

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Septyanto (2023) yang berjudul “Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan *Microcontroller* ESP8266, DHT11, Dan *Soil* Berbasis Web”. Tanaman di taman sering disiram secara manual, yang dianggap kurang efisien karena memakan waktu dan seringkali terlupakan, terutama jika tanaman tersebut jauh dari rumah pemiliknya. Jika tanaman hias yang perlu disiram, masalahnya menjadi lebih rumit. Teknologi penyiraman otomatis untuk taman kota adalah solusi yang dapat digunakan. Teknologi ini akan menyiram tanaman secara otomatis, menghindari kekeringan. Solusi terbaik untuk menerapkan penyiraman otomatis ini adalah teknologi *Internet of Things (IoT)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang memantau penyiraman otomatis pada tanaman yang menggunakan sensor suhu DHT11 dan sensor kelembapan tanah sebagai input dan output. *Microcontroller* NodeMcu ESP-8266 berfungsi sebagai perantara yang menghubungkan alat ke internet melalui WiFi. Ini memungkinkan sensor DHT11 dan sensor kelembapan tanah untuk menyimpan dan menampilkan data suhu dan kelembapan tanah pada layar LCD dan server web[6].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Apri Junaidi bahwa “Menurut (Burange & Misalkar, 2015) “*Internet of Things (IOT)* adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan

untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke computer[7].

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *prototype*, yang dimulai dari mengidentifikasi kebutuhan sistem, merancang alat, dan mengimplementasikan fungsionalitas dari *prototype* yang telah dibuat.

Sumber data penelitian diperoleh dengan melakukan observasi pada kinerja sistem alat yang terpasang pada wadah pot tanaman hias. Observasi dilakukan pada tanggal 18 Oktober 2023, yang berlokasi di kontrakan kecamatan Pinayungan. Karawang. Data yang diambil yaitu pengecekan kondisi komponen. pengujian sistem alat. respon sistem terhadap perubahan kelembaban tanah, dan kondisi kelembaban tanah saat setelah menggunakan alat[8].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gunawan dan Marlina Sari(2018), perangkat kerasnya berupa arduinouno, sensor kelembaban tanah tipe YL-69, driver relaydan valve solenoid. Dalam penelitian GunawandanMarlina Sari(2018), perangkat kerasnya berupa arduinouno, sensor kelembaban tanah tipe YL-69, driver relaydan valve solenoid[9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dina Cunafa, Mohammad Humam(2021), Menurut Pak Eko selaku narasumber, tanaman anggrek ini merupakan tanaman yang memang harus intensif dalam hal merawatnya. Dari hasil wawancara, tanaman anggrek memerlukan suhu antara 21°C – 29 °C, kelembaban Tanah 50% - 80% , Kelembaban udara siang hari yang ideal

untuk tanaman anggrek adalah 65-70 %. Tanaman anggrek tidak boleh terpapar sinar matahari secara langsung, oleh karena itu dibutuhkan paranet sebagai naungan tanaman anggrek dari sinar matahari. Jika tanaman anggrek dibiarkan terpapar sinar matahari secara langsung maka akan merusak bunga dari anggrek itu sendiri dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman anggrek. Intensitas cahaya yang diperlukan tanaman anggrek berkisaran antara 30%-60%[10].

Meskipun ada sejumlah penelitian mengenai sistem irigasi otomatis untuk tanaman, masih terdapat beberapa kekurangan yang bisa dikembangkan lebih lanjut. Contohnya, studi oleh Gunawan dan Marlina Sari pada tahun 2018 tidak memanfaatkan teknologi *Internet of Things*, yang mengakibatkan sistem tidak dapat dimonitor dari lokasi yang jauh. Selain itu, banyak penelitian yang hanya fokus pada penggunaan sensor kelembapan tanah, tanpa memperhitungkan suhu dan kelembapan udara yang juga krusial bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian oleh Dina Cunafa dan Mohammad Humam pada tahun 2021 memang membahas kebutuhan khusus dari tanaman anggrek, tetapi belum menghasilkan sistem otomatis untuk itu. Di samping itu, sistem yang sudah ada umumnya hanya menyirami tanaman berdasarkan kelembapan tanah saat ini, tanpa mempertimbangkan jadwal tertentu atau ramalan cuaca. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menciptakan sistem penyiraman otomatis yang lebih komprehensif, yang dapat dipantau dari jarak jauh dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Penelitian yang saya lakukan menghadirkan beberapa pembaruan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Sistem kondisi tanaman hias anggrek ini dikembangkan berbasis *IoT*, sehingga dapat membaca kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembapan udara. Data pembacaan pada setiap sensor akan dikirimkan ke *microcontroller* Arduino Uno, kemudian dengan bantuan modul WiFi ESP8266. Selanjutnya, data yang telah dikirimkan tersebut ditampilkan secara real-time pada aplikasi. Selain itu, Pompa air DC 12V akan menyiram secara otomatis jika kondisi kelembapan tanah di bawah 50%. Hal ini merupakan bagian dari pengembangan penelitian sebelumnya.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rancang Bangun

Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaanya [11].

Dari Penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem adalah suatu kegiatan dimana hasil analisisnya diubah menjadi perangkat lunak kemudian dibuat sistem atau diperbaiki sistem yang ada.

2.2.2 *Internet Of Things*

Salah satu teknologi yang digunakan untuk menunjang kebutuhan adalah *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things* merupakan teknologi yang memungkinkan untuk mengontrol, berkomunikasi, berkolaborasi dengan berbagai perangkat keras. Teknologi IoT sangat relevan dalam berbagai bidang (Budihartono et al., 2022). *IoT* bukan lagi sekadar sebuah konsep, melainkan ini adalah kenyataan yang mengubah cara kita terhubung, berinteraksi, dan berfungsi (Amalia Yunia Rahmawati, Ida Afriliana, Safar Dwi Kurniawan, 2020). *Internet of things* bekerja dengan menghubungkan perangkat antar perangkat dengan jaringan internet, sehingga perangkat tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain. Dengan demikian penggunaan modul internet menjadi hal utama dalam perancangan proyek berbasis *internet of things* yang difungsikan sebagai pengontrol untuk mengontrol rangkaian elektronik dan mengendalikan program (A Basit et al., 2022)[12].

2.2.3 *Prototype*

Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu

program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. *Prototype* mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi system [13]. *Prototype* sendiri bukanlah produk final yang nantinya akan diedarkan. *Prototype* dibuat untuk kebutuhan awal *development software* dan untuk mengetahui apakah fitur dan fungsi dalam program berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Sehingga pengembang produk dapat mengetahui kekurangan dan kesalahan lebih awal sebelum mengimplementasikan fitur lain ke dalam produk dan merilis produk.

Tujuan utama dari *prototype* adalah mengembangkan model atau rancangan produk menjadi produk final yang dapat memenuhi permintaan pengguna. Dalam proses pengembangan produk, pengguna dapat ikut andil dalam proses pengembangan produk dengan cara mengevaluasi dan memberikan umpan balik. Umpan balik yang diberikan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk. Selain itu, penggunaan prototipe dapat memunculkan ide-ide baru yang bisa dikembangkan menjadi sebuah fitur untuk melengkapi produk.

2.2.4 ESP8266

Pada system irigasi sebagai pusat control yang terhubung dengan sifat SoC (*System on Chip*) pada modul WiFi. Saat data dikirim melalui sensor kelembapan tanah maka ESP8266 harus

terintegrasi dengan cloud server Thingspeak sebagai pemantau data dan penampung data. Untuk gambar ESP8266 disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 ESP8266

2.2.5 Pompa Air DC 12Volt

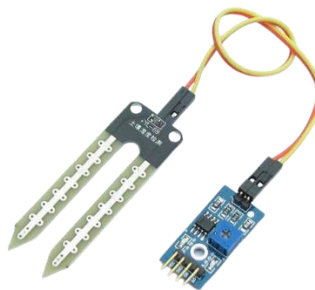
Digunakan untuk memompa air dari tempat penyimpanan air ke objek tanaman yang ada. Pompa air DC yang digunakan yaitu Pompa air DC 12 volt. Untuk gambar Pompa Air DC 12Volt disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Pompa Air DC 12 Volt

2.2.6 Sensor *Soil Moisture*

Modul yang digunakan sebagai pendeteksi kelembaban tanah untuk diakses oleh *microcontroller*. Sensor ini sering dimanfaatkan oleh beberapa sistem yang sudah ada, seperti pada pertanian, perkebunan maupun hidroponik dan aeroponik. Pada sistem yang dirancang oleh penyiram otomatis tanaman hias, digunakan secara online maupun *offline* sebagai pemantau kelembaban tanah. Cara kerjanya yaitu sensor akan membaca kondisi tanah untuk memberikan *output* kepada sistem bahwa frekuensi nilai kelembaban tanah sudah cukup. Untuk gambar *Sensor Soil Moisture* disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Sensor *Soil Moisture*

2.2.7 Relay

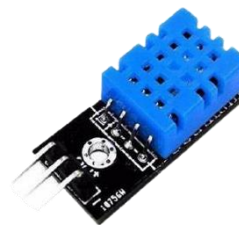
Digunakan sebagai *switch on* dan *off* untuk menyalakan pompa air DC yang digunakan. Untuk gambar Relay disajikan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Relay

2.2.8 Sensor DHT11

Jenis sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini dirancang agar dapat mendeteksi perubahan suhu dan kelembaban di sekitarnya, mengonversinya menjadi sinyal digital yang dapat dibaca oleh *microcontroller* atau perangkat lain. Untuk gambar DHT11 disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Sensor DHT11

2.2.9 Selang

Salah satu peralatan pertanian dan berkebun yang digunakan untuk membantu pekerjaan, khususnya sebagai media penyalur air dari sumber ke area tanaman. Peralatan ini memiliki peran penting dalam mempermudah proses penyiraman tanaman secara manual maupun otomatis. Selain itu, selang juga digunakan untuk menyalurkan pupuk cair dan pestisida yang disemprotkan ke tanaman

sebagai bagian dari upaya pemupukan dan pengendalian hama serta penyakit, sehingga dapat menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal. Untuk gambar Selang disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Selang

2.2.10 Arduino IDE

Software yang disediakan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman NodeMCU seperti membuat perintah atau *Source code*, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, *upload* program, dan menguji hasil kerja NodeMCU melalui serial monitor. Program yang ditulis dengan *Software* Arduino IDE disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks[14]. Berikut adalah salah satu contoh Arduino IDE yang biasanya digunakan sebagai untuk bahasa pemogramannya. Untuk gambar Arduino IDE disajikan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Arduino IDE

2.2.11 Adaptor

Sebuah rangkaian listrik yang berguna untuk mengubah tegangan listrik tipe arus bolak-balik dengan nilai yang tinggi menjadi tegangan listrik tipe arus searah dengan nilai yang rendah. Penyesuaian merupakan sebuah alternatif pengganti dari sumber tegangan arus searah seperti baterai listrik dan Akumulator, karena penggunaan tegangan arus bolak-balik lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada arus listrik di tempat tersebut. Untuk gambar Adaptor disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Adaptor

2.2.12 LCD 16x2

Salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Untuk gambar Lcd disajikan pada Gambar 2.9.



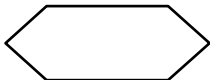
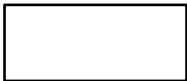
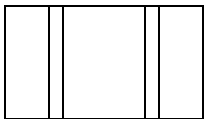
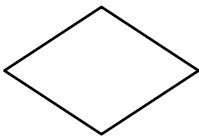
Gambar 2. 9 LCD 16x2

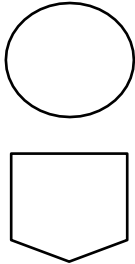
2.2.13 Flowchart

Flowchart adalah bagan alir yang mewakili urutan langkah-langkah dalam suatu program menggunakan simbol diagram yang sudah telah ditentukan. Adapun simbol-simbol *Flowchart* program bisa dilihat seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 *Flowchart*

No	Simbol	Keterangan
1.		<i>Terminator / Terminal</i> Merupakan <i>symbol</i> yang digunakan untuk menentukan <i>state</i> awal dan akhir suatu <i>Flowchart</i> program.

No	Simbol	Keterangan
2.		<i>Preparation / Persiapan</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel yang digunakan dalam suatu program
3.		<i>InputOutput / masukan keluaran</i> Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukan nilai dan menampilkan nilai variabel
4.		<i>Process / Proses</i> Merupakan simbol untuk menetapkan nilai tertentu baik untuk rumus, perhitungan <i>counter</i> atau sekedar menetapkan nilai tertentu ke variabel.
5.		<i>Predefined process / Proses terdefinisi</i> Merupakan simbol yang digunakan sebagai tautan atau menu. Oleh karena itu alur ini harus dijelaskan secara sendiri yang terdiri dari <i>terminator</i> dan diakhiri dengan <i>terminator</i> .
6.		<i>Decision / simbol keputusan</i> Digunakan untuk menentukan pilihan kondisi (ya atau tidak). Ciri dari simbol ini dibandingkan dengan

		simbol program <i>Flowchart</i> lainnya adalah keluaran arus minimum dari simbol keputusan ini ada 2.
No	Simbol	Keterangan
7.		Connector / Konektor Merupakan penghubung dari simbol satu kesimbol yang lain. Tanpa perlu menulis aliran panjang untuk mempermudah alur program
8.		Arrow / Arus Merupakan simbol yang digunakan untuk mendefinisikan aliran program Flowchart. Karena berbentuk aliran, maka harus disertai dengan simbol panah pada saat menggambarkan aliran data