

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Bawang merah (*Allium cepa L. var. aggregatum*) adalah salah satu bumbu masak utama dunia yang berasal dari Iran, Pakistan, dan pegunungan-pegunungan di sebelah utaranya, tetapi kemudian menyebar ke berbagai penjuru dunia, baik sub-tropis maupun tropis. Penyebaran bawang merah di Indonesia juga cukup merata, khususnya di daerah Brebes Jawa Tengah. Mayoritas penduduknya mempunyai lahan pertanian dan mereka mengelola sendiri. Maka dari itu, dibuatlah inovasi untuk membantu petani bawang merah mengelola lahan pertanian dan menjaga lahan dari gagal panen.

Inovasi teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian adalah penggunaan sensor dan mikrokontroler yang berbasis *Internet Of Things* (IOT). Dengan menggunakan peralatan teknologi informasi dan komunikasi maka dapat melakukan monitoring terhadap kelembaban tanah yang menjadi media tanam dari tanaman pertanian. Mengetahui kelembaban tanah dan suhu pada rumah pembibitan sangat bermanfaat untuk bisa menentukan langkah atau penanganan terhadap tanah tersebut. Jika kelembaban tanah kurang dari ambang batas yang di butuhkan tanaman hortikulura tersebut . penggunaan peralatan sensor yang terintegrasi dengan smartphone sehingga dapat memonitoring kelembaban dan suhu serta pengontrolan jarak jauh dari perangkat tersebut[6].

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	JUDUL PENELITIAN	FOKUS PENELITIAN
1.	Sistem monitoring kelembaban tanah dan suhu <i>greenhouse</i> tanaman bawang merah berbasis iot	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang sistem IoT untuk memantau suhu dan kelembaban tanah pada pembibitan bawang merah. - Mengembangkan alat penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban di <i>greenhouse</i> bawang merah. - Membuat aplikasi monitoring suhu dan kelembaban yang terhubung ke <i>smartphone</i> petani.
2.	Pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis iot untuk pertanian bawang merah	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang sistem pemantauan suhu, kelembaban tanah, dan cahaya untuk lahan bawang merah berbasis IoT. - Mengembangkan sistem IoT yang membantu petani bawang merah memantau kondisi lingkungan secara <i>real-time</i>. - Meningkatkan hasil panen bawang merah melalui pemantauan lingkungan otomatis menggunakan sensor dan <i>cloud</i>.

NO	JUDUL PENELITIAN	FOKUS PENELITIAN
3.	Perancangan Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah,Udara dan Suhu pada Tanaman Bawang Merah Menggunakan IoT	<ul style="list-style-type: none"> - Merancang sistem monitoring otomatis berbasis IoT untuk memantau kelembaban tanah, udara, dan suhu tanaman bawang merah. - Mengembangkan aplikasi <i>mobile</i> dan web untuk pemantauan kondisi lahan bawang merah secara <i>real-time</i>. - Meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman bawang merah dengan data sensor yang dikirim ke <i>cloud</i> melalui NodeMCU ESP8266.
4.	Penerapan Metode Fuzzy Logic Dalam Sistem Pemantauan Tanaman Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Arduino,	<ul style="list-style-type: none"> - Mengimplementasikan metode <i>Fuzzy Logic</i> untuk pengambilan keputusan otomatis dalam sistem monitoring tanaman berbasis IoT. - Merancang sistem pemantauan suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah menggunakan sensor dan mikrokontroler Arduino.

		<ul style="list-style-type: none">- Meningkatkan akurasi dan efisiensi pengambilan keputusan sistem penyiraman otomatis berdasarkan parameter lingkungan secara real-time.
5.	Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Iot.	<ul style="list-style-type: none">- Merancang sistem IoT untuk kontrol dan monitoring otomatis tanaman bawang merah dengan sensor lingkungan.- Mengintegrasikan sensor suhu, kelembaban, dan cahaya dengan sistem pengendali berbasis mikrokontroler.- Menyediakan fitur pemantauan jarak jauh untuk petani melalui antarmuka web atau aplikasi mobile agar pengelolaan lahan lebih efisien.

Tabel 2. 2 Penelitian Yang diajukan

No	Penulis	Judul	Fokus	Tools
1.	Ramanda Meylan Faqih, Dhyah Karunia Sari.	Rancang Bangun Alat Monitoring Mikroekosistem Tanaman Bawang Merah.	Fokus pa da pengembangan sistem berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> yan g mampu memantau suhu, kelembab an tanah,kelembaban udara,prediksi cuaca,serta curah hujan pada tanaman bawang merah.	Esp 32,Dht 11,Sensor Ldr, Sensor Kelembab an Tanah,Sen sor <i>Raindrop,</i> Kabel <i>Flat</i> 6 Pin,Esp 32 <i>Breakout Board.</i>

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Bawang Merah

Bawang merah adalah salah satu bumbu masak utama dunia yang berasal dari Iran, Pakistan, dan pegunungan-pegunungan di sebelah utaranya, tetapi kemudian menyebar ke berbagai penjuru dunia, baik sub-tropis maupun tropis. Wujudnya berupa umbi yang dapat dimakan mentah, untuk bumbu masak, acar, obat tradisional, kulit umbinya dapat dijadikan zat pewarna dan daunnya dapat pula digunakan untuk campuran sayur[7]. Tanaman penghasilnya disebut dengan nama sama. Inovasi teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pertanian adalah penggunaan sensor dan mikrokontroler yang berbasis *Internet Of Things* (IOT). Dengan menggunakan peralatan teknologi informasi dan komunikasi maka dapat melakukan monitoring terhadap kelembaban tanah yang menjadi media tanam dari tanaman pertanian. Mengetahui kelembaban tanah dan suhu pada rumah pembibitan sangat bermanfaat untuk bisa menentukan langkah atau penanganan terhadap tanah tersebut. Jika kelembaban tanah kurang dari ambang batas yang di butuhkan tanaman hortikultura tersebut . penggunaan peralatan sensor yang terintegrasi dengan

smartphone sehingga dapat memonitoring kelembaban dan suhu jarak jauh dari perangkat tersebut[6].



Gambar 2. 1 Bawang Merah
(<https://rri.co.id/bengkulu/daerah/1729342/dinas-pertanian-coba-kembangkan-potensi-bawang-merah>)

2.2.2 Mikroekosistem

Mikroekosistem tanaman merujuk pada lingkungan mikro di sekitar tanaman yang terdiri dari berbagai faktor biotik dan abiotik yang saling berinteraksi dan mempengaruhi pertumbuhan serta produktivitas tanaman. Dalam konteks budidaya hortikultura seperti bawang merah (*Allium ascalonicum*), mikroekosistem mencakup kondisi tanah, kelembapan udara, suhu, intensitas cahaya, serta keberadaan organisme lain seperti mikroba tanah, serangga, dan patogen tanaman[6].

2.2.3 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things atau bisa disebut juga dengan IoT adalah sebuah teknologi canggih yang memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas dan memperkembang manfaat dari konektivitas internet

yang tersambung terus menerus. Menghubungkan benda-benda di sekitar agar aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien yang sangat membantu segala pekerjaan manusia[8].

Teknologi- teknologi ini memiliki seperti sensor dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung dengan internet dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis *wireless* IoT [2].

2.2.4 Hardware

Hardware adalah sebuah komponen pada komputer yang sifatnya bisa dilihat secara kasat mata, disentuh dan diraba secara langsung. Fungsinya, untuk mendukung segala proses dalam komputer dan bekerja sesuai perintah yang sudah ditentukan. Dengan adanya *hardware*, maka bentuk *output* dari setiap proses bisa direalisasikan[9].

2.2.5 ESP32

ESP32 adalah ESP32 merupakan salah satu jenis mikrokontroler modern yang dirancang oleh *Espressif Systems*, dikenal sebagai modul dengan performa tinggi dan efisiensi daya yang baik. Modul ini dilengkapi dengan dual-core Tensilica LX6 *processor* yang mampu berjalan hingga 240 MHz, serta mendukung konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth* secara terintegrasi, menjadikannya sangat ideal untuk aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT) [3].

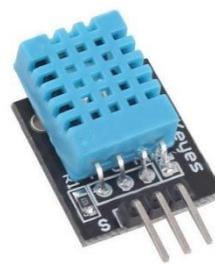


Gambar 2. 2 Esp 32

(<https://images.app.goo.gl/j6nR316J8LSobZaeA>)

2.2.6 Sensor DHT11

DHT11 mengukur suhu dengan menggunakan sensor thermistor dan kelembaban menggunakan sensor kapasitif. Sensor ini bekerja dengan cara mengubah perubahan suhu dan kelembaban menjadi sinyal digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler. DHT11 dapat memberikan pembacaan suhu dalam rentang 0°C hingga 50°C dengan akurasi $\pm 2^\circ\text{C}$, serta kelembaban dalam rentang 20% hingga 80% dengan akurasi $\pm 5\%$ [4].

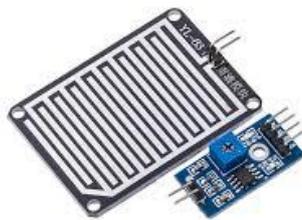


Gambar 2. 3 Dht11

(<https://digiwarestore.com/12018/ky-015-dht11-digital-temperature-and-humidity-sensor-module-296472.jpg>)

2.2.7 Sensor *Raindrop*

Raindrop sensor adalah sebuah alat yang dapat mendeteksi hujan atau adanya cuaca hujan yang berada di sekitarnya, sensor ini dapat digunakan sebagai *switch*, saat adanya tetesan air hujan yang jatuh melewati *raining board* yang terdapat pada sensor, selain itu *raindrop* sensor dapat juga digunakan untuk mengukur intensitas curah hujan[10].



Gambar 2. 4 *Raindrop* Sensor

<https://hk.botsheet.com/product/aht20-humidity-and-temperature-sensor/>

2.2.8 Sensor Kelembapan Tanah

Sensor kelembaban tanah merupakan salah satu jenis sensor yang sangat sering digunakan dalam perancangan sistem pemantauan dan kontrol kelembaban tanah. Sensor ini terdiri dari dua buah *probe*, salah satu probenya berfungsi sebagai *transmitter* arus dan *probe* lainnya berfungsi sebagai *receiver*[11].



Gambar 2. 5 Sensor Kelembaban Tanah YL-69
(<https://images.app.goo.gl/wtvSK3jMiMeYmjis7>)

2.2.9 Esp 32 Breakout Board

ESP32 *breakout board* adalah papan sirkuit yang dirancang untuk memudahkan penggunaan mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler ini terkenal karena kemampuannya dalam konektivitas *Wi-Fi* dan *Bluetooth*, serta performa tinggi dalam aplikasi *Internet of Things* (IoT). Berikut adalah beberapa aspek penting dari ESP32 *breakout board*[4].



Gambar 2. 6 Breakout Board
(<https://images.app.goo.gl/C9dw9LkU4ybKoUNi7>)

2.2.10 Sensor Ldr

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri[12].



Gambar 2. 7 Sensor Ldr

(<https://images.app.goo.gl/NJey1g2nXbGeLoid7>)

2.2.11 Kabel Flat 6 Pin

Kabel *flat* 6 pin adalah jenis kabel pita yang terdiri dari 6 konduktor sejajar. Kabel ini umum digunakan untuk menyambungkan perangkat elektronik yang membutuhkan beberapa jalur sinyal atau daya dalam satu kabel, tapi tetap fleksibel dan ringkas.



Gambar 2. 8 Kabel Flat

2.2.12 *Software*

Software adalah data yang diprogram, disimpan, dan diformat secara digital, yang memiliki fungsi tertentu. Seorang *programmer* atau pemrogram komputer akan membuat bahasa pemrograman untuk membuat sebuah *software*. Kemudian, perangkat tersebut dikompilasikan dengan aplikasi kompilasi agar dapat menjadi kode yang bisa dikenali oleh *hardware*[5].

2.2.13 **Arduino IDE**

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan suatu aplikasi *open source* sebagai *text editor* untuk membuat, membuka, mengedit, dan memvalidasi kode serta melakukan *upload* ke board arduino atau mikrokontroler lainnya. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai Bahasa[4].



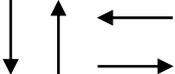
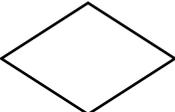
Gambar 2. 9 Arduino Ide

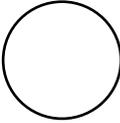
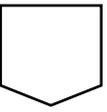
2.2.14 *Flowchart*

Flowchart adalah diagram yang memanfaatkan simbol-simbol khusus untuk menjelaskan alur proses secara detail serta menggambarkan hubungan antara berbagai langkah dalam sebuah

program. *Flowchart* dirancang menggunakan simbol-simbol tertentu, di mana setiap simbol merepresentasikan jenis proses tertentu. Garis penghubung digunakan untuk menunjukkan alur dari satu langkah ke langkah berikutnya. Berikut adalah beberapa simbol yang sering digunakan dalam *flowchart*:

Tabel 2 1 *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminal Point Symbol/Symbol Titik Terminal	adalah simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu proses.
	Flow Direction Symbol / Simbol Arus	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>)
	Processing Symbol / Simbol Proses	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer.
	Decision Symbol / Simbol Keputusan	adalah simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada <i>flowchart</i> program.
	Input-Output / Simbol Keluar-Masuk	adalah simbol yang menunjukkan proses <i>input-output</i> yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.
	Predefined Process / Simbol Proses Terdefinisi	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (<i>sub-proses</i>). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain.

	<i>Connector (On-page)</i>	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman.
	<i>Connector (Off-page)</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.
	<i>Preparation Symbol / Simbol Persiapan</i>	adalah simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam <i>storage</i> .
	<i>Manual Input Symbol</i>	adalah simbol digunakan untuk menunjukkan <i>input</i> data secara manual menggunakan <i>online keyboard</i> .
	<i>Manual Operation Symbol / Simbol Kegiatan</i>	adalah manual simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	<i>Display Symbol</i>	adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan <i>output</i> , seperti layar <i>monitor</i> , <i>printer</i> , <i>plotter</i> dan lain sebagainya.
	<i>Delay Symbol</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses <i>delay</i> (menunggu) yang perlu dilakukan. Seperti menunggu surat untuk diarsipkan dll.

2.2.15 Diagram Blok

Blok diagram merupakan suatu alur dari sistem secara sederhana yang bertujuan untuk menerangkan dari cara kerja sistem yang dibuat. Dengan diagram blok dapat mempermudah menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang *hardware*[6]. Secara garis besar diagram blok dibuat sebagai gambaran umum dari suatu sistem sehingga lebih mudah untuk dipahami.