

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman membutuhkan air dalam proses evapotranspirasi, fotosintesis, aktivitas metabolisme, dan tubuh tanaman itu sendiri. Menurut Foth (1998), untuk menghasilkan 1 gram bahan kering tanaman dibutuhkan sekitar 500 gram air. Satu persen dari air tersebut akan mengisi setiap unit sel tanaman, dan sisanya dikeluarkan melalui stomata pada daun-daun. Kecepatan kehilangan air dan jumlah air yang dibutuhkan tanaman dipengaruhi oleh kondisi atmosfer seperti kelembaban dan suhu.

Iklm mikro berperan penting dalam laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama dalam faktor suhu dan kelembaban udara. Kondisi atmosfer (iklim mikro) tersebut saling terkait. Semakin tinggi suhu udara maka akan semakin besar pula kapasitas udara untuk menampung uap air per satuan volume udara. Suhu udara berpengaruh terhadap laju proses-proses biokimia seperti mineralisasi, respirasi mikroorganisme dan akar, serta penyerapan air dan hara oleh akar tanaman. Sedangkan kelembaban udara mempengaruhi besar kapasitas udara untuk menampung uap air sehingga berpengaruh pula terhadap laju transpirasi (Handoko,1994).

Kondisi iklim sangat erat hubungannya dengan radiasi matahari. Radiasi matahari yang memancar dan mencapai permukaan bumi akan diserap oleh permukaan bumi. Radiasi tersebut lalu dipancarkan kembali ke udara dan memanaskan udara, sehingga suhu udara dipengaruhi oleh keadaan permukaan bumi.

Perbedaan suhu udara menyebabkan perbedaan tekanan udara, sehingga terjadi pergerakan angin yang menyebabkan perbedaan musim. Radiasi matahari juga menyebabkan terjadinya evaporasi yang mempengaruhi kelembaban udara.

Selain itu cahaya matahari pun sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Kita mengetahui bahwa cahaya matahari berperan penting dalam proses fotosintesis. Menurut Handoko (1994), permukaan bumi dan atmosfer akan menyerap radiasi matahari yang kemudian akan digunakan untuk proses-proses fisika atmosfer, seperti pemanasan udara dan penguapan, serta kurang dari 5% nya menjadi sumber energi dalam proses fotosintesis.

Namun ketiga hal tersebut belum terlalu diperhatikan oleh petani. Hal tersebut disebabkan oleh sulitnya mendapatkan data suhu, kelembaban udara, dan cahaya matahari secara kontinyu, sedangkan ketiga hal tersebut sangat rentan untuk berubah. Selain itu penelitian yang membutuhkan kontrol terhadap suhu, kelembaban udara, dan cahaya matahari masih jarang dilakukan akibat terkendala dalam melakukan monitoring terhadap hal tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem akuisisi data iklim mikro untuk mengatasi masalah tersebut.

Akuisisi data adalah proses perubahan data dari sensor menjadi sinyal-sinyal listrik yang kemudian dikonversi menjadi bentuk digital yang digunakan untuk pemrosesan dan analisis oleh komputer (Bolton, 2006). Sehingga dengan adanya sistem tersebut dapat mempermudah kita untuk mendapatkan data iklim mikro

(dalam hal ini suhu, kelembaban udara dan cahaya matahari) secara kontinyu dan akurat. Mikrokontroler Arduino menjadi basis dalam pembuatan rancang bangun sistem akuisisi data iklim mikro ini.

Menurut Djuandi (2011), Arduino merupakan sebuah *platform physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan *integrated development environment (IDE)*. IDE merupakan software yang digunakan untuk menulis program, mengkompilasi menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino UNO. Arduino jenis ini menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputernya.

Arduino memiliki bahasa pemrograman sendiri yang mirip dengan bahasa C. Menurut Nugroho (1992), bahasa C mempunyai sifat portable yaitu dengan sedikit atau tanpa perubahan. Program yang ditulis dalam bahasa C pada suatu komputer dapat dijalankan pada komputer lainnya. Selain itu, keunggulan bahasa C lainnya adalah prosesnya yang cepat. Program yang ditulis dengan bahasa C apabila dijalankan kira-kira akan 50 kali lebih cepat dibandingkan dengan program yang ditulis dengan bahasa BASIC.

Aplikasi sistem akuisisi ini tentunya tidak bisa dilakukan disembarang tempat, mengingat perlu adanya pengkondisian terhadap sistem ini agar dapat bekerja sesuai harapan. Kondisi tempat yang terbuka dan dalam cakupan yang luas membutuhkan sistem akuisisi yang lebih besar dan moderen. Oleh karena itu, pembuatan akuisisi ini dibatasi aplikasinya, yaitu di dalam greenhouse.

Greenhouse atau rumah tanaman sekarang sudah sangat populer digunakan oleh petani dan peneliti baik di luar ataupun di dalam negeri. Di daerah tropis, seperti Indonesia, greenhouse digunakan untuk melindungi tanaman dari kondisi lingkungan luar yang buruk. Namun karena kondisi iklim tropis yang panas, dibutuhkan sistem pengaturan kelembaban (pendingin), biasanya berupa ventilasi. Penggunaan sistem pengaturan seperti ini belum cukup efisien, karena pada kenyataannya kondisi suhu dan kelembaban udara di dalam greenhouse, terutama pada siang hari, masih terlalu tinggi yang akhirnya berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman di dalamnya. Dengan adanya sistem akuisisi data iklim mikro di dalam greenhouse, data yang diperoleh dapat menjadi acuan bagi petani dan peneliti dalam menyikapi hasil pertumbuhan tanamannya.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem akuisisi data iklim mikro (suhu, kelembaban udara dan cahaya matahari) secara *real time* dan data tersebut tersimpan dalam memori komputer dalam bentuk data digital.

1.3. Urgensi Penelitian

Kesulitan melakukan perekaman data dan pengontrolan iklim mikro (suhu, kelembaban udara dan cahaya matahari) bagi petani modern maupun peneliti menjadi salah satu faktor penyebab belum optimalnya pertumbuhan dan produksi pertanian. Oleh karena itu, memerlukan sistem instrumentasi modern yang dapat

membantu dalam menyediakan data yang akurat dan kontinyu untuk mencapai produktivitas yang optimal.

1.4. Luaran

Luaran yang diharapkan dalam penelitian ini adalah paket teknologi sistem akuisisi data iklim (suhu, kelembaban udara dan cahaya matahari) yang kontinyu secara *real time* menggunakan mikrokontroler Arduino dan software LabVIEW.

1.5. Manfaat

Manfaat dari kegiatan ini adalah :

1. Dapat diperoleh sistem instrumentasi modern berupa akuisisi data iklim mikro (suhu, kelembaban udara dan cahaya matahari) yang dapat menunjang hasil produksi petani dan mempermudah penelitian yang berhubungan dengan hal tersebut.
2. Hasil pengerjaan sistem instrumentasi modern ini (sistem monitoring) dapat menjadi rujukan dalam pengembangan sistem lebih lanjut.