

DAFTAR ISTILAH

- °C : Satuan suhu celcius dimana titik beku pada 0 derajat dan titik didih pada 100 derajat.
- I/O : Input output pada suatu program atau pada pin microcontroller.
- gnd : Pin yang tersambung ke tegangan negative (0V).
- pin : Lubang pada microcontroller yang berfungsi sebagai input atau output.
- vcc : Pin yang tersambung ke tegangan positif (misal 3V, 5V, 12V).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara agraris dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang pertanian. Indonesia diuntungkan oleh kondisi alam yang mendukung, hamparan lahan yang luas, keragaman hayati yang melimpah serta iklim tropis terjadi sepanjang tahun sehingga bisa menanam sepanjang tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) pada tahun 2013, lahan sawah di Indonesia sebesar 8.112.103 Hektar, dengan rata-rata curah hujan sebesar 2780,89 mm selama 210,76 hari. [1]

Cuaca di Indonesia seringkali tidak menentu, sehingga menyebabkan tanaman kurang sehat bahkan menyebabkan terjadinya gagal panen.[2] sehingga petani mengalami kerugian. Hal ini membuat petani menggunakan beberapa cara untuk membuat tanaman mereka dapat tetap bertahan meskipun cuaca seringkali berubah, salah satunya adalah dengan menggunakan *Greenhouse*.

Greenhouse merupakan konstruksi bangunan yang khusus digunakan sebagai media tanam, yang berfungsi untuk mengoptimalkan penanaman dengan melindungi tanaman dari hujan secara langsung dan mendistribusikan suhu, cahaya matahari secara merata dengan level yang optimal. Dengan terciptanya lingkungan penanaman yang baik, maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan mengurangi resiko akan terjadinya gagal panen.[3]

Lingkungan *Greenhouse* memerlukan perhatian khusus, karena hujan tidak dapat masuk kedalam ruangan, sehingga penyiraman harus dilakukan setiap hari dan perlu pengamatan agar penyiraman manual tidak terlalu banyak atau kurang, sehingga tumbuhan mendapatkan asupan air yang optimal dan sesuai kebutuhan.

Melihat kemajuan teknologi dan tren teknologi yang sedang berkembang di bidang IoT (*Internet of Thing*) semua perangkat akan dapat terhubung melalui internet. Disamping itu warga negara Indonesia juga merupakan warga yang aktif menggunakan telepon genggam, internet dan media social. Dikutip dari laman *We Are Social Singapore*, dari data yang dihimpun sejak Januari s.d Januari 2015 terhitung sebanyak 308,2 juta nomor pengguna layanan telepon seluler (121% dari total populasi) dan pengguna internet sebanyak 72,7 juta orang (28% dari total populasi)[4]. Pada tahun

2017 di perkirakan akan ada 1,5 Miliar perangkat baru yang akan terhubung dengan internet [5]. Dengan Teknologi IoT (*Internet of Thing*) perangkat yang terhubung dengan internet akan dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan *smartphone*, sehingga kita dapat mengendalikan dan memantau perangkat dimanapun kita berada.

Melihat permasalahan dan tren teknologi yang sedang berkembang, maka di perlukan penerapan teknologi *Greenhouse* dengan menggunakan sistem IoT untuk memantau dan penyiraman secara otomatis. Sehingga tanaman didalam *Greenhouse* tumbuh dengan lebih baik. Sistem yang akan di terapkan pada *Greenhouse* yaitu bernama *Smart Watering* (Pengatur Penyiraman Air untuk Tanaman Sayuran Pada *Greenhouse*, alat ini guna membantu pemilik *Greenhouse* untuk mengatur penyiraman dan memantau lingkungan *Greenhouse*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *Smart Watering* dengan teknologi berbasis IoT berdasarkan kelembapan tanah?
2. Bagaimana membuat notifikasi terhadap hardware berdasarkan suhu dan kelembapan tanah untuk *Smart Watering* pada *Greenhouse*?

1.3 Batasan Masalah

Pembuatan aplikasi ini memiliki tujuan yang sudah di rencanakan untuk itu kami menetapkan batasan masalah yang terdapat pada aplikasi ini yaitu sebagai berikut :

1. *Smart Watering* tidak menggunakan login sehingga 1 perangkat untuk 1 *smartphone*.
2. Penyiraman manual pada *Smart Watering* akan menghentikan proses penyiraman otomatis hingga penyiraman manual selesai.
3. Data penyiraman otomatis di atur statis sesuai dengan kelembapan untuk tanaman sayuran yang membutuhkan tanah yang selalu lembap.

1.4 Tujuan

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah di atas maka tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Merancang *Smart Watering* dengan teknologi berbasis IoT terhadap kelembapan tanah.

2. Membuat aplikasi pemantauan suhu dan kelembapan tanah untuk *Smart Watering* pada *Greenhouse*

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang akan di gunakan untuk menyelesaikan proyek akhir ini adalah :

1. Studi Literature

Mempelajari dan mencari buku-buku atau referensi JavaScript, pemrograman Android dan mempelajari pemrograman berbasis Sensor agar dapat membantu dalam pembuatan proyek akhir ini sekaligus konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. Analisis Sistem

Tahapan ini akan di lakukan analisis terhadap masalah, proses, cara kerja serta solusi dalam perancangan hardware yang berbasis sensor.

3. Perancangan Sistem

Tahapan ini akan memulai perancangan hardware yang dapat bermanfaat bagi para peneliti di bidang pertanian ataupun pengusaha yang ada di *Greenhouse*.

4. Implementasi Program.

Tahapan ini akan di lakukan perancangan program pada aplikasi serta pada alat sensor yang akan menjadi alat utama dengan menggunakan Arduino.

5. Pengujian

Tahap ini akan di lakukan pengujian aplikasi serta alat sensor untuk mengetahui aplikasi dapat berjalan sesuai dengan tujuan. Apabila pada saat pengujian, aplikasi berjalan kurang sesuai dengan tujuan maka, akan adanya perbaikan pada aplikasi tersebut.

6. Pembuatan Dokumentasi

Tahapan ini akan di lakukan apabila aplikasi telah berjalan sesuai dengan tujuan dan telah lolos uji coba oleh para peneliti pertanian ataupun pengusaha yang memiliki green house. Setelah itu akan di lakukan tahapan pembuatan laporan akhir penelitian yang nantinya akan berbentuk buku proyek akhir.

1.6 Pembagian Tugas

Pembagian tugas anggota tim dan tanggung jawab setiap anggota :

1. Nur Ilham Senjaya :
 - Desain Algoritma
 - Android Coding
 - Arduino Coding

- Pembuatan Video Produk
- Pembuatan Poster Produk
- Dokumentasi PA
- Testing

2. Lisnawaty Nuramanah :

- Desain Algoritma
- Andoid Desain Layout
- Analisa Kebutuhan User
- Dokumentasi PA
- Testing

3. M. Syahrial Rukmana :

- Desain Algoritma
- Perancangan Hardware
- Arduino Coding
- Dokumentasi PA
- Testing

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Greenhouse

Greenhouse pada prinsipnya adalah sebuah bangunan yang terdiri atau terbuat dari bahan kaca atau plastik yang sangat tebal dan menutup diseluruh permukaan bangunan, baik atap maupun dindingnya. Didalamnya dilengkapi juga dengan peralatan pengatur temperature dan kelembapan udara serta distribusi air maupun pupuk [6].

Secara umum green house dapat didefinisikan sebagai bangun kontruksi dengan atap tembus cahaya yang berfungsi memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya dapat berkembang optimal. Manipulasi lingkungan ini dilakukan dalam dua hal, yaitu menghindari kondisi lingkungan yang tidak dikehendaki dan memunculkan kondisi lingkungan yang dikehendaki. [6]

Kondisi lingkungan yang tidak dikehendaki antara lain :

- a. Ekses radiasi sinar matahari seperti sinar ultra violet dan sinar infra merah.
- b. Suhu udara dan kelembapan yang tidak sesuai.
- c. Kekurangan dan kelebihan curah hujan.
- d. Gangguan hama dan penyakit.
- e. Tiupan angin yang terlalu kuat sehingga dapat merobohkan tanaman.
- f. Tiupan angin dan serangga yang menyebabkan kontaminasi penyerbukan.
- g. Ekses polutan akibat polusi udara.

Sementara kondisi lingkungan yang dikehendaki antara lain :

- a. Kondisi cuaca yang mendukung rentang waktu tanam lebih panjang.
- b. Mikroklimat seperti suhu, kelembapan dan intensitas cahaya sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman.
- c. Suplai air dan pupuk dapat dilakukan secara berkala dan terukur.
- d. Sanitasi lingkungan sehingga tidak kondusif bagi hama dan penyakit.
- e. Kondisi nyaman bagi terlaksananya aktivitas produksi dan pengawasan mutu.
- f. Bersih dari ekses lingkungan seperti polutan dan minimnya residu pestisida
- g. Hilangnya gangguan fisik baik oleh angin maupun hewan.

2.1.1 Jenis *Greenhouse*

Greenhouse mempunyai jenis yang berbeda, perbedaan ini tergantung dengan material yang akan di gunakan oleh *Greenhouse* tersebut, semakin kuat dan awet material yang di gunakan maka akan semakin awet umur pada *Greenhouse* tersebut. *Greenhouse* yang biasa di gunakan oleh negara kita di bagi menjadi tiga jenis yaitu *Greenhouse* bambu, *Greenhouse* kayu dan *Greenhouse* besi. [6]

2.1.2 Penyiraman

Penyiraman didalam *Greenhouse* dilakukan secara berkala dikarenakan air hujan tidak dapat masuk kedalam *Greenhouse*, sehingga butuh perhatian khusus agar penyiraman tidak terlalu banyak atau terlalu sedikit. Petani beranggapan bahwa menyiram tanaman hingga berlebihan akan membuat tanaman menjadi sehat namun hal ini salah karena penyiraman berlebih akan menutup pori-pori tanah tertutup dan membuat tanaman menjadi lemas.[3]

2.1.3 Suhu dan Kelembapan udara

Pengaruh suhu dan kelembapan didalam *Greenhouse* akan berpengaruh juga terhadap tanaman karena tanaman memiliki ketahanan masing-masing. Apabila suhu naik stomata akan tertutup sehingga fotosintesis tidak berjalan dengan baik, maka diperlukan suhu dengan rata-rata 23oC dan area yang lembab untuk tanaman hortikultura agar proses fotosintesis dan respirasi berjalan dengan optimal.[3]

2.1.4 Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water table.[7] Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembapan tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. kelembapan tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi [8]. Kelembapan tanah yang cukup akan membuat tumbuhan memiliki asupan air yang cukup sehingga proses fotosintesis dan respirasi menjadi lebih optimal.

2.2 IOT (*Internet Of Thing*)

IOT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan untuk menghubungkan perangkat apapun dengan internet sehingga dapat dikendalikan dan dapat di pantau dari manapun pengguna berada [9]. IOT akan membuat antar perangkat dapat berkomunikasi sehingga tidak perlu adanya campur tangan langsung dari manusia untuk menggerakkan perangkat sehingga menjadikan semua perangkat menjadi otomatis.

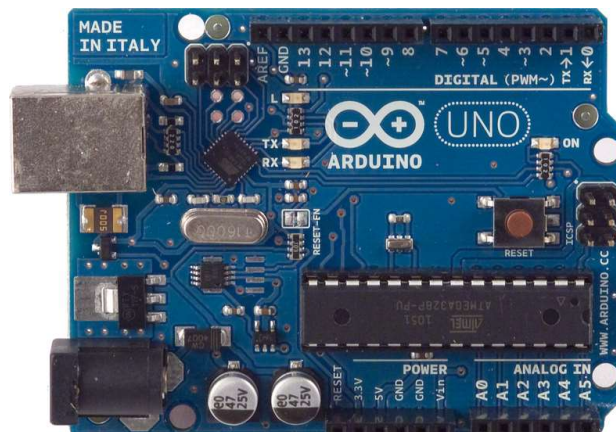
2.2.1 Trend IOT

IOT (*Internet Of Things*) akan semakin berkembang dan akan mempengaruhi strategi pasar. Lebih dari 50 miliar benda, dimana masing-masing akan menjadi bagian dari *Internet Of Thing* yang diperkirakan pada tahun 2020 nanti [10]. Dengan IOT semua barang akan memiliki nilai tambah untuk menarik konsumen sehingga barang dengan konsep IOT akan banyak diminati. Sebagaimana contoh jam tangan yang berevolusi menjadi smartwatch yang dapat terhubung dengan internet dan terhubung dengan antar perangkat menggunakan internet.

2.3 Perangkat IOT

Berikut perangkat IOT yang di gunakan dalam pembuatan alat *Smart Watering*.

2.3.1 Arduino



Gambar II-1 Arduino UNO

Arduino merupakan *microcontroller* yang bersifat *open source* dengan IDE yang memiliki Bahasa pemrograman sendiri untuk memudahkan pengguna elektronik melakukan otomasi. Arduino terdiri dari CPU, Memory, I/O yang bisa kita kontrol dengan memprogramnya. I/O juga disebut dengan GPIO (*General Purpose Input*

Output Pin) dimana pin yang dapat kita gunakan untuk memprogram sesuai dengan kebutuhan [11].

2.3.2 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah aplikasi untuk memprogram board Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, merupakan istilah *source code* yang ditulis untuk Arduino) *Sketches* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC Arduino [11]

2.3.3 Shield

Shield merupakan perangkat tambahan yang memiliki pin yang sama dengan Arduino sehingga *shield* dapat dipasang langsung pada board Arduino [12]. Berikut adalah beberapa contoh dari shield Arduino :

1. Shield Ethernet

Shield Ethernet berfungsi menghubungkan Arduino dengan jaringan Internet dengan memiliki *connector* RJ-45.

2.4 Perangkat Pendukung IOT

Berikut perangkat pendukung IOT yang di gunakan dalam pembuatan alat *Smart Watering*.

2.4.1 Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisis menjadi besaran listrik sehingga dapat di analisa dengan rangkaian listrik tertentu [13]. Berikut adalah beberapa sensor yang digunakan pada Arduino :

1. Sensor Kelembapan Tanah

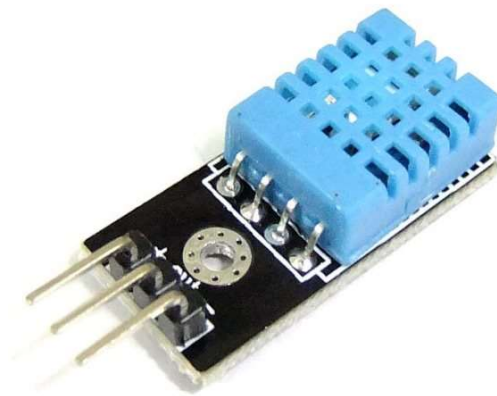


Gambar II-2 Sensor Kelembapan tanah

Sensor kelembapan tanah merupakan sensor yang mampu mendeteksi tingkat kejenuhan air di dalam tanah. Prinsip kerja sensor kelembapan tanah yaitu mengukur kadar kejenuhan di dalam tanah dengan mengetahui resistansi tanah tersebut. Jika tanah dalam kondisi kering maka resistansi tanah akan semakin besar. Sebaliknya, jika tanah dalam kondisi basah maka resistansi tanah akan semakin berkurang [14]. Contoh dari sensor kelembapan tanah yaitu SEN0057 , VN400 dan YL-69.

Sensor membaca kelembapan tanah yang ditunjukkan oleh sensor adalah 0-300 tanah kering,300-700 tanah lembap, dan lebih dari 700 sensor membaca terendam air.[15]

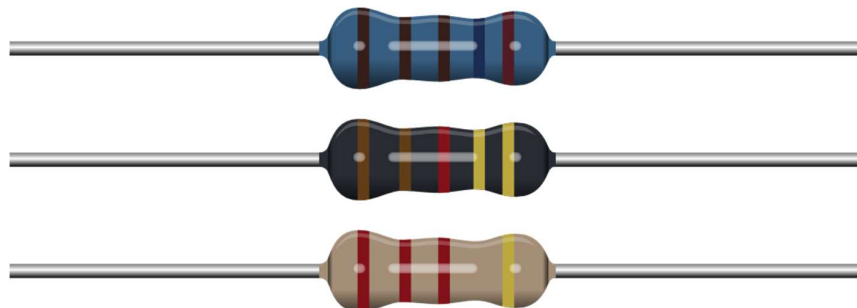
2. Sensor Suhu dan Kelembapan Udara



Gambar II-3 DHT 11

Sensor suhu merupakan alat yang digunakan untuk mengubah besaran panas menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah di analisis besarnya[16]. Contoh sensor suhu adalah *Sensor Module DHT11*.

3. Resistor



Gambar II-4 Resistor

Resistor digunakan sebagai bagian dari rangkaian alat elektronik dan sirkuit elektronik serta resistor salah satu alat elektronik yang sering digunakan. Resistor dapat di buat dari bergaia macam – macam komponen dan film. Karakteristik dari resistor yaitu resistansinya dan daya listrik yang dapat di hantarkan. [17]

2.4.2 Android

Android merupakan Sistem Operasi yang berjalan pada telepon selular berbasis Linux dan *open source*, [18]. Android terus berkembang dengan meningkatkan kualitas dan performa di setiap versinya yang dimulai dari tahun 2007 dengan versi 1.0 Alpha hingga 2017 versi 7.0 Nougatt dengan API 25. [19]

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah suatu format pertukaran data komputer. Format dari JSON adalah berbasis teks, dapat terbaca oleh manusia, digunakan untuk mempresentasikan struktur data sederhana, dan tidak bergantung dengan bahasa apapun. [20]

2.4.3 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah suatu format pertukaran data komputer. Format dari JSON adalah berbasis teks, dapat terbaca oleh manusia, digunakan untuk mempresentasikan struktur data sederhana, dan tidak bergantung dengan bahasa apapun. [20]

2.4.4 WEB SERVER

Web server adalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML.[21]

2.4.5 PHP

PHP (Hypertext PreProcessor) merupakan Bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memroses dan mengolah data secara dinamis. PHP dapat dikatakan server side embedded script language dimana semua sintaks akan di jalan oleh server tetapi dapat disertakan dalam html biasa.[22]

2.5 Produk IoT sejenis

Berikut adalah produk dan Jurnal sejenis dengan *Smart Watering* yang menggunakan teknologi IOT untuk pemantauan hingga pengendalian sensor dan *actuator* :

1. Green House Automation Using IoT.
2. IOT Based *Greenhouse* Monitoring System.
3. Internet of Things *Greenhouse* Monitoring and Automation System.
4. Internet of Things Technology for *Greenhouse* Monitoring and Management System Based on Wireless Sensor Network.

BAB III

ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Analisis Sistem

Berikut merupakan Analisis Sistem dalam pembuatan alat *Smart Watering*.

3.1.1 Gambaran Umum Sistem

Smart Watering yaitu alat Pengatur Penyiraman Air untuk Tanaman Sayuran pada *Greenhouse*. Alat pengatur penyiraman tanaman pada *Greenhouse* ini berbasis IoT yang di dukung oleh aplikasi android yang berfungsi untuk mengatur penyiraman pada alat serta dapat melihat kelembapan suhu pada *Greenhouse*.

Kurangnya pengembangan teknologi pada *Greenhouse* sangat di sayangkan, karena seharusnya *Greenhouse* memerlukan perhatian yang khusus agar tanaman pada *Greenhouse* dapat berkembang secara optimal. Maka dari itu dengan perkembangan teknologi serta mengikuti tren teknologi *Greenhouse* dapat mempunyai alat yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga pemanfaatan teknologi tersampaikan dengan baik. Dengan adanya *Smartwatreing* berbasis IoT ini, untuk memantau dan menyiraman secara otomatis. Sehingga tanaman yang ada pada *Greenhouse* tumbuh lebih baik karena pemilik *Greenhouse* dapat mengatur penyiraman dan memantau lingkungan pada *Greenhouse*.

3.1.2 Target Pengguna

Target utama pada *Smart Watering* ini yaitu petani yang memiliki *Greenhouse*.

3.1.3 Spesifikasi Perangkat

Berikut ini pemaparan Spesifikasi Perangkat Minimum untuk aplikasi *Smart Watering* :

- a. Spesifikasi minimum software :
 - Operating System : OS Android Jelly Bean (4.2.2)
- b. Spesifikasi minimum hardware :
 - *Capacity available storage* 100 Mb
 - *Prosesor dual-core* 1,6 ghz
 - RAM 1 GB

3.2 Kebutuhan Sistem

Untuk pembangunan *Smart Watering* kami menggunakan beberapa spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras. Kebutuhan *hardware* merupakan kebutuhan tim akan alat atau piranti keras yang diperlukan, sedangkan kebutuhan *software* merupakan kebutuhan akan aplikasi atau *tools-tools* dalam komputer.

3.2.1 Kebutuhan *hardware* (perangkat keras)

Adapun kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *Smart Watering* adalah sebagai berikut :

- Perangkat Android OS KitKat (4.4)
- Processor intel Core i5
- RAM 8 GB
- Hard disk Seagate 500 GB
- Arduino Genuino

3.2.2 Kebutuhan *software* (perangkat lunak)

Adapun kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *Smart Watering* adalah sebagai berikut :

- Android Studio 2.3.1
- Arduino IDE 1.8.1
- Notepad++
- IBM Relational Architect
- Microsoft Office 2016
- Google Chrome

3.2.3 Kebutuhan Komponen

- Arduino UNO
 - o Mikrokontroler ATmega328
 - o Catu Daya 5V
 - o Tegangan Input (rekomendasi) 7-12V
 - o Tegangan Input (batasan) 6-20V
 - o Pin I/O Digital 14 (of which 6 provide PWM output)
 - o Pin Input Analog 6
 - o Arus DC per Pin I/O 40 mA
 - o Arus DC per Pin I/O untuk PIN 3.3V 50 mA