

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Akuisisi Data

Akuisisi data merupakan sistem yang digunakan untuk mengambil, mengumpulkan dan menyiapkan data yang sedang berjalan, kemudian data tersebut diolah lebih lanjut dalam komputer untuk keperluan tertentu (Husein,2010). Menurut Subrata (2008), penyaluran data dalam sistem akuisisi data dapat dilakukan secara seri maupun paralel dari instrumen ke komputer. Pada penyaluran data seri, umumnya interface yang digunakan adalah jenis RS232 atau jalur COM. Sedangkan pada penyaluran data paralel, interface yang digunakan adalah jenis ADC atau GPIB. Penyaluran data secara seri dilakukan bit per bit data sehingga waktu penyaluran lebih lama dibandingkan dengan penyaluran secara paralel yang dilakukan hanya dengan sekali penyaluran. Namun penyaluran paralel kurang efisien untuk penyaluran jarak jauh karena memerlukan jalur komunikasi yang cukup banyak. Oleh karena itu, penyaluran jarak jauh lebih efisien menggunakan penyaluran secara seri.

Akuisisi data adalah proses perubahan data dari sensor menjadi sinyal-sinyal listrik yang kemudian dikonversi lebih lanjut menjadi bentuk digital untuk pemrosesan dan analisis oleh komputer. Sebuah sistem akuisisi data terdiri dari sensor, unit pemrosesan sinyal, peranti keras akuisisi data, dan unit komputer

(Bolton, 2006). Sistem akuisisi data membutuhkan piranti-piranti sensor untuk mengkonversi variable-variabel fisik menjadi variable tegangan listrik (Nasrullah, 2009).

Lingkungan analog terdiri dari transduser dan *signal conditioner* serta kelengkapannya. Sedangkan lingkungan digital terdiri dari *analog to digital converter (ADC)* dan selanjutnya *digital processing* yang dilakukan oleh mikroprosesor atau sistem yang berbasis mikroprosesor. Konversi dari data analog menjadi data digital dilakukan oleh ADC (Setiawan, 2008).

Pada sensor dengan port analog, dibutuhkan ADC untuk mengubah data analog yang didapat dari sensor menjadi data digital agar data dapat diolah oleh mikrokontroler. Akurasi data yang didapatkan mikrokontroler dipengaruhi oleh besarnya resolusi data dari ADC (Nugroho, 2011).

2.2. Arduino

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 UNO merupakan suatu papan elektronik yang terdapat mikrokontroler ATmega328 (bertindak seperti komputer), mikroprosesor (Atmel AVR), oscillator 16MHz, regulator 5 volt, serta sejumlah pin. Arduino UNO yang dihubungkan ke PC melalui kabel USB mendapat pasokan listrik dari PC. Namun jika tidak, dibutuhkan sumber tegangan eksternal sebesar 9 volt (Kadir, 2013). Gambar 1 adalah bentuk mikrokontroler Arduino UNO.



Gambar 1. Arduino UNO

Dalam bahasa pemrograman Arduino terdapat tiga bagian utama, yaitu struktur, variable dan fungsi (Artanto, 2012). Bahasa Arduino ini mirip dengan bahasa C. Menurut Nugroho (1992), bahasa C mempunyai sifat portable yaitu dengan sedikit atau tanpa perubahan. Program yang ditulis dengan bahasa ini dapat dijalankan pada komputer lainnya. Keunggulan lainnya dari bahasa C adalah prosesnya yang cepat. Program yang ditulis dengan bahasa C bila dijalankan kira-kira akan 50 kali lebih cepat dibandingkan dengan program yang ditulis dengan bahasa BASIC. Selain itu, program yang ditulis dengan bahasa C juga teratur dengan baik sehingga dokumentasi dapat dilakukan dengan baik. Dengan begitu modifikasi dan pengkoreksiaan terhadap program akan lebih mudah (Nugroho, 1992).

Karakter yang digunakan dalam program C menggunakan sebagian karakter ASCII, yaitu huruf besar, huruf kecil, angka dan karakter khusus. Program ini ditulis dalam bentuk modul-modul atau *function-function*. Dimana dalam sebuah program C harus memiliki paling sedikit satu *function* yang bernama `main()`. Pemberian komentar pada program C merupakan suatu cara dokumentasi. Komentar-komentar yang dimasukkan ini akan diabaikan pada saat program dikompilasi oleh *compiler* (Ngoen, 2006).

2.3. LabVIEW

Laboratory virtual instrument engineering workbench (LabVIEW) adalah suatu software yang digunakan untuk pemrosesan dan visualisasi data dalam bidang akuisisi data, kendali dan instrumentasi, serta otomatisasi industri. Kelebihan LabVIEW dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya adalah bahasanya yang mudah dipahami, pembuatan program mudah, waktu pembuatan program singkat, memiliki integrasi dengan ribuan hardware dan ratusan library yang siap digunakan, dapat menangani beberapa instruksi sekaligus, bersifat modular, telah terbukti andal, powerful, dan fleksibel. Dibutuhkan instalasi driver VISA (*virtual instrument software architecture*) agar LabVIEW dapat berinteraksi dengan Arduino (Artanto, 2012).

Berbeda dengan pemrograman lainnya yang menggunakan *text*, LabVIEW mempunyai bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok. Perangkat lunak ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu *front panel*, *block diagram*, *function palette*, dan *control palette* (Wardoyo, 2013).

2.4. Sensor

Terdapat empat bagian utama dari sistem instrumentasi yaitu sensor, pengkondisian sinyal, pemrosesan data dan penampil. Agar pengambilan data dari sensor berjalan baik, perlu dilakukan pemilihan sensor yang tepat dengan kebutuhan (Suoth, 2013). Setiap sensor memiliki kepekaan yang berbeda terhadap spektrum elektromagnetik dan dalam merekam objek terkecil yang masih dapat dikenali dan dibedakan terhadap objek lain atau lingkungan sekitarnya (resolusi special). Semakin kecil objek yang dapat direkam oleh sensor, semakin baik kualitas sensor tersebut (Sutanto, 1994). Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor suhu dan kelembaban (*DHT11 temperature and humidity sensor*), serta sensor cahaya (*light dependent resistor*).

2.4.1. Sensor Suhu dan Kelembaban

Suhu udara merupakan penduga suhu tanaman dan suhu tanah yang dapat mempengaruhi laju proses-proses biokimia. Suhu tanah berpengaruh terhadap proses-proses metabolisme dalam tanah seperti mineralisasi, respirasi mikroorganisme dan akar, serta penyerapan air dan hara oleh akar tanaman. Pengaruh utama suhu terhadap pertumbuhan tanaman adalah respirasi. Laju pertumbuhan tanaman akan berkurang apabila respirasi semakin besar.

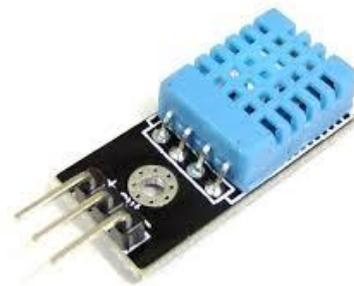
Kelembaban udara mempengaruhi kapasitas udara untuk menampung uap air sehingga laju kehilangan air dari tanaman (transpirasi) juga terpengaruh, yang selanjutnya akan mempengaruhi tegangan air daun. Semakin tinggi suhu udara

akan semakin besar kapasitas udara untuk menampung uap air per satuan volume udara, maka kelembaban udara dan suhu udara saling terkait (Handoko, 1994).

Suhu pada pagi hari lebih rendah dibanding suhu saat siang hari. Hal ini berbanding terbalik terhadap kelembaban, dimana pada pagi hari kelembaban udara akan lebih tinggi dibanding siang hari dan kembali tinggi saat mendekati malam hari. Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu suatu daerah adalah sudut datangnya sinar matahari, tinggi rendahnya tempat, angin dan arus laut, lama penyinaran, dan awan (Sarah, 2011).

Sensor suhu dan kelembaban yang dilakukan pada penelitian ini adalah *DHT11 temperature and humidity sensor*. DHT11 merupakan sensor digital untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik dengan fitur kalibrasi yang sangat akurat. Walaupun ukurannya kecil, sensor ini mampu mentransmisikan sinyal hingga 20 meter.

Gambar 2 adalah bentuk sensor DHT11.



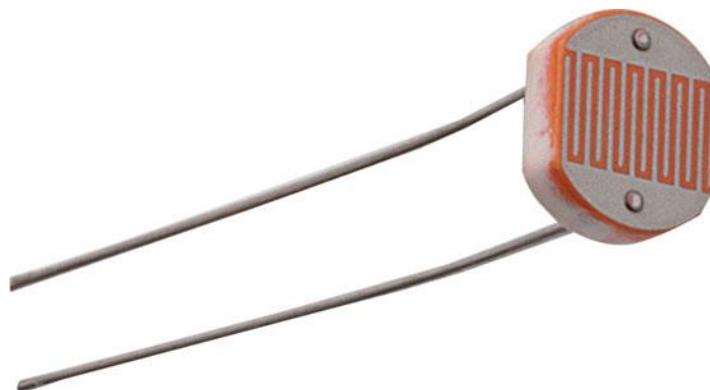
Gambar 2. *DHT11 temperature and humidity sensor*

Sensor ini membutuhkan suplai voltase +5 volt. Pengukuran temperature oleh alat ini berkisar antara 0 – 50 °C, dengan eror ± 2 °C. Sedangkan pada pengukuran

kelembaban berkisar antara 20 – 90 %RH, dengan eror ± 5 %RH. Dimana data luaran yang didapatkan merupakan data digital.

2.4.2. Sensor Cahaya Matahari

Sensor cahaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah *light dependent resistor* (LDR). LDR adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh besarnya cahaya yang diterima. LDR dibuat dari Cadmium Sulfida. Saat cahaya menerangi LDR, foton akan menabrak ikatan Cadmium Sulfida dan melepaskan elektron. Semakin besar intensitas cahaya yang diterima, semakin banyak elektron yang terlepas dari ikatan tersebut, sehingga hambatan LDR akan turun saat cahaya meneranginya. Pada saat cahaya terang, banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang LDR menjadi konduktor yang baik, atau memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang. Sebaliknya pada saat cahaya redup LDR menjadi konduktor yang buruk, atau memiliki resistansi yang besar. Gambar 3 merupakan bentuk LDR.



Gambar 3. *Light dependent resistor*