

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan diterangkan jenis kangkung yang digunakan untuk proyek akhir ini, dan komponen hardware yang akan digunakan untuk merangkai alat pertumbuhan tanaman dalam ruangan secara otomatis adalah ESP32, sensor LDR, sensor DHT22, sensor kelembaban tanah, lampu HPL 1W, kipas, pompa air, LCD I2C dan modul relay.

2.1 Kangkung

Kangkung atau nama ilmiahnya *Ipomoea aquatica* adalah tanaman merambat yang populer di Asia, Afrika, dan Amerika Selatan. Kangkung termasuk dalam famili *Convolvulaceae*, kerabat dekat ubi jalar dan *morning glory*. Tanaman ini mudah tumbuh di berbagai kondisi, termasuk air, tanah lembab, dan bahkan pot. Tanaman ini termasuk kelompok tanaman semusim berumur pendek dan tidak memerlukan area yang luas sehingga memungkinkan dibudidayakan pada lahan yang terbatas [4]. Kangkung juga dikenal dengan berbagai nama, seperti *swamp cabbage*, *water convolvulus* dan *water spinach*.



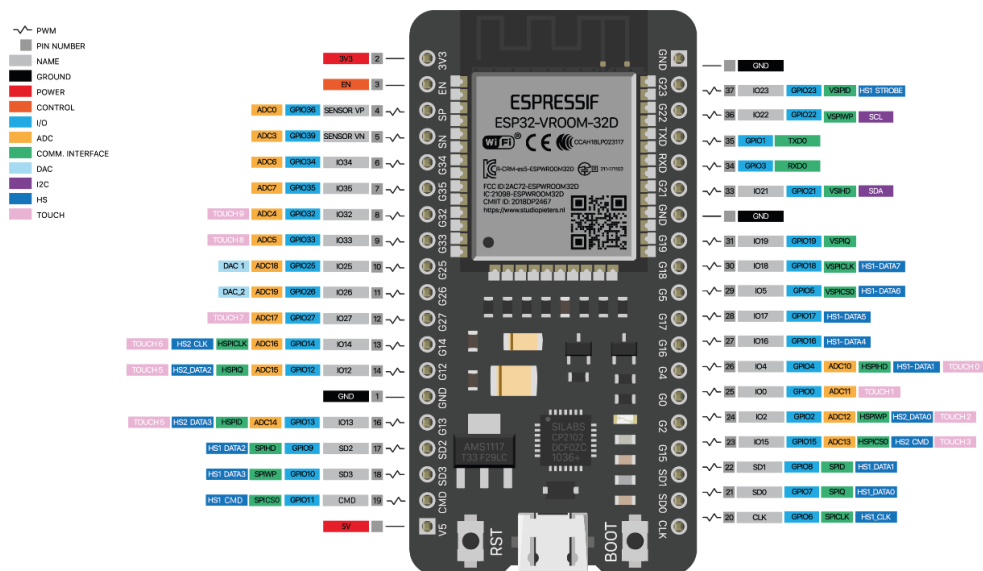
Gambar 2.1 Satu ikat sayur kangkung

Kangkung darat adalah jenis kangkung yang tumbuh ditanah yang kering. Daunnya lebih sempit dan memanjang, dengan batang yang lebih keras. Kangkung darat memiliki rasa yang lebih pahit dibandingkan kangkung air. Perbedaan antara kangkung darat dan kangkung air terletak pada warna bunga. Kangkung air

berbunga putih kemerah-merahan, sedangkan kangkung darat berbunga putih bersih [5].

2.2 Mikrokontroler ESP 32

ESP 32 merupakan mikrokontroler yang dirancang oleh *Espressif Systems* merupakan penerus dari ESP8266 [6]. ESP 32 ini terdapat fitur bluetooth dan wifi sehingga cocok untuk perancangan project IoT, bisa di lihat di *Gambar 2.2* bentuk dari ESP 32. Dengan adanya GPIO (*General Purpose Input/Output*) pins, SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter-Integrated Circuit*), UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*) dan masih banyak, membuat ESP ini serbaguna di berbagai macam proyek.



Gambar 2.2 Referensi pinout ESP32-WROOM-32

Pada ESP 32 memiliki 38 pin GPIO, 3 pin Ground, 4 pin VCC dan 1 pin reset. Berikut pada tabel 2.1 spesifikasi dari ESP32:

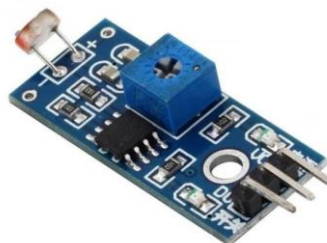
Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32 [7]

Kategori	Spesifikasi
Chip	Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6 microprocessor(s)
Frekuensi Clock	80 MHz (dapat dioverclock sampai 240 MHz)
SRAM	520 KB
Memori Flash	4 MB

WiFi	802.11 b/g/n
Antena	20 dbm Output
Keamanan WiFi	WPA/WPA2
Mode operasi	freeRTOS with LwIP; TLS 1.2
USB	USB-Type C
GPIO	11 pin digital multifungsi (bisa digunakan untuk I2C, SPI, PWM, dll.)
ADC	1 pin analog (input 0-3,3V)
Tegangan operasi	Rata-rata: 80mA
Konsumsi arus	500 mA
Dimensi	Sekitar 18 mm × 25.5 mm × 3.10 mm
Bahasa Pemrograman	Arduino IDE (C/C++), NodeMCU (Lua), MicroPython
Firmware bawaan	Seringkali AT command set (untuk kontrol modem), atau NodeMCU dengan bahasa pemrograman Lua.

2.3 Sensor LDR

Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sensor yang mendeteksi intensitas cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri [8]. Pada resistor ini terdapat suatu lempeng atau bahan kimia yang nilai resistansinya dapat berubah sesuai dengan perubahan dari intensitas cahaya yang mengenai lempeng atau permukaan LDR tersebut [9]. Semakin terang cahaya, semakin rendah resistansi sensor. Sensor LDR digunakan untuk mendeteksi kebutuhan pencahayaan tanaman.



Gambar 2.3 Bentuk dari sensor LDR

Berikut di tabel 2.2, ditampilkan spesifikasi umum untuk sensor LDR:

Tabel 2.2 Spesifikasi Umum Sensor LDR

Kategori	Spesifikasi
Resistansi Dalam Gelap	0.5 M Ω - 10M Ω
Resistansi Dalam Terang	Bisa turun serendah beberapa ratus ohms saat terkena cahaya terang.
Rentang Spektral	400nm hingga 700nm (cahaya tampak)
Tegangan Operasi	Biasanya 3V - 5V, tapi beberapa model mendukung lebih tinggi.

2.4 Sensor DHT22

Sensor DHT 22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu -40°C – 125°C dan kelembaban udara 0% -100% di sekitarnya [10]. Sensor DHT22 sangat mudah diaplikasikan pada mikrokontroler tipe Arduino karena memiliki tingkat stabilitas yang dapat dipercaya dan fitur kalibrasi yang memiliki hasil sangat akurat [11]. Sensor ini menggunakan prinsip perubahan kapasitansi untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembaban, Sensor DHT22 digunakan untuk memantau kondisi lingkungan ideal bagi tanaman. Berikut ditampilkan bentuk Sensor DHT22 dan spesifikasinya:



Gambar 2.4 Bentuk dari sensor DHT22

Berikut di tabel 2.3, ditampilkan spesifikasi umum untuk sensor DHT22:

Tabel 2.3 Spesifikasi Umum sensor DHT22

Kategori	Spesifikasi
Rentang Pengukuran Suhu	-40°C hingga 80°C
Rentang Pengukuran Kelembaban	0% hingga 100% RH
Akurasi Suhu	0.5C dan 1%

Akurasi Kelembaban	±5% RH
Resolusi	Suhu: 16-bit Kelembaban: 16-bit
Tegangan Operasi	3.5V hingga 5.5V DC
Konsumsi Arus	Saat pengukuran: 0.3mA Standby: 60uA
Output	Serial data

2.5 Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah merupakan perangkat yang dirancang untuk mengukur kandungan air di dalam tanah. Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagai atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas water tabel [12]. Alat ini biasanya digunakan dalam berkebun, pertanian, atau aplikasi lain yang memerlukan pemantauan kelembaban tanah. Sensor ini memberikan informasi tentang ketinggian air tanah, sehingga pengguna dapat membuat keputusan yang tepat tentang penyiraman tanaman atau tanaman. Berikut ditampilkan sensor kelembaban tanah dan spesifikasinya:



Gambar 2.5 Bentuk dari sensor kelembaban tanah

Berikut di tabel 2.4, ditampilkan spesifikasi umum untuk sensor kelembaban tanah:

Tabel 2.4 Spesifikasi umum sensor kelembaban tanah

Kategori	Spesifikasi
Tegangan Operasi	3.3V hingga 5.5V DC
Tegangan Keluaran	0 hingga 3.0 VDC
Arus Operasi	5mA
Interface	PH2.0-3P

Dimensi	3.86 x 0.905 inch (P x L)
----------------	---------------------------

2.6 Lampu HPL 1W

Lampu HPL 1W adalah lampu LED High Power yang memiliki daya 1 watt. Lampu ini menggunakan teknologi LED terbaru yang membuatnya lebih hemat energi, tahan lama, dan terang dibandingkan lampu pijar dan lampu neon.



Gambar 2.6 Bentuk lampu HPL 1 Watt

2.7 Kipas

Kipas angin dapat melayani berbagai tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, mengelola kondisi lingkungan, dan mempromosikan kondisi optimal untuk ternak. Disini digunakan untuk menjaga sirkulasi udara dan membantu mengontrol suhu di dalam ruangan tanaman.



Gambar 2.7 Salah satu bentuk kipas

2.8 Pompa Air

Pompa air mini adalah perangkat yang ringkas dan serbaguna dirancang untuk memindahkan atau mengedarkan air dalam berbagai aplikasi. Pompa ini tersedia dalam berbagai jenis, ukuran, dan sumber daya, sehingga cocok untuk berbagai keperluan. Disini digunakan untuk menyiram tanaman secara otomatis.



Gambar 2.8 Salah satu bentuk pompa air 12 Volt

2.9 LCD I2C

I2C adalah sebuah perangkat dengan modul LCD (*Liquid Crystal Display*) yang berukuran 20x4, yang biasa di gunakan di beberapa perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP dan masih banyak lagi. LCD menggunakan panel kristal cair yang ditempatkan di antara dua lapisan panel kaca yang menghasilkan tampilan gambar atau teks [13]. Disini I2C di gunakan untuk menampilkan informasi terkait dengan tanaman. Berikut bentuk dan spesifikasi untuk LCD I2C:



Gambar 2.9 Salah satu bentuk LCD I2C

Berikut di Tabel 2.5, ditampilkan spesifikasi umum untuk LCD I2C:

Tabel 2.5 Spesifikasi umum LCD I2C

Kategori	Spesifikasi
Tegangan Suplai	5V
I2C pin	0x38-0x3F (0x3F secara standar)
Antarmuka	I2C ke 4bits LCD data and control lines.
Pengaturan Kontras	Built-in Potentiometer
Pengaturan Backlight	Firmware atau jumper wire
Ukuran Board	98x60 mm

2.10 Modul Relay

Relay adalah perangkat elektronik yang digunakan sebagai gerbang arus listrik, apabila arus mengalir melalui kumparan, armatur besi akan tertarik ke inti. Armatur ini terhubung ke tuas berpegas. Ketika armatur tertarik ke arah ini, kontak jalur bersama beralih dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka [14]. Disini sini relay di gunakan untuk komponen kipas dan pompa air untuk mengirimkan arus listrik, Berikut betuk dan spesifikasi terkait komponen ini:



Gambar 2.10 Sebuah modul relay 5 Volt

Berikut di tabel 2.6, ditampilkan spesifikasi umum untuk modul relay:

Tabel 2.6 Spesifikasi umum modul relay

Kategori	Spesifikasi
Jumlah Channel	1
Maximum Volt	AC 250V/10A, DC 30V/10A
Minimum Volt	5V (Low maupun High)
Dimensi	Panjang 50mm x Lebar 26mm x Tinggi 18.5mm