tahap pertumbuhan tanaman [6].

3. Kekurangan atau Kelebihan Nutrisi

Kondisi seperti ini terkadang pengelola atau penanam kurang menyadari permasalahan nutrisi pada tanaman. Maka dari itu perlu diketahui bahwa pemberian nutrisi terlalu banyak ataupun pemberian yang terlalu sedikit akan berdampak kurang baik pada tanaman. Tahapan penyiraman, paparan sinar matahari, dan suhu yang kurang tepat di sekitar tanaman bisa menjadi beberapa faktor penyebabnya. Karena hal tersebut juga bisa mempengaruhi kadar pH pada tanaman [7].

4. pH Air

Kadar pH yang kurang ideal bisa jadi menyebabkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik. Dikarenakan jika pH tidak sesuai dengan pH umum pada tanaman tersebut maka tanaman hidroponik sulit menyerap beberapa unsur hara yang terdapat pada nutrisi dan suhu air [7].

5. Hama

Menanam tanaman hidroponik atau pun tanaman yang ditanam di tanah tidak luput dan sulit dihindari oleh gangguan hama. Hal seperti itu perlu diwaspadai karena hama dapat merusak tanaman dengan sangat cepat. Membuang bagian daun pada tanaman hidroponik yang terserang hama cukup penting untuk dilakukan, supaya daun lain pada tanaman hidroponik tidak terkena dampak dan tanaman pun bisa tumbuh subur [7].

1.2.2 Smart Farming Hidroponik Berbasis IoT

Dalam menghadapi lonjakan kebutuhan pangan di pasaran, terutama untuk sayuran dan buah-buahan, pertanian modern perlu menghadirkan solusi efisien yang mengatasi keterbatasan lahan pertanian. Salah satu inovasi yang menonjol adalah *Smart Farming*, yang menerapkan *Internet of Things* (IoT) dalam budidaya tanaman. Sistem ini dapat menghemat tenaga kerja dan sumber daya melalui pemantauan dan pengaturan otomatis. Budidaya hidroponik menjadi pilihan yang menjanjikan dalam pertanian modern, namun, kualitas air menjadi faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Seringkali hasil panen tidak maksimal karena kesalahan dalam memberikan larutan nutrisi yang tidak merata di seluruh talang, menghambat penyerapan nutrisi oleh akar tanaman [8].

Dalam penelitian ini, diterapkan sistem *monitoring* pengairan multi tanaman hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan skala rumahan. Sistem ini fokus pada pemantauan kadar pH dan suhu pada media air yang digunakan dalam budidaya hidroponik. Penggunaan aplikasi Blynk memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan memberikan notifikasi LED jika pH dan suhu pada pengairan tidak optimal. Pentingnya pemantauan dan tindakan korektif dalam pertumbuhan tanaman hidroponik sangat diakui. Nutrisi yang tepat diberikan melalui campuran kalium nitrat, zat besi, dan unsur lainnya pada nutrisi AB Mix (unsur A dan B) [9].

Keseluruhan konsep sistem alat dipilih dengan cermat berdasarkan kebutuhan, kriteria, kelebihan, dan kekurangan. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT) ini mampu memantau dan mengatur pengairan dengan akurat, sehingga hasil produksi tanaman hidroponik dapat dioptimalkan. Dengan *Smart Farming* dan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam budidaya hidroponik, diharapkan petani atau pengelola tanaman dapat meningkatkan produktivitas dengan cara yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan pemantauan yang tepat, tanaman hidroponik dapat tumbuh lebih sehat, sehingga memberikan kontribusi positif bagi pemenuhan kebutuhan pangan yang semakin meningkat [9].

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Sistem *monitoring* dirancang sesuai dengan kebutuhan agar dapat memaksimalkan biaya operasional, sistem *monitoring* dapat membantu dalam penggunaan yang lebih efisien dari sumber daya seperti energi, air, dan bahan baku. Hal ini bisa mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Dengan dibuatnya sistem *monitoring* ini dipastikan agar tidak membuat biaya operasional naik secara signifikan .

1.3.2 Aspek Efisiensi

Dalam aspek efisiensi ini adalah sistem monitoring dirancang untuk mempersingkat waktu dan tenaga untuk budidaya tanaman hidroponik. Dengan pemantauan dan pengaturan otomatis, sistem ini mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan nutrisi, menghindari pemborosan dan penggunaan yang berlebihan. Implementasi hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) juga mengurangi risiko dan kerugian dengan identifikasi masalah secara dini, memastikan tindakan korektif dapat diambil sebelum masalah menjadi lebih serius.

1.3.3 Aspek Efektivitas

Sistem *monitoring* pengairan tanaman berbasis *Internet of Things* (IoT) menawarkan efektivitas dalam penggunaan sumber daya seperti air dan nutrisi melalui pemantauan otomatis. Pengurangan tenaga kerja terjadi melalui dalam pemantauan dan pengendalian tanaman. Pemantauan *real-time* memungkinkan pengguna memantau kondisi tanaman secara fleksibel. Sistem memberikan notifikasi untuk respons cepat terhadap perubahan kondisi. Tanaman hidroponik dapat tumbuh optimal dengan pemantauan dan pengaturan yang tepat.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan pada masalah yang ditemukan maka kebutuhan yang harus dipenuhi dari solusi yang akan diajukan antara lain:

- 1) Sistem dapat mengambil data pada pH dan suhu pengairan.
- 2) Sistem memiliki 2 opsi pilihan tanaman hidroponik pada 1 alat.
- 3) Sistem dapat memberikan informasi keadaan kondisi air apakah normal atau tidak.
- 4) Dapat terintegrasi pada jaringan *wifi*, informasi dapat dilihat melalui perangkat seluler.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

Pada penelitian ini penulis memberikan beberapa solusi sistem yang diusulkan untuk dapat menjadi suatu produk yang dapat dikembangkan.

1.5.1 Karakteristik Produk

Berikut adalah karakteristik produk dari sistem *monitoring* hidroponik:

1. Fitur utama yaitu dapat melakukan pemantauan kualitas air dengan cara melihat hasil baca sensor secara *real-time*.
2. Fitur dasar yaitu mendapatkan data kadar pH pada air yang dipakai dan mendapatkan data suhu pada air yang dipakai.
3. Fitur tambahan yaitu dapat mengimplementasikan pada tanaman yang berbeda dan dapat melakukan pemantauan menggunakan perangkat seluler serta dapat memberikan informasi ketika kualitas air tidak normal.
4. Sifat solusi yang diharapkan:
 - a. Alat dapat memantau suhu air dan kadar pH.
 - b. Sistem dapat diimplementasikan dengan 2 tanaman yang berbeda.
 - c. Sistem dapat memberikan informasi melalui perangkat seluler.

1.5.2 Skenario Penggunaan

Berdasarkan konstrain dan karakteristik dari produk, maka terdapat beberapa solusi alternatif yang dapat ditawarkan.

1.5.2.1 Solusi 1

Sistem akan memfokuskan pada 1 tanaman dengan memiliki sensor yang cukup dan di implementasikan pada mikrokontroler yang dapat melakukan pengetesan kualitas pengairan dan *display* untuk melakukan *monitoring*.

Skenario penggunaan produk:

- a. Untuk memulai menyalakan alat, pengguna dapat menyambungkan kabel *power* ke listrik rumah.
- b. Pastikan pengguna telah menyimpan sensor pada tempat yang sudah ditentukan.
- c. Setelah semuanya terhubung, pengguna dapat melihat data yang diperoleh oleh sensor pada layar informasi yang terletak pada alat.

1.5.2.2 Solusi 2

Sistem diimplementasikan dengan 2 tanaman yang berbeda dan terdapat mode untuk memilih tanaman agar dapat melakukan pengtesan kualitas pengairan dan *display* untuk melakukan *monitoring*. Dapat terintegrasi pada jaringan *wifi*, informasi dapat dilihat melalui perangkat seluler.

Skenario penggunaan produk:

- a. Untuk memulai menyalakan alat, pengguna dapat menyambungkan kabel *power* ke listrik rumah.
- b. Pengguna dapat memilih mode tanaman yang akan dilakukan pemantauan pengairannya pada bagian *switch* yang telah disediakan.
- c. Dapat dihubungkan menggunakan jaringan *wifi*, informasi dapat dilihat melalui perangkat seluler dengan aplikasi yang sudah disediakan.
- d. Setelah semuanya terhubung, pengguna dapat melihat data yang diperoleh oleh sensor pada *display*.

1.5.2.3 Solusi 3

Sistem akan memfokuskan pada satu tanaman dengan memiliki 2 sensor dan diimplementasikan pada mikrokontroler yang dapat melakukan *monitoring* kualitas pengairan dengan perangkat seluler dengan konektivitas *wifi*.

Skenario penggunaan produk:

- a. Untuk memulai menyalakan alat, pengguna dapat menyambungkan kabel *power* ke listrik rumah.
- b. Pengguna dapat menyambungkan perangkat seluler dengan alat tersebut melalui jaringan *wifi*.
- c. Setelah semuanya terhubung, pengguna dapat melihat data yang diperoleh dari sensor pada aplikasi yang telah disediakan.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Kesimpulan pada CD 1 ini adalah pembuatan Sistem *Monitoring* Pengairan Multi Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* (IoT) skala rumahan dengan bertujuan dapat Membantu penanam rumahan tanaman hidroponik untuk memantau kualitas Pengairan yang digunakan pada tanaman hidroponik dengan harapan dapat mengetahui kadar pH dan suhu air dengan cara melihat hasil baca sensor dengan sensor yang sudah disediakan.