

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor yang dapat mendukung nilai pendapatan. Produk hasil pertanian mampu menyumbangkan sebagian besar nilai pendapatan yang dihasilkan dari produk perkebunan, dan hortikultura. Menurut data Kementerian Pertanian (2013), produk pertanian mampu menyumbang sekitar 20% dari nilai keseluruhan pendapatan Negara. Kenaikan hasil pendapatan tersebut dapat terjadi karena didukung oleh kegiatan budidaya yang sangat memadai. Didalam kegiatan budidaya pertanian, produk pertanian sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim, cuaca, dan lingkungan sekitar. Artinya, untuk meningkatkan kualitas serta kuantitas dari produk pertanian sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang optimum.

Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan di dalam *greenhouse* diantaranya temperatur, kelembaban udara, intensitas cahaya, serta peranan media tanam yang digunakan. Menurut Jones dalam Suhardiyanto dkk, (2006). Temperatur pada area perakaran merupakan zona terpenting yang dapat mempengaruhi penyerapan air serta ion-ion esensial. Temperatur yang optimum tergantung pada jenis tanaman. Oleh karenanya, pengaturan temperatur pada area

pertumbuhan akar perlu dikontrol agar sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Pengaturan temperatur zona perakaran dapat dilakukan dengan menggunakan suatu sistem pengairan yang tepat. Salah satunya adalah sistem irigasi tetes (*drip irrigation*).

Irigasi tetes merupakan salah satu jenis irigasi mikro yaitu jenis irigasi yang menggunakan air secara efisien dan berkerja secara pasti. Irigasi tetes merupakan teknologi maju dalam bidang irigasi mikro yang berkerja secara efisien guna meningkatkan produksi serta mutu hasil pertanian/perkebunan (Wardi, 2013). Irigasi tetes pada umumnya digunakan untuk tanaman yang bernilai ekonomi tinggi dan dibutuhkan pasar. Aplikasi sistem irigasi tetes dirasa mampu memberikan nilai efisiensi yang tinggi dalam penggunaan air dan juga hasil produksi. Namun, dalam penerapan dan aplikasinya, sistem irigasi tetes ini masih mengalami beberapa kendala seperti penggunaan air yang pas dan juga jadwal penyiraman yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk mengatur pendistribusian dan pengendalian parameter lingkungan maka diperlukan suatu sistem otomatisasi.

Kontrol otomatis adalah suatu rangkaian alat yang digunakan di dalam perkembangan dan kemajuan teknologi yang lebih canggih dan modern. Perkembangan kontrol otomatis saat ini lebih difokuskan untuk mempermudah akses dan kerja yang dilakukan oleh manusia. Kontrol otomatis memainkan peranan penting dalam sains dan rekayasa modern. Salah satu perkembangan kontrol otomatis saat ini yang banyak diaplikasikan adalah suatu sistem dengan

menggunakan prinsip mikrokomputer sebagai otak dari pemrograman atau sering disebut sebagai mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah salah satu bagian dari sistem komputer. mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana komputer akan menghasilkan *output* spesifik dari *input* yang diterima dan program yang dikerjakan (Mello, 2013). Mikrokontroler mengerjakan instruksi-intruksi yang diberikan kepadanya yang artinya mikrokontroler merupakan bagian terpenting dan utama dari suatu sistem komputer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan jalinan yang panjang dari aksi-aksi sederhana untuk melakukan tugas yang lebih kompleks dan diinginkan oleh programmer.

Aplikasi mikrokontroler untuk penjadwalan pemberian irigasi tentu menjadi hal yang sangat bermanfaat untuk dilakukan. Irigasi tetes dengan menggunakan pompa bertekanan rendah tentu mampu diaplikasikan dengan otomatisasi dari sensor-sensor pada mikrokontroler tersebut. Penjadwalan irigasi secara otomatis ini sangat mendukung dikala cuaca yang susah diprediksi akhir-akhir ini akibat adanya perubahan iklim global dan perubahan pola hujan, sehingga meningkatkan ketidakpastian ketersediaan air (Arriska, 2013).

Pengaplikasi mikrokontroler dalam melakukan penjadwalan pemberian air irigasi sebenarnya telah banyak dilakukan. Dalam penelitian Delya (2014), mikrokontroler digunakan untuk pemberian air irigasi pada sistem hidroponik pasang surut untuk kebutuhan tanaman cabai. Selain itu, pemberian air irigasi tetes dengan menggunakan prinsip mikrokontroler juga telah dilakukan oleh Franata (2014). Prinsip pemberian air irigasi dilakukan berdasarkan prinsip

perubahan kadar air tanah yang terjadi. Ditambah lagi dengan sistem akuisisi data yang memungkinkan mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring lingkungan pertumbuhan tanaman (Heidi, 2014). Namun, aplikasi irigasi sistem yang dilakukan belum maksimal. Untuk itu diperlukan suatu pemantauan tanaman secara jarak jauh dan pemberian aksi yang memungkinkan melakukan pengendalian terhadap parameter lingkungan pertumbuhan tanaman guna meningkatkan produktivitas.

Kontrol otomatis juga dapat mengurangi rutinitas kerja dalam mengairi tanaman yang selalu dilakukan operator pada umumnya. Hasil dari pengembangan teknologi mikrokontroler tersebut sangat tepat jika diterapkan dalam otomatisasi irigasi yang saat ini belum banyak dikenal dan diaplikasikan. Selain untuk menunjang kegiatan irigasi tanaman yang lebih terkendali dan akurat, otomatisasi irigasi juga dapat dijadikan sebagai sarana menuju irigasi teknis yang lebih maju (*modern*). Irigasi tetes dinilai lebih hemat air dengan efisiensi penggunaan air irigasi paling tinggi dibandingkan sistem irigasi yang lainnya.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan rancang bangun dan uji kinerja sistem kontrol otomatis terhadap sensor suhu, sensor kelembaban, dan sensor kadar air tanah.
2. Melakukan kalibrasi dan validasi sensor suhu, sensor kelembaban, dan sensor kadar air tanah dari alat yang dibuat.
3. Uji kinerja koneksi dan pengiriman data menggunakan teknologi Zigbee.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai penunjang kemajuan teknologi otomatisasi pengendalian lingkungan pertumbuhan tanaman dan irigasi teknis yang maju (*modern*) serta bahan referensi ilmiah bagi masyarakat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah:

1. Pengkajian pemberian air irigasi dan komponen pengendali lingkungan dilakukan berdasarkan perubahan kadar air tanah dan perubahan parameter lingkungan.
2. Identifikasi masalah yang terjadi pada penelitian ini adalah dimana keseluruhan kerja sistem hanya dapat berlangsung saat listrik menyala.