

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap pangan seperti buah-buahan dan sayur-sayuran semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2014, kebutuhan sayur mayur penduduk Indonesia sebanyak 11.918.571 ton, meningkat 3,12% dibandingkan tahun 2013. Produksi sayuran perlu ditingkatkan setiap tahunnya untuk memenuhi permintaan sayuran dari jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah. Faktanya, banyak daerah di Indonesia yang tidak memikirkan pemanfaatan lahan dan hanya mengutamakan pembangunan fisik kawasan, seperti pembangunan perumahan dan gedung perkantoran, sehingga hal ini menyebabkan banyaknya wilayah yang kehabisan lahan untuk media penanaman tumbuhan di Indonesia [1].

Dalam beberapa tahun terakhir, akibat tingginya laju konversi lahan pertanian ke lahan non-pertanian, maka semakin kompleksnya pengurangan luas lahan pertanian menjadi perhatian utama. Menurut lembaga Badan Pusat Statistik (BPS), luas areal persawahan terus berkurang +/- 110.000 hektar per tahun. Saat ini rata-rata kepemilikan lahan petani Indonesia hanya 0,2 hektar. Belum lagi permasalahan kondisi tanah yang kurang optimal akibat penggunaan pupuk kimia dan pestisida. Meskipun Indonesia sendiri telah lama dikenal sebagai negara agraris dan terkenal dengan mata pencaharian pertaniannya, namun perkembangan sektor pertanian masih terancam akibat semakin berkurangnya lahan pertanian [2].

Di Indonesia, penurunan luas lahan pertanian akibat peralihan dari sektor pertanian ke non-pertanian telah menimbulkan masalah dalam kegiatan budidaya pertanian yang mengalami penurunan ketersediaan lahan, penurunan kualitas tanah dari lahan tersebut dikarenakan penggunaan berlebihan dari pupuk kimia serta pestisida sehingga mempengaruhi dan menurunkan kualitas produksi tanaman yang dihasilkan [3]. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem alternatif untuk meningkatkan produksi tanaman pangan di Indonesia. Salah satu alternatif sistem

pertanian dengan lahan kecil yang telah di implementasi oleh negara maju yang saat ini diterapkan adalah sistem budidaya hidroponik [4].

Hidroponik merupakan istilah yang berasal dari bahasa latin yang berarti hidrogen (air) dan *ponos* (usaha). Istilah hidroponik sendiri pertama kali dikemukakan oleh *W.F. Gericke* dari *University of California* pada tahun 1930 ketika melakukan percobaan nutrisi tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut nutrisi budaya atau hidroponik [5].

Hidroponik adalah metode bercocok tanam tanpa menggunakan media lahan tanah seperti pada pertanian tradisional. Di zaman modern ini, konsep budidaya hidroponik sudah mulai berkembang dan meluas di masyarakat [6]. Pertanian hidroponik dapat menyediakan lingkungan tumbuh yang terkendali bagi tanaman. Seiring kemajuan teknologi, sistem hidroponik yang dikombinasikan dengan membran memungkinkan penggunaan air, nutrisi, dan pestisida secara signifikan lebih efisien dibandingkan penanaman konvensional (tanah), terutama untuk tanaman yang berumur pendek [7]. sistem hidroponik ini tidak terpengaruh oleh musim dan tidak membutuhkan lahan yang luas dibandingkan dengan sistem konvensional untuk menghasilkan hasil yang sama [8].

Pada sistem hidroponik, tanaman sayuran akan tumbuh secara maksimal jika diberi nutrisi hidroponik secara tepat [9]. Nutrisi hidroponik sendiri merupakan pupuk yang mengandung seluruh unsur hara makro dan unsur hara mikro yang sebenarnya dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman berjumlah 16 buah, terbagi menjadi unsur makro dan unsur mikro. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dalam jumlah yang relatif besar seperti C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S. Unsur hara mikro sama pentingnya dengan unsur hara makro namun tanaman hanya memerlukan sejumlah kecil zat tersebut seperti Fe, Mn, Bo, Mo, Co, Zn, Cl. Salah satu nutrisi hidroponik yang beredar di pasaran adalah nutrisi *AB Mix* [10]. Nutrisi *AB Mix* merupakan larutan nutrisi untuk hidroponik yang mengandung unsur hara mikro dan makro yang digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Stok A mengandung hara seperti N, K, Ca, Mg dan S sedangkan stok B mengandung unsur hara P dan hara mikro [11].

Pada prakteknya, pemberian nutrisi *AB Mix* masih dilakukan secara manual dan kesulitan dalam praktiknya adalah ketidakakuratan dalam pengukuran dan

pencampuran larutan. Proses manual sangat bergantung pada keahlian dan konsentrasi individu yang melakukannya. Kesalahan dalam pengukuran atau pencampuran dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan tanaman. Selain itu, pemberian nutrisi secara manual memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar, terutama pada skala budidaya yang lebih besar. Selain itu, pemberian nutrisi AB mix secara manual sering kali tidak konsisten. Faktor-faktor seperti perbedaan individu dalam mengukur dan mencampur nutrisi dapat menyebabkan fluktuasi dalam konsentrasi nutrisi yang diberikan kepada tanaman [12].

Kadar ppm pada larutan nutrisi harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Bila pemberian kadar ppm kurang atau lebih besar dari yang jumlah diperlukan tanaman, maka pertumbuhan tanaman tidak optimal. Ketidakmampuan tanaman dalam menyerap nutrisi berdampak penurunan produktivitas yang dihasilkan [13]. Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan sebuah prototipe alat pencampur nutrisi AB *Mix* berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk menghindari kesalahan pemberian nutrisi yang tidak sesuai serta memudahkan petani hidroponik mengatur kebutuhan nutrisi tanaman hidroponiknya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang perlu dikaji pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang prototipe alat pencampur nutrisi AB *Mix* berbasis IoT dengan ESP32 DEVKIT V1?
2. Bagaimana alat pencampur nutrisi tersebut beroperasi agar kadar nutrisi sesuai dengan yang dibutuhkan?
3. Berapakah akurasi hasil pencampuran nutrisi prototipe alat tersebut ketika sudah ditentukan *set point*-nya dibandingkan dengan alat ukur TDS meter?

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah berdasarkan penelitian yang dibuat adalah:

1. Prototipe alat pencampur ini dibuat untuk mencampur nutrisi AB *Mix* berbentuk cairan dengan tangki *reservoir* berukuran 10 liter.

2. Nutrisi AB *Mix* yang digunakan pada penelitian ini memiliki rasio pencampuran pekatan A dan pekatan B masing-masing 10 mililiter terhadap air sebanyak 1 liter untuk menghasilkan air nutrisi dengan kadar zat padat terlarut sebanyak 1100 *part per millions* (ppm).
3. Penelitian ini fokus pada rancang bangun prototipe alat pencampur nutrisi berbasis IOT.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang prototipe alat pencampur nutrisi berbasis IoT dengan mikrokontroler ESP32 DEVKIT V1.
2. Prototipe dapat melakukan pencampuran nutrisi sesuai dengan *set point* kadar nutrisi yang ditetapkan pada aplikasi Blynk.
3. Membandingkan akurasi hasil pencampuran prototipe alat pencampur nutrisi dengan *set point* yang ditentukan menggunakan alat ukur TDS meter.

1.5 MANFAAT

Prototipe sistem pencampur nutrisi AB *Mix* berbasis IoT yang dihasilkan dari penelitian ini dapat membantu petani hidroponik meningkatkan produktivitas tanaman mereka. Dengan pemantauan dan pengaturan nutrisi yang lebih akurat dan otomatis, hasil panen yang lebih baik dapat dicapai serta penelitian bisa menjadi landasan untuk penelitian lanjutan dalam bidang budidaya hidroponik berbasis IoT, membuka peluang untuk penemuan dan pengembangan lebih lanjut.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 memaparkan latar belakang masalah dari penelitian ini, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian yang dilakukan, dan sistematika penulisan. Bab 2 memaparkan kajian pustaka dan dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini serta konsep, jenis perangkat yang akan digunakan untuk membuat sistem prototipe alat pencampur nutrisi AB *mix* untuk hidroponik,

dan sensor yang digunakan. Pada Bab 3 memaparkan metode dari penelitian ini, alat dan bahan yang akan digunakan, perancangan alat, serta metode pengujian. Bab 4 memaparkan hasil perancangan sistem, hasil pengujian dan analisis sistem berdasarkan hasil simulasi pencampuran. Kesimpulan dan saran pengembangan untuk penelitian kedepannya dipaparkan pada Bab 5.