

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara mengambil data-data dari jurnal yang sudah ada dan literatur berkaitan dengan tugas akhir yang akan digunakan sebagai acuan rancang bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah untuk Tanaman Cabai Pada *Smart Farming* Menggunakan Website. Tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Mukhlis, Noer M., Nofialdi, & Mahdi (2018)	The Integrated Farming System of Crop and Livestock: A Review of Rice and Cattle Integration Farming.	Sistem pertanian terintegrasi adalah sistem pertanian yang menggabungkan dua atau lebih bidang pertanian, yang didasarkan pada konsep daur ulang biologis, dan terkait masukan-keluaran antara komoditas yang saling mendukung dengan pendekatan pemanfaatan masukan eksternal rendah, yang dilakukan di atas tanah, melalui pemanfaatan limbah tanaman, kotoran

		<p>hewan, limbah ikan dengan tujuan meningkatkan produksi dan produktivitas sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani dan dapat menciptakan kondisi pertanian yang ramah lingkungan. Sistem pertanian terintegrasi juga bisa menjadi solusi untuk mengatasi masalah yang muncul dalam pembangunan daerah[8].</p>
<p>Linggar Ajeng Y.M, Muhammad Rivai, & Haris P. (2021)</p>	<p>Sistem Monitoring Profil Kedalaman Tingkat Kelembapan Tanah Berbasis IoT dan LoRa</p>	<p>Data yang disebutkan pada jurnal ini menampilkan kondisi data kelembaban tanah ideal tiap tanaman pada pertanian. Dimana ketika kelembaban tanah 0% - 40% merupakan kondisi tanah kering. Dan <i>range</i> 60% - 100% merupakan tanah basah. Dan kelembaban tanah</p>

		ideal yaitu <i>range</i> antara 40% - 60%.
Hamdani R., Agussationo Y., & Isnen M (2021)	Optimalisasi Sistem Kontrol Pompa Pengisian Air Pada Gedung Graha Dayaguna PT.JIEP.	Hasil simulasi menunjukkan bahwa rancangan yang optimalisasi sistem kontrol pompa pengisian air yang digunakan saat ini karena pasokan air akan terus dimonitor oleh elektroda yang terdapat dalam bak penampungan, sehingga tidak perlu lagi menghidupkan motor listrik 3 fasa secara manual seperti yang dilakukan pada sistem kontrol pompa pengisian air yang saat ini digunakan, sehingga pemeriksaan langsung level pasokan air oleh operator tidak perlu dilakukan lagi[9].
Wijaya I.D., Ariyanto R., & Fitria N (2019)	Implementasi IoT Pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis Raspberry Pi Dengan Metode Fuzzy Logic.	Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman cabai adalah kelembaban tanah dan suhu udara. Pada kelembaban tanah

		perlu dijaga keseimbangan dan ketersediaan air supaya tanaman dapat tumbuh subur tanpa mengalami kelebihan dan juga kekurangan air yang mempengaruhi tingkat kelembaban tanah[10].
--	--	--

Berdasarkan Tabel 2.1 tinjauan pustaka, adanya penggunaan teknologi *web server* pada *smart farming* dapat menciptakan inovasi pada pertanian tanaman cabai. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan sensor *water level switch* yang terhubung dengan mikrokontroler menunjukkan bahwa penggunaan sensor ini dapat menjaga kelembaban tanah supaya tanaman tumbuh subur, dan menjaga ketersediaan pasokan air tanpa perlu pengisian secara manual.

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Integrated Farming System

Integrated Farming System atau sistem pertanian terpadu merupakan sistem pertanian yang mengintegrasikan kegiatan sub sektor pertanian, tanaman, ternak, ikan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sumber daya (lahan, manusia, dan faktor tumbuh lainnya), yang mendukung produksi pertanian, peningkatan ekonomi dan pelestarian sumber daya alam, serta kemandirian dan kesejahteraan petani secara berkelanjutan[8]. Gambar skema *Integrated Farming System* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Integrated Farming System

2.2.2. Internet Of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. IoT memungkinkan untuk pengguna dalam mengelola perangkat listrik yang digabungkan dengan internet agar mampu melakukan komunikasi dan bertukar informasi antar komputer selama perangkat terhubung dengan internet[11]. Gambar skema *internet of things* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Internet Of Things

2.2.3. Tanaman Cabai

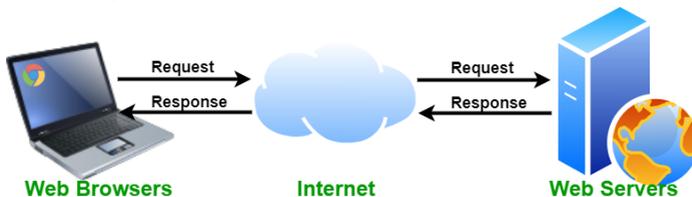
Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tumbuhan perdu yang berkayu, dan buahnya berasa pedas yang disebabkan oleh kandungan kapsaisin. Di Indonesia tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman semusim pada lahan bekas sawah dan lahan kering atau tegalan. Cabai merah termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan, tetapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah berkisar antara 60% – 80% [12]. Tanaman cabai dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Tanaman cabai

2.2.4. Web Server

Web server merupakan sebuah *software* (perangkat lunak) yang memberikan layanan berupa data. Berfungsi untuk menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien atau kita kenal dengan *web browser* (Chrome, Firefox). Selanjutnya ia akan mengirimkan respon atas permintaan tersebut kepada client dalam bentuk halaman web [13]. *Web server* memiliki peran penting dalam memproses data yang diminta oleh klien (*web browser*), kemudian memberikan jawaban yang berupa dokumen, video, foto, atau beragam bentuk berkas lainnya. *Web Server* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Web Server

2.2.5. NodeMCU

NodeMCU merupakan mikrokontroler yang memiliki inti pemroses berupa ESP 12e. Mikrokontroler ini sudah terintegrasi dengan modul internet di dalamnya sehingga tidak memerlukan modul lain untuk mengkoneksikan mikrokontroler dengan internet. NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa sistem On Chip ESP8266 dan ESP32 buatan Espressif System, juma firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman C++. Pada tugas akhir ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler[14]. NodeMCU ESP 32 dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan spesifikasi NodeMCU ESP32 dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Gambar 2. 5 NodeMcu ESP 32

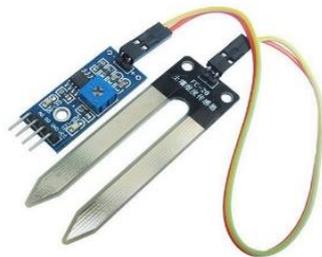
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Atribut	Detail
CPU	Tensilica Xtensa LX6 32 bit Dual Core di 160/240MHz
SRAM	520 KB
FLASH	2MB (max 64MB)
Tegangan	2,2V sampai 3,6V
Arus Kerja	Rata-rata 80mA
Dapat diprogram	Ya (C, C++, Python, Lua, dll)
Open Source	Ya
Konektivitas	
Wi-Fi	802,11 b/g/n
UART	3
Bluetooth	4.2BR/EDR+BLE

I/O	
GPIO	32
SPI	4
I2C	2
PWM	8
ADC	18 (12-bit)
DAC	2 (8-bit)

2.2.6. Sensor Kelembaban Tanah

Soil moisture sensor mampu mengukur kadar air didalam tanah, dengan 2 buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding offset rendah yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontroler atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog *input* pada mikrokontroler) yang akan memberikan nilai kelembaban pada skala 0V (relatif terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya)[15]. Sensor kelembaban dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan spesifikasi sensor moisture tipe YL-69 pada Tabel 2.3.



Gambar 2. 6 Soil Moisture Sensor

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Moisture Tipe YL-69

Atribut	Detail
Tegangan <i>Input</i>	3,3V atau 5V
Tegangan <i>Output</i>	0-4,2V
Arus	35mA
Value Range ADC	0-1023 bit

2.2.7. Sensor Water level Switch

Sensor *Water Level Switch* adalah sensor untuk mendeteksi jika air dalam suatu wadah sudah mencapai ketinggian pada titik tertentu sesuai dengan posisi sensor. Prinsip kerja sensor ini adalah menggunakan *reed switches* didalam batang dan magnet didalam pelampung yang berada disekeliling batang. Saat air mengangkat pelampung maka magnet akan mengaktifkan atau menonaktifkan *reed switch*[16]. Sensor *Water Level Switch* dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan spesifikasi pada tabel 2.4.

**Gambar 2. 7 Sensor Water Level Switch****Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Water Level Switch**

Atribut	Detail
Tegangan <i>Input</i>	12V DC
Flow	4.0 Lpm
Amps	3,5A
Pressure	0.6Mpa

2.2.8. Pompa Air

Pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari satu tempat ke tempat lain. Dalam menjalankan fungsinya tersebut, pompa mengubah energi mekanik poros yang menggerakkan sudu-sudu pompa menjadi energi kinetik dan tekanan pada fluida[17]. Pada dasarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-packing sedemikian rupa. Pompa air dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan spesifikasi pompa air pada Tabel 2.5.



Gambar 2. 8 Pompa Air DC

Tabel 2. 5 Spesifikasi Pompa Air DC

Atribut	Detail
Tegangan <i>Input</i>	12V DC
Flow	4.0 Lpm
Amps	3,5A
Pressure	0.6Mpa

2.2.9. Relay

Modul relay merupakan suatu piranti yang menggunakan elektromagnetik untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar. Susunan sederhana modul relay terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi. Bila kumparan diberi energi, medan magnet yang terbentuk menarik amatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme saklar[18]. Relay dapat dilihat pada Gambar 2.9 dan spesifikasi relay pada Tabel 2.6.



Gambar 2. 9 Relay 4 Channel

Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay 4 Channel

Atribut	Detail
Jumlah Channel	4
Tegangan Kontak	250VAC dan 30 VDC
Arus	10A
Indikator LED	Hijau (Power) dan Merah (Status Relay)

2.2.10. Modul *Step down* LM2596

Modul *step down* adalah sebuah perangkat yang berperan dalam menurunkan tegangan dan memiliki kemampuan untuk mengatur *output*-nya menggunakan potensiometer. Modul *Step down* LM2596 adalah konverter VDC ke VDC. Selain memiliki efisiensi yang tinggi dan riak yang rendah, modul ini juga menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengatur saluran dan beban. Fitur-fitur lain yang dimiliki oleh modul ini termasuk pengaturan tegangan konstan dan arus konstan[19]. Modul *step down* pada tugas akhir ini digunakan sebagai penurun tegangan dari 12V menjadi 5V untuk supply arus pada NodeMCU ESP32. Modul *Step down* LM2596 dapat dilihat pada Gambar 2.10 dan spesifikasi Modul *Step down* LM2596 pada Tabel 2.7.



Gambar 2. 10 Step down LM2596

Tabel 2. 7 Spesifikasi Step down LM2596

Atribut	Detail
Tegangan <i>Input</i>	DC 3-40V
Tegangan <i>Output</i>	DC 1,5-35V
Arus Ouput	0-3 A, rekomendasi 2A
Frekuensi	150KHz