

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan konsep dasar sistem pemantauan tanaman otomatis, teknologi IoT dalam pertanian, aplikasi Blynk, serta mikrokontroler dan sensor yang akan digunakan.

2.1 Konsep Dasar Sistem Pemantauan Tanaman Otomatis

Sistem pemantauan tanaman otomatis dirancang untuk mengurangi intervensi manusia dalam perawatan tanaman dengan memanfaatkan teknologi. Komponen utama dari sistem ini meliputi sensor, aktuator, mikrokontroler, dan platform IoT. Sensor digunakan untuk memantau parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya. Aktuator, seperti kipas, pompa air, dan lampu HPL, dikendalikan berdasarkan data sensor untuk menjaga kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman.

2.2 Teknologi IoT dalam Pertanian

Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet [9]. Dalam pertanian, IoT digunakan untuk:

1. *Monitoring Real-Time*: Sensor-sensor yang terhubung ke internet memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara *real-time* [10].
2. *Kontrol Otomatis*: Aktuator dapat dikendalikan dari jarak jauh berdasarkan data yang diterima dari sensor.



Gambar 2.1 Tampilan Teknologi IoT pada Mobile

2.3 Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform IoT yang memungkinkan pengguna untuk membangun antarmuka pengguna untuk proyek berbasis IoT melalui aplikasi *mobile* atau web [11]. Beberapa fitur utama Blynk meliputi:

1. *Widget Library*: Blynk menyediakan berbagai *widget* yang dapat digunakan untuk menampilkan data sensor, melihat status aktuator, dan memantau sistem secara keseluruhan.
2. *Real-Time Monitoring*: Blynk memungkinkan pemantauan *real-time* dari parameter yang diukur oleh sensor.
3. *Cloud Server*: Data dari perangkat IoT dapat disimpan dan diakses melalui server Blynk, memungkinkan melihat status aktuator dan monitoring dari mana saja.



Gambar 2.2 Logo Blynk IoT

2.4 Kangkung Daun Sempit

Kangkung daun sempit (*Ipomoea aquatica*) adalah salah satu varietas kangkung yang memiliki daun lebih panjang dan sempit dibandingkan varietas lainnya. Tanaman ini merupakan sayuran populer di Asia Tenggara karena kemudahan dalam penanaman dan perawatannya [12]. Kangkung daun sempit dikenal sebagai tanaman yang cepat tumbuh, dengan siklus panen yang relatif singkat, yaitu sekitar 25-30 hari setelah penanaman. Tanaman ini juga dapat

ditanam dalam berbagai jenis media tanam, termasuk tanah cocopeat, yang memiliki sifat ringan, berpori, dan mampu mempertahankan kelembaban dengan baik.



Gambar 2.3 Tanaman Kangkung Daun Sempit

2.5 ESP32 Devkitc V1

ESP32 Devkitc V1 adalah modul mikrokontroler berbasis chip ESP32 dari Espressif Systems [13]. Modul ini dilengkapi dengan Wi-Fi dan Bluetooth dual-mode, serta memiliki kemampuan pemrosesan yang tinggi dan konsumsi daya yang rendah, menjadikannya ideal untuk aplikasi IoT. ESP32 Devkitc V1 mendukung berbagai antarmuka seperti SPI, I2C, dan UART, sehingga memungkinkan integrasi dengan berbagai sensor dan aktuator. Kemampuan ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan sistem pemantauan dan kontrol jarak jauh, seperti yang dibutuhkan dalam pemantauan tanaman kangkung dalam ruangan berbasis IoT.



Gambar 2.4 ESP32 Devkit V1 Type-C

Untuk spesifikasi pada ESP32 Devkit V1 dapat dilihat pada tabel 2.1.

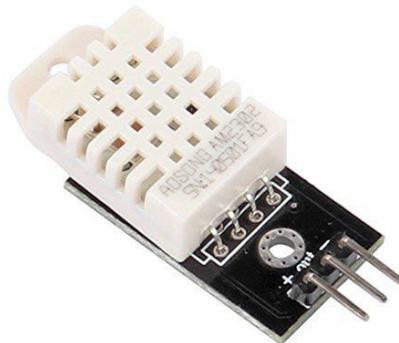
Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 Devkit V1

Parameter	Spesifikasi
Mikrokontroler	ESP32-D0WDQ6, dual-core Xtensa® 32-bit LX6, 240 MHz
Memori Flash	4MB atau 8MB SPI flash
RAM	520 KB SRAM
Wi-Fi	802.11 b/g/n, 2.4 GHz
Bluetooth	Bluetooth 4.2 BR/EDR dan BLE (dual-mode)
GPIO	38 pin
Antarmuka I/O	SPI, I2C, UART, PWM, ADC, DAC
Jumlah ADC Channels	18 channels, 12-bit ADC
DAC	2-channel, 8-bit DAC
PWM Output	Hingga 16 channels PWM
Operating Voltage	3.3V (regulator onboard dari 5V input)
Input Voltage (VCC)	5V melalui konektor USB Type-C

Konektor USB	USB Type-C dengan chip USB-to-Serial CP2102
Fitur Wi-Fi	Wi-Fi Direct (P2P), SoftAP, WMM, WPA/WPA2-Enterprise, WPS
Fitur Bluetooth	Classic Bluetooth dan Bluetooth Low Energy (BLE)
Kecepatan Data Maksimal	150 Mbps untuk Wi-Fi, 3 Mbps untuk Bluetooth
Operating Temperature	-40°C hingga 125°C
Dimensi	53mm x 25mm (PCB)
Kompatibilitas	Mendukung berbagai lingkungan pengembangan seperti Arduino IDE, ESP-IDF, MicroPython
Regulator Onboard	3.3V LDO Regulator
Fungsi Tambahan	Sensor hall, sensor suhu internal
LED Indikator	LED daya, LED status yang terhubung ke GPIO2
Jumlah Pin Digital I/O	34 (bisa dikonfigurasi sebagai input, output, atau input/output)
Jumlah Pin PWM	Hingga 16 (dapat diatur sebagai output PWM)
Jumper Mode Boot	Boot dan tombol reset untuk flashing firmware

2.6 Sensor DHT22

DHT22 adalah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini dikenal dengan akurasi yang tinggi, dengan kemampuan mengukur suhu dalam rentang -40 hingga 80 derajat Celsius dengan akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, dan kelembaban relatif dari 0% hingga 100% dengan akurasi $\pm 2-5\%$. DHT22 sering digunakan dalam berbagai aplikasi IoT, termasuk pemantauan kondisi lingkungan dalam ruangan untuk memastikan bahwa parameter lingkungan seperti suhu dan kelembaban tetap dalam batas optimal untuk pertumbuhan tanaman.



Gambar 2.5 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

Untuk spesifikasi pada sensor DHT22 dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor DHT22

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Input	3.3 - 6VDC
Sistem Komunikasi	Serial
Range Suhu	-40°C - 80°C
Range Kelembaban	0% - 100% RH
Akurasi	±0.5°C (suhu) ±2-5% RH (kelembaban udara)

2.7 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif

Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif adalah sensor yang dirancang untuk mengukur kelembaban tanah dengan prinsip kapasitansi [14]. Sensor yang dipakai adalah versi 1.2. Sensor ini berbeda dari sensor kelembaban tanah resistif karena tidak menyebabkan korosi pada sensor akibat elektrolisis, sehingga lebih tahan lama dan akurat. Sensor ini digunakan untuk memantau kadar air dalam media tanam seperti cocopeat, yang penting untuk memastikan tanaman seperti kangkung daun sempit mendapatkan air yang cukup untuk pertumbuhannya.



Gambar 2.6 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif versi 1.2

Untuk spesifikasi pada sensor kelembaban tanah kapasitif versi 1.2 dapat dilihat pada tabel 2.3.

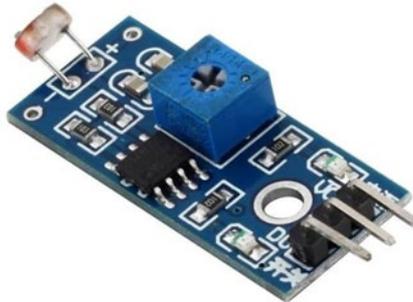
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif versi 1.2

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Operasi	3.3 ~ 5.5VDC
Tegangan Keluaran	1.2 ~ 2.5V
Antarmuka	PH2.0-3P (mendukung Antarmuka Gravitasi 3-Pin)
Dimensi	98 x 23mm
Berat	9g

2.8 Sensor LDR

LDR (Light Dependent Resistor) atau fotodiode adalah sensor yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya [15]. Resistansi sensor ini berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya; semakin terang cahaya, semakin rendah resistansinya. Dalam konteks pemantauan tanaman dalam ruangan, LDR digunakan untuk mengukur seberapa banyak cahaya yang diterima oleh tanaman, yang sangat penting untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan cahaya yang cukup untuk fotosintesis, terutama untuk tanaman seperti kangkung

daun sempit yang membutuhkan intensitas cahaya yang memadai untuk pertumbuhannya.



Gambar 2.7 Modul Sensor LDR

Untuk spesifikasi pada sensor LDR dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Spesifikasi Modul Sensor LDR

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Input	3.3 – 5 VDC
Output	Digital (0 atau 1), dan analog (tegangan proporsional)
Ukuran PCB	33 mm x 15 mm