

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman telah mempengaruhi bagaimana budidaya tanaman sayuran dilakukan secara *modern*. Berdasarkan media tanam yang digunakan, yaitu media tanam tanah, dan media tanam air (hidroponik), budidaya sayuran dengan metode hidroponik banyak dilirik karena dapat dilakukan di lahan yang terbatas. Namun pada praktiknya sistem hidroponik membutuhkan biaya awal yang cukup tinggi untuk membeli peralatan, nutrisi, serta memerlukan keterampilan dan peralatan pendukung khusus. Oleh sebab itu, metode menanam sayur secara konvensional di tanah dapat dijadikan sebagai alternatif selain karena hemat biaya. Budidaya tanaman sayuran dengan metode media tanam konvensional tanah telah digunakan selama berabad-abad, memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia secara alami seperti, nutrisi alami dalam tanah, dan air. Salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan secara konvensional di tanah adalah tanaman selada.

Selada (*Lactuca sativa L.*) adalah salah satu sayuran yang populer karena memiliki warna, tekstur, serta aroma yang menyegarkan tampilan makanan. Selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli (Cahyono, 2005). Sebagian besar selada dimakan dalam keadaan mentah, secara umum merupakan sayuran yang paling banyak dijadikan salad dan lalapan. Kandungan gizi pada sayuran terutama vitamin dan mineral tidak dapat disubstitusi melalui makanan pokok (Nazaruddin, 2003).

Air, pemupukan, dan iklim berperan penting dalam budidaya tanaman selada. Menurut Kurniawan (2014) Menyatakan air merupakan faktor komponen fisik paling penting bagi tanaman. Menurut Sumarni (2014) Air berperan penting sebagai

salah satu bahan baku fotosintesis tanaman, dan pelarut unsur hara dalam tanah. Kekurangan air dapat mengakibatkan tanaman terganggu. Sebaliknya, kelebihan air atau genangan dapat menyebabkan akar membusuk dan penyakit. Oleh karena itu, penyiraman yang tepat sangat penting. Menjaga kelembaban tanah dalam batas yang seimbang akan membantu budidaya tanaman selada secara optimal. Kelembapan tanah adalah jumlah air yang tersimpan sebagian atau seluruh pada pori-pori tanah yang berada di atas water table (Jamulya dan Suratman, 1993).

Selain penyiraman air, pemberian pupuk cair secara foliar juga memiliki peran penting. Pemberian pupuk cair melalui daun tanaman, atau yang dikenal sebagai pemberian foliar, mampu memberikan sejumlah manfaat yang berkontribusi pada kesehatan tanaman dan ekosistem tanah secara keseluruhan. Ketika pupuk cair disemprotkan pada daun, nutrisi dapat langsung diserap oleh daun tanaman. Dosis terbaik untuk tanaman selada terdapat pada POC NASA 12 ml/liter air (Arrusy, 2021).

Iklm mikro lingkungan yang terkontrol dalam budidaya sayuran selada juga menjadi hal penting. Tantangan yang dihadapi adalah fluktuasi cuaca yang dapat mengganggu penyiraman dan pemupukan cair pada tanaman, terutama akibat hujan yang tak terduga. Peran *green house* sebagai iklim mikro menjadi sangat penting karena menciptakan lingkungan terkendali (Tando, 2019). Melindungi tanaman selada dari gangguan hujan berlebih, serta meminimalkan risiko terhadap pencucian nutrisi pada tanah akibat hujan, sekaligus meminimalisir risiko yang diakibatkan oleh perubahan cuaca yang tidak dapat diprediksi. Merawat tanaman sayur menjadi tantangan dan masalah bagi orang yang memiliki rutinitas aktif di luar rumah.

Melakukan penyiraman dan pemupukan cair menjadi sulit karena keterbatasan waktu untuk perawatan langsung.

Beberapa penelitian terdahulu sebagai landasan pengembangan penelitian. Nabil Azzaky, Anang Widianoro (2020) Melakukan penelitian mengenai "Alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino berbasis *internet of things* (IoT)" menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler. Sistem penyiraman tanaman berdasarkan variabel suhu dan kelembapan udara, dengan instrumen pengujian sensor DHT22 berupa suhu dan kelembapan udara pada pagi, siang, dan sore hari sebagai acuan perintah kepada driver motor pompa. Hasil pengujian kemudian dibandingkan antara akurasi sensor DHT22 dengan *Thermo Hygrometer*, hasilnya *margin error* <1%. Kontrol *on/off* pompa penyiraman dapat diakses dari jarak jauh lewat Android menggunakan aplikasi Blynk. Kelebihan sistem ini pengguna dapat melakukan kontrol pompa air jarak jauh melalui ponsel Android. Kekurangannya, penyiram tanaman berdasarkan suhu udara yang sudah ditentukan, sedangkan indikator tanaman membutuhkan air ada pada kelembapan tanah. Alat tersebut juga tidak dilengkapi dengan sistem pemupukan, penjadwalan pemupukan dan level tandon air.

Aviana Furi (2018) Melakukan penelitian mengenai "Prototipe sistem otomatis berbasis IoT untuk penyiraman dan pemupukan tanaman dalam pot" menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler, berdasarkan variabel sensor kelembapan tanah YL-69 terhadap aktuator, sensor RTC dengan waktu penyalan aktuator pompa dan pemupukan, dan kontrol jarak jauh berbasis aplikasi Android dengan protokol MQTT. Instrumen pengujian berupa penyiraman otomatis dari aplikasi dan penyiraman manual dari aplikasi dengan 10 kali pengambilan data,

didapati hasil sangat baik dan presisi. Kelebihan dari sistem ini pengguna dapat melakukan pemantauan dan kontrol penyiraman dan pemupukan jarak jauh dari aplikasi berbasis Android, protokol yang digunakan adalah MQTT sehingga handal dalam hal pengiriman data secara *realtime*. Kekurangannya hanya pada spesifikasi sensor RTC DS1307 dan sensor kelembapan tanah YL-69 yang mudah korosi.

Permasalahan dan penelitian sebelumnya menjadi bahan untuk menyempurnakan kekurangannya dalam penelitian terbaru ini. Didapati pembaruan, alat penyiraman dan pemupukan tanaman akan menggunakan mikrokontroler yang lebih handal yaitu ESP32. Sensor kelembapan tanah yang lebih handal dan tahan korosi dengan penginderaan kapasitif. Adanya *water level* pada tangki penyiraman, dan menggunakan protokol MQTT untuk mengirim data secara *realtime*.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian yang latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah :

1. Berkebun tanaman sayur selada masih menyulitkan bagi orang yg memiliki aktifitas lain di luar rumah namun ingin memantau pertumbuhan tanaman.
2. Sistem tanam Hidroponik masih sulit, butuh banyak biaya awal dan memerlukan keterampilan, pengetahuan, dan alat pendukung khusus .
3. Penyiraman dan penyemprotan pupuk sayuran selada sistem tanam konvensional di tanah butuh jadwal yang tepat, dan kebutuhan air yang sesuai.
4. Aplikasi IoT sebagai *dashboard* pemantuan dan kontrol memiliki keterbatasan akses hanya dari Android dan *user* lain butuh id dan token yang tidak *friendly*.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah di atas, maka masalah penelitian dibatasi pada:

1. Alat yang dibuat memudahkan pengguna merawat dan memantau tanaman sayur selada dengan adanya sensor kelembapan tanah dan *real-time clock* yang mengatur penyiraman dan pemupukan secara otomatis, dan penggunaan *dashboard* IoT yang memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau dari jarak jauh.
2. Jenis tanaman sayuran yang dibudidayakan adalah selada *Batavia*, dan penanaman dilakukan menggunakan metode konvensional dengan media tanam tanah pada pot berukuran 59cm x 45cm berisi 6 batang tanaman di dalam *mini green house* berukuran 80cm x 80cm x 60cm.
3. Penggunaan sensor kapasitif kelembapan tanah untuk acuan penyiraman dan sensor RTC untuk jadwal pemupukan, dapat dicapai hasil yang tepat dan penggunaan air yang efisien dalam budidaya tanaman. Jadwal pemupukan dapat diprogram secara akurat berdasarkan tahap pertumbuhan tanaman. Sensor RTC memastikan pemupukan dilakukan pada waktu yang tepat.
4. Penggunaan *dashboard* IoT berbasis *web* dapat memberikan aksesibilitas yang mudah kepada pengguna melalui berbagai perangkat dengan koneksi internet seperti pada *smartphone*, laptop, dan PC.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi, dan pembatasan masalah yang sudah dijelaskan, maka dapat dibuat perumusan masalah yaitu. “Bagaimana membuat sistem otomatis penyiraman dan pemupukan cair tanaman sayur selada berbasis IoT (*internet of things*) dengan mikrokontroler ESP32?”

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat sistem otomatis penyiraman dan pemupukan cair tanaman selada pada mini *green house* berbasis IoT (*internet of things*) dengan mikrokontroler ESP32 yang dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh melalui internet.

1.6 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan rumusan, indentifikasi dan tujuan penelitian, maka manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Sistem otomatis memberikan kemudahan penyiraman air dan penyemprotan pupuk cair tanaman selada.
2. Sistem otomatis dapat mengurangi pemborosan sumber daya seperti air dan pupuk cair. Dengan pengaturan yang lebih akurat dan tepat waktu, jumlah sumber daya yang digunakan akan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.
3. Dengan integrasi teknologi IoT berbasis *web*, pengguna dapat memantau kondisi tanaman selada dari jarak jauh.
4. Memberikan fleksibilitas dalam mengontrol parameter minimum kelembapan tanah, jumlah air, penjadwalan pupuk cair dan jumlah pupuk cair melalui internet.
5. Dapat memberikan kontribusi pengembangan teknologi IoT di bidang pertanian.