

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar di bidang pertanian. Selain karena Indonesia memiliki sumber daya alam dan luas wilayah yang cukup besar, sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang menjadi tumpuan hidup sebagian besar masyarakat dan tenaga kerja nasional. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebut bahwa jumlah penduduk yang bekerja per Agustus 2020 sebanyak 128,45 juta orang. Dari angka tersebut, terbanyak bekerja di sektor pertanian dengan 38,23 juta orang tenaga kerja atau sekitar 29,76% (BPS, 2020). Sedangkan pada Februari 2021, BPS memperoleh data 29,96% penduduk bekerja pada sektor pertanian. Dari segi persentase angkatan kerja, sektor pertanian mengalami peningkatan meskipun tidak signifikan. Maka dari itu sektor pertanian masih menjadi salah satu bagian terpenting yang dapat menunjang perekonomian masyarakat Indonesia.

Tanaman pangan merupakan subsektor pertanian yang paling banyak diusahakan petani hampir di seluruh wilayah Indonesia. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang banyak dibudidayakan petani. Dari segi manfaat, tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat kaya akan manfaat. Penduduk beberapa daerah Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung, dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Jagung yang telah direkayasa genetika juga dimanfaatkan sebagai penghasil bahan farmasi. Untuk pertumbuhan yang optimal, tanaman jagung membutuhkan pengolahan lahan yang tepat. Faktor penting yang memengaruhi kualitas lahan pertanian yaitu kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah. Kondisi pH tanah erat hubungannya dengan ketersediaan unsur-unsur hara tanaman. pH tanah dapat memengaruhi tingkat kesuburan tanah. Sebelum dilakukan proses penanaman, kondisi pH tanah harus sesuai dengan

kondisi pH tanah ideal (pada penelitian ini adalah pH tanah ideal untuk tanaman jagung). Sementara kondisi suhu dan kelembaban tanah erat kaitannya dengan ketersediaan air di dalam tanah. Ketersediaan air didalam tanah yang tidak sesuai dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Akan tetapi permasalahan yang sering dihadapi petani adalah kesulitan dalam memonitoring kondisi tanah. Kegiatan pengolahan dan pemantauan kondisi tanah yang masih dilakukan secara manual menyebabkan sering terjadi kesalahan dalam pemantauan kondisi tanah sehingga pengolahan tanah menjadi tidak efektif dan efisien. Dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi belakangan ini, permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan membuat suatu sistem atau alat yang berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memonitoring kondisi lahan pertanian secara otomatis (Prayitno, 2017). IoT merupakan sebuah gagasan dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung (Wilianto, 2018).

Oleh karena itu pada penelitian ini, penulis merancang sebuah alat berbasis *Internet of Things* yang dapat memonitoring kondisi pH tanah, suhu dan kelembaban tanah pada tanaman jagung. Alat ini dapat mengidentifikasi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah yang cocok untuk tanaman jagung. Sistem terdiri dari sensor-sensor, Wemos D1 R2, dan piranti antarmuka. Sensor-sensor berfungsi melakukan pengukuran dan pengambilan data kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah. Kemudian, data hasil pengukuran dari sensor-sensor akan dikirim ke platform ANTARES melalui jaringan internet. Platform ANTARES akan menerima data dan menyimpan data tersebut. Data yang tersimpan di platform ANTARES dapat diakses dan ditampilkan melalui piranti antarmuka. Sistem monitoring ini menggunakan piranti antarmuka LCD (*Liquid Crystal Display*) dan situs web ANTARES. Selain menampilkan data kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah, sistem ini dirancang dapat memberikan notifikasi apabila kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah tidak sesuai dengan kondisi ideal untuk tanaman jagung.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas dapat ditarik beberapa permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara mengetahui pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah untuk tanaman jagung menggunakan sensor pH tanah, sensor suhu, dan sensor kelembaban tanah berbasis IoT menggunakan WeMos?
2. Bagaimana mengirim data dari WeMos server dan menampilkan data pada platform web server ANTARES?
3. Bagaimana memberikan notifikasi apabila kondisi parameter yang diukur (pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah) tidak sesuai dengan kondisi ideal?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Alat yang dibuat mampu mengukur kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah untuk tanaman jagung serta mendapatkan data secara periodik (setiap 30 detik) mengenai perubahan kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah.
2. Alat yang dibuat mampu mengirim data dari Wemos server menampilkan data kualitas tanah dari hasil pengukuran alat ukur pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah pada platform web server ANTARES.
3. Alat yang dibuat dapat memberikan notifikasi apabila kondisi parameter yang diukur (pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah) tidak sesuai dengan kondisi ideal.

1.4. Pembatasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan tidak meluas dan pembahasan lebih terarah, maka pada penelitian tugas akhir ini permasalahan dibatasi pada:

1. Penelitian ini hanya untuk memonitoring pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah pada tanaman jagung.
2. Penelitian dilakukan pada tanah sebelum ditanami jagung (pada tanah gambut dengan media tanam polybag) dan pada tanah setelah tanaman jagung tumbuh.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 ESP8266.
4. Monitoring tanah menggunakan sensor pH tanah (untuk pH tanah), sensor DS18B20 (untuk suhu), dan sensor YL-69 (untuk kelembaban tanah).

5. Sistem akan memberikan data secara periodik (setiap 30 detik) kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah yang dimonitoring melalui platform web server ANTARES.
6. Pemantauan hanya untuk penanaman konvensional pada media tanah, tidak termasuk arang sekam, rockwool, dan lain sebagainya.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam riset tugas akhir ini adalah:

- a. Studi literatur: mengumpulkan, mempelajari dan menyimpulkan data dari buku literatur, manual book, datasheet, jurnal ilmiah dan internet yang mendukung perancangan alat dan sistem monitoring kondisi tanah pada tanaman jagung. Studi literatur juga dilakukan untuk mendapatkan referensi mengenai berbagai macam penelitian sejenis sebelumnya.
- b. Eksperimen: melakukan perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak untuk sistem monitoring, serta melakukan pengujian setiap blok rangkaian, dan melakukan pengujian keseluruhan sistem serta mengambil data dari hasil percobaan dan dilakukan analisis.

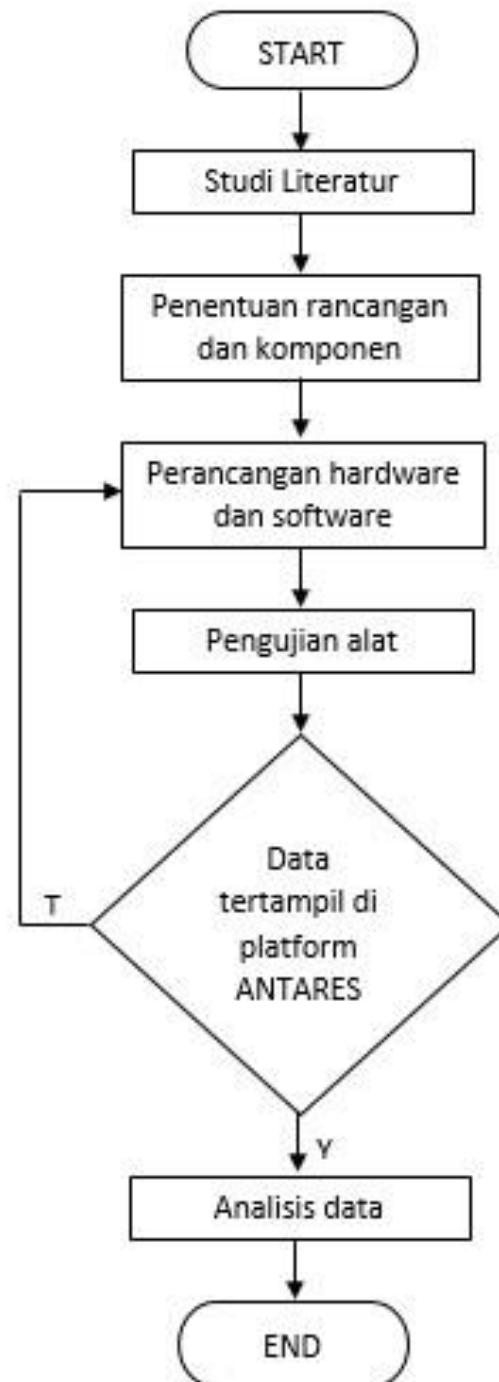
1.5.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.1. Riset tugas akhir ini dilakukan dengan pengumpulan referensi berupa buku-buku, jurnal dan datasheet untuk mendapatkan landasan teori yang mendukung penelitian berupa teori tentang kondisi pH tanah, suhu, dan kelembaban tanah yang cocok untuk tanaman jagung, *Internet of Things* (IoT), mikrokontroler WeMos D1 R2, sensor-sensor, platform ANTARES, dan *supporting* material.

Setelah itu, dilakukan penentuan rancangan serta komponen-komponen yang akan digunakan pada perancangan sistem yang sesuai dengan landasan teori. Selanjutnya, dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sistem. Perangkat keras yang dirancang berupa rangkaian sensor pH tanah dengan WeMos D1 R2, rangkaian sensor DS18B20 dengan WeMos D1 R2, rangkaian sensor YL-69 dengan WeMos D1 R2, rangkaian LCD 16x2 I2C dengan WeMos D1 R2, rangkaian buzzer dengan WeMos D1 R2, serta rangkaian keseluruhan komponen yang digunakan pada perancangan sistem. Perancangan perangkat lunak yang

dilakukan berupa perancangan program kendali keseluruhan alat, perancangan pada platform ANTARES.

Selanjutnya dilakukan pengujian kerja sistem. Pengujian kerja sistem yang dirancang dilakukan 2 tahap, yaitu pengujian setiap sub sistem dan pengujian sistem secara keseluruhan. Pengujian sub sistem dilakukan pada setiap sub sistem. Pengujian sub sistem bertujuan untuk melihat kinerja rangkaian dan program setiap blok. Hal ini bertujuan untuk memudahkan perbaikan jika terjadi kesalahan. Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui hubungan antar blok bekerja dengan baik dan fungsi sistem secara keseluruhan. Pada pengujian sistem secara keseluruhan, sistem dirancang mengambil data dan menampilkan secara periodik. Hasil pengujian sistem secara keseluruhan ditampilkan pada platform ANTARES. Apabila data tidak tertampil pada platform ANTARES dilakukan pengecekan kembali pada perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Apabila data telah tertampil pada platform ANTARES selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI PENDUKUNG

Bab ini berisikan beberapa penelitian sejenis yang sudah dilakukan sebelumnya dan menjelaskan mengenai teori dasar yang berhubungan dengan perancangan alat dan sistem monitoring tanah pada tanaman jagung serta komponen-komponen yang digunakan pada perancangan.

BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM MONITORING TANAH UNTUK TANAMAN JAGUNG

Bab ini berisikan tahapan perancangan alat dan sistem monitoring tanah untuk tanaman jagung. Perancangan yang dilakukan meliputi perancangan sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisikan hasil pengujian terhadap sistem monitoring tanaman jagung yang telah berhasil dirancang dan disertai analisis hasil pengujian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat berguna bagi penelitian sejenis di kemudian hari.