

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia ialah negara yang mempunyai ciri khas sehingga memiliki julukan dengan negara agraris. Hal ini dilatar belakangi oleh sektor pertanian yang memegang peran vital yang menopang ekonomi seluruh bangsa. Fakta ini bisa diruntut melalui fakta bahwa sebagian besar penduduk Indonesia mencari nafkah di sektor pertanian. Keadaan alam Indonesia sangat mendukung sektor ini, dengan adanya wilayah yang besar, keanekaragaman hayati dan iklim tropis yang memungkinkan pertanian yang bisa diolah selama satu tahun penuh.

Tanaman pangan menjadi satu di antara sektor lain yang banyak dikelola oleh masyarakat Indonesia. Salah satu contohnya adalah jagung, yang menjadi tanaman pangan populer di kalangan petani. Jagung memiliki berbagai manfaat yang signifikan, seperti menjadi bahan makan utama bagi beberapa di Madura dan Nusa Tenggara. Disamping sebagai sumber karbohidrat yang tinggi, jagung memiliki kegunaan lain. Petani menggunakan jagung sebagai pakan ternak, baik hijauannya maupun tongkolnya. Selain itu, jagung juga diekstraksi untuk minyaknya, diolah menjadi tepung, dan digunakan sebagai bahan dasar dalam sektor industri, terutama pengolahan menjadi tepung dengan memanfaatkan bulir dan tongkol. Jenis jagung sudah mengalami rekayasa genetika sehingga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan obat-obatan.

Guna memastikan pertumbuhan maksimal, jagung yang ditanam memerlukan proses olah lahan yang sesuai. Beberapa hal vital yang dapat memberikan pengaruh pada kualitas lahan pertanian termasuk kondisi kelembapan tanah. Meskipun demikian, petani sering menghadapi

kesulitan dalam memantau kondisi tanah secara efektif. Dan juga industri pertanian dan perkebunan dihadapkan pada beberapa tantangan serius, salah satunya adalah penurunan ketersediaan air. Sehingga dibutuhkan suatu usaha dalam melakukan pengolahan irigasi dengan baik dan benar. Teknologi irigasi konvensional yang umumnya digunakan oleh petani seringkali tidak mampu mengoptimalkan penggunaan air secara efisien. Petani sering harus secara berkala mengunjungi lahan mereka untuk memantau tingkat kelembaban dan kondisi tanah, serta melakukan penyiraman tanaman berdasarkan pengamatan pribadi mereka.

Penggunaan air dalam model pengairan seperti ini kurang efisien karena seringkali membutuhkan ukuran yang berlebihan dan tidak tepat dengan keperluan aktual. Secara umum, petani belum menerapkan pengairan yang efisien dan efektif. Pada lahan yang digunakan untuk menanam jagung, memiliki kebutuhan air untuk setiap tempat pertanian dapat memiliki jumlah yang tidak sama pada struktur tanah, apakah kering, cukup kering, lembab, maupun basah. Variasi pada tanah ini berpengaruh langsung pada jumlah air yang diperlukan dalam proses mengairi lahan.

Lebih dari itu, teknologi yang digunakan saat ini masih bersifat manual dan memerlukan durasi yang lama untuk mengatasi masalah pengairannya, yang pada tahap akhir menjadi tidak efektif. Contohnya, petani terpaksa menunggu secara manual saat mengatur pompa air atau melakukan penyiraman satu per satu pada lahan mereka. Untuk lahan yang lebih kecil, pendekatan manual dalam mengendalikan kebutuhan tanaman seperti air masih dapat diterima. Namun, pendekatan tersebut tidak praktis untuk lahan yang lebih besar.

Untuk mengatasi permasalahan ini, pengelolaan air perlu dioptimalkan dengan pendekatan yang tepat dalam hal waktu, jumlah, dan target sasaran. Ini memungkinkan efisiensi dalam upaya meningkatkan produktivitas, memperluas area pertanian, dan meningkatkan intensitas pertanaman, terutama pada wilayah pertanian yang luas.

Dalam rangka menyelesaikan masalah yang peneliti uraikan pada paragraf di atas, peneliti memiliki solusi dengan membuat rancangan dan menciptakan alat yang mampu mengatasi beberapa kelemahan yang sering dialami dalam pertanian. Dengan kemajuan teknologi informasi yang dewasa ini berkembang dengan cepat, solusi untuk permasalahan di atas peneliti ditemukan melalui pengembangan sistem atau alat berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan implementasi IoT, monitoring kondisi lahan pertanian dapat dilakukan secara otomatis, membantu petani dalam mengelola tanah mereka dengan lebih efisien [4].

Pada sistem ini, akan ada sensor terhadap kondisi kelembaban tanah, transceiver untuk komunikasi data, menggunakan Arduino untuk pemrosesan data dan keran sebagai pengatur aliran air. Dengan menggunakan sistem monitoring kelembaban tanah berbasis teknologi ini, mampu menangani permasalahan yang ada dengan lebih baik, sementara juga meningkatkan produksi dan mengurangi biaya produksi dalam pertanian.

Teknologi informasi yang berkembang pesat telah memiliki pengaruh signifikan pada globalisasi, persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, bahkan gaya hidup masyarakat. Salah satu aspek yang mencolok adalah penerapan model IoT yang membuka Peluang bisnis baru dari menghubungkan objek fisik menggunakan berbagai sensor. Penelitian di bidang IoT khususnya berfokus pada teknologi dan jenis bisnis masih belum terlalu dipelajari sehingga butuh untuk lebih lanjut (Ju. J, Kim. M, Hyeon Ahn. J, 2016).

Di Indonesia, sebagian besar sistem irigasi masih menggunakan pendekatan manual, di mana pengaturan aliran air ke sawah masih dilakukan secara tradisional. Namun, telah ada pengembangan sistem kontrol kelembaban tanah berbasis IoT memanfaatkan NodeMCU ESP8266. Alat ini dirancang untuk membantu petani dalam mengetahui kelembaban tanah dan mengatur aliran air ke sawah mereka secara real-time dari jarak jauh. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi kerja petani dan secara keseluruhan memudahkan pekerjaan mereka. Dengan penerapan

alat ini, diharap memberikan manfaat yang signifikan bagi petani dan membantu meningkatkan produktivitas dalam sektor pertanian.

IoT ialah konsep di mana objek fisik yang terhubung ke Internet untuk pemantauan dan kontrol real-time (Alsaadi. E., Tubaishat. A., 2015). Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya telah mengimplementasikan model IoT pada kontrol smart home (Jabbar. Z.A., Kawitkar. R.S., 2016). Penelitian ini mencakup kontrol beberapa perangkat elektronik di rumah, seperti lampu, kipas angin, dan AC, dan lainnya, yang dapat bekerja dari manapun dan kapanpun dengan syarat terdapat sambungan internet.

Alat yang dibahas dalam penelitian ini terinspirasi oleh masalah yang dihadapi petani, yaitu kesulitan dalam mengelola pengairan di sawah yang memiliki jarak yang jauh dengan rumah. Seringkali, petani harus bolak-balik antara rumah dan sawah untuk sekadar memeriksa pengairan, yang dapat berpengaruh pada efisiensi mereka. Keunggulan penelitian pada ini dibandingkan dengan sebelumnya adalah kemampuan untuk mengendalikan sistem irigasi sawah yang dapat diakses menggunakan perangkat android tanpa terkendala jarak dan waktu melalui koneksi internet.

Maka, untuk menjawab atas masalah yang ada, dibutuhkan sebuah sistem yang baru dan memiliki otomatisasi yang dapat mempermudah kerja petani jagung. Dengan memanfaatkan smartphone, khususnya dengan akses internet, yang bisa digunakan sebagai media dalam melakukan mengendalikan kelembapan tanah dan irigasi yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP8266. Ini adalah sistem yang akan memberikan akses dalam membuka dan menutup pengairan yang dibuat dan pengoperasian sistem dari jarak jauh dapat dilakukan melalui Internet yang disebut sebagai IoT. Hal ini diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi petani ketika melakukan kontrol pada kelembapan tanah dan sistem pengairan yang ada pada lahan mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terkait dengan Perancangan Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things* dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun perangkat Perancangan Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana kinerja dari perangkat Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things* yang telah dibangun

1.3 Batasan Masalah

Dalam tulisan ini, peneliti mendefinisikan permasalahan dengan fokus pada pengembangan pemantauan kelembaban tanah untuk tanaman jagung berbasis *Internet of Things*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terkait Perancangan Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things* dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Untuk memahami cara membangun sebuah perangkat Perancangan Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things*.
2. Untuk mengevaluasi kinerja dari perangkat Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet of Things* yang telah dibangun.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian yang berjudul "Perancangan Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet Of Things* ini, diharapkan dapat mengukur tingkat efektivitas kinerja dari Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet Of Things*. Dengan demikian, diharapkan bahwa penggunaan monitoring kelembapan tanah ini akan memungkinkan petani untuk mengoptimalkan pengairan dengan lebih baik dan menggunakan sumber daya air secara lebih efisien, berdasarkan pemantauan kelembapan tanah. Dengan adanya Monitoring Kelembapan Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis *Internet Of Things* ini, diharapkan petani dapat mencapai hasil panen yang maksimal.