

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan diuraikan singkat tentang tanaman selada, dan alat komponen perangkat keras sistem, termasuk penelitian-penelitian sebelumnya juga akan dijelaskan secara singkat untuk lebih memahami konteks penelitian ini.

2.1 Penelitian Sebelumnya

Menurut Nuris Dwi Setiawan dari hasil penelitiannya dikatakan bahwa, hasil pembahasan adalah pencampuran nutrisi akan dilakukan secara otomatis ketika salah satu sensor mengidentifikasi bahwa tandon nutrisi telah habis. Oleh karena itu pencampuran nutrisi sesuai takaran berfungsi agar memperkecil risiko kehabisan nutrisi pada tandon [1].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Diah Ambarawati dan Zaenal Abidin. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa komponen yang digunakan berfungsi dengan baik. Adapun target percobaan pemberian nutrisi sesuai kebutuhan tanaman memiliki tingkat akurasi yang tinggi, yaitu diatas 95% [10].

2.2 Tanaman Selada

Menanam selada bukanlah budaya sayuran asli Indonesia. Orang Asia Barat adalah penghasil selada asli, yang kemudian berkembang ke seluruh Asia dan daerah beriklim panas lainnya. Beberapa negara telah memproduksi dan mengembangkan kultivar selada yang unggul, termasuk Belanda, Jepang, Taiwan, dan Thailand [6].

Salah satu sayuran yang kini dibudidayakan secara hidroponik adalah selada. Dengan teknik ini, nutrisi diberikan langsung ke akar tanaman-tanah tidak digunakan. Selada tumbuh lebih cepat dan efektif jika ditanam secara hidroponik karena tanaman dapat menyerap nutrisi yang dibutuhkan secara langsung. Selain itu, metode hidroponik juga mengurangi risiko terkena hama dan penyakit tanaman, sehingga hasil panen selada menjadi lebih bersih dan sehat. Dengan semakin

meningkatnya minat masyarakat terhadap pertanian urban, budidaya selada hidroponik menjadi pilihan yang menarik karena dapat dilakukan di dalam rumah atau area terbatas sekalipun.

Agar tanaman selada tumbuh subur sebaik mungkin, diperlukan nutrisi hidroponik yang tepat. Selain itu, lingkungan pertumbuhan tanaman terkait erat dengannya, terutama karena secara langsung memengaruhi hasil panen [7].

Secara umum pertumbuhan tanaman selada pada hidroponik mempunyai tiga tahap yaitu :

- Fase perkecambahan : Mencakup benih selada yang disemai. Media persemaian menggunakan *rock wool* yang telah disterilisasi. Penyemaian dilakukan pada wadah pembibitan dengan media tanam pasir. Setelah media tanam siap benih selada 15 ditaburkan selanjutnya ditutup kembali dengan plastik. Setelah berumur 1 minggu setelah tabur kecambah selada dipindahkan ke media tumbuh.
- Penanaman : Pada awal penanaman, nutrisi yang diberikan pada instalasi akuarium yang telah berisi air nutrisi dengan kepekatan 500 ppm. Kecambah selada selanjutnya dipindahkan ke pot plastik..
- Panen : Fase Pada umur 1-3 MST (Minggu Setelah Tanam) dilakukan pada akhir penanaman dengan cara memanen tajuk dan akar tanaman.

umum nya berketinggian antara satu meter sampai tiga meter, ada juga varietas yang dapat mencapai tinggi 6 meter. Pertumbuhan merupakan perubahan selama siklus hidup tanaman secara kuantitatif yang bersifat tidak dapat kembali (*irreversible*). Akibat adanya penambahan struktur baru pada tanaman berat dan besar, tanaman pun akan berubah. Pada fase ini ukuran tanaman tidak dapat kembali lagi karena terjadi pembelahan pada struktur-struktur tanaman.

Secara umum pertumbuhan jagung mempunyai tiga tahap yaitu :

- Fase perkecambahan proses perkecambahan terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji atau benih. Pemunculan kecambah terjadi biasanya pada hari ke lima sampai tujuh setelah benih ditanam.
- Fase pertumbuhan : Fase ini terjadi ketika mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai *tasseling* dan sebelum keluarnya bunga betina (*silking*). Fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk dan biasanya fase ini terjadi ketika tanaman berumur 12-19 hari.
- Fase reproduktif : Fase ini terjadi saat tanaman berumur 19-37 hari setelah berkecambah. Pada fase ini bunga jantan (*tassel*) dan perkembangan tongkol dimulai. Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah yang banyak.

2.3 Nutrisi AB Mix



Gambar 2.1 AB Mix

Pupuk AB Mix pada dasarnya pupuk yang dua bagian, yaitu kalsium pada pada grup A terdapat unsur kalsium dan B terdapat unsur sulfat dan fosfat yang menjadikan nama pupuk ini A dan B. Untuk rumus umum pupuk AB mix adalah 5 ml pupuk A dan 5 ml pupuk B ditambahkan Air 1000 ml, dengan komposisi dasar ini maka akan didapatkan kepekatan dengan nilai 1000 ppm. Pupuk ini merupakan

pupuk cair yang berbahan organik dari limbah ternak dan unggas. Pengelolaan tanaman yang meliputi produksi bahan media, larutan nutrisi, dan aplikasi larutan nutrisi merupakan faktor penting yang harus diperhitungkan dalam produksi pertanian hidroponik. Tanaman bayam akan tumbuh efektif bila diberi nutrisi yang tepat, namun perkembangan tanaman juga terkait erat dengan lingkungannya, oleh karena itu menggunakan media tanam langsung akan mengubah hasil panen [5] [9].

2.4 Arduino Uno

Arduino merupakan kit elektro atau papan rangkaian elektro open source yang pada dalamnya masih ada komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler menggunakan jenis AVR dari perusahaan Atmel dan softwarena memiliki Bahasa pemrograman sendiri.



Gambar 2.2 Arduino Uno

Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini adalah ATmega328, yang merupakan komponen utama dalam berbagai aplikasi elektronik. Mikrokontroler ini beroperasi pada tegangan 5 V, menjadikannya kompatibel dengan berbagai sensor dan modul yang umum digunakan. Untuk memasok daya, perangkat ini dapat menerima tegangan input yang disarankan antara 7 hingga 12 V, dengan batas tegangan input yang dapat diterima berkisar antara 6 hingga 20 V, sehingga memungkinkan penggunaan dengan berbagai sumber daya.

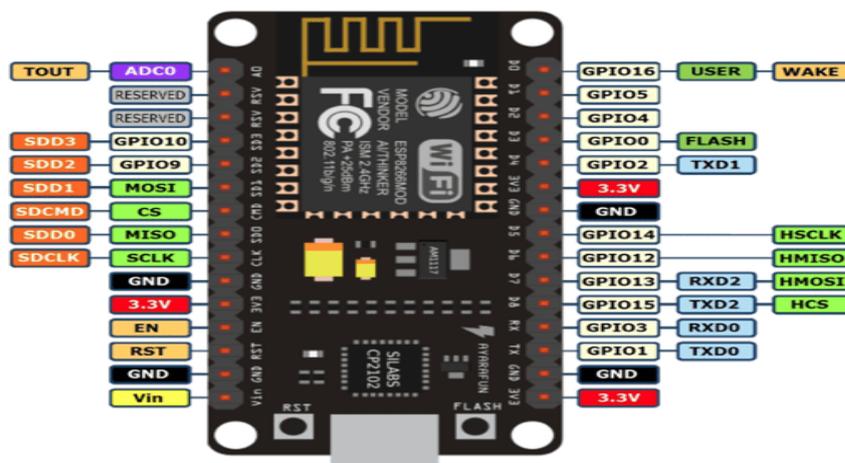
Mikrokontroler ini dilengkapi dengan 14 pin I/O digital, yang memberikan fleksibilitas dalam menghubungkan berbagai komponen digital seperti LED,

sensor, dan aktuator. Dari 14 pin tersebut, 6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation),

Selain itu, terdapat 6 pin input analog yang memungkinkan mikrokontroler untuk membaca sinyal analog, seperti tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Setiap pin I/O pada mikrokontroler ini mampu mengalirkan arus DC hingga 20 mA, yang cukup untuk mengoperasikan berbagai perangkat kecil secara langsung [10].

2.5 Mikrokontroler NodeMCU 8266

Modul Wifi NodeMCU ESP8266 adalah suatu platform pengembangan perangkat keras yang bersifat open source. Keberadaan NodeMCU ESP8266 memudahkan pengembangan aplikasi IoT yang sederhana, karena telah terintegrasi dengan WiFi, dan dapat diprogram menggunakan bahasa pemrograman Lua. Ini mendukung pembuatan produk-produk IoT dan juga kompatibel dengan sketsa yang dibuat melalui Arduino IDE [11]. NodeMCU memiliki desain papan minimalis dengan dimensi panjang 4.83 cm, lebar 2.54 cm, serta bobot sekitar 7 gram [12]. Anda dapat melihat konfigurasi pin pada NodeMcu8266 pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Mikrokontroler Konfigurasi Pin Jenis NodeMCU 8266

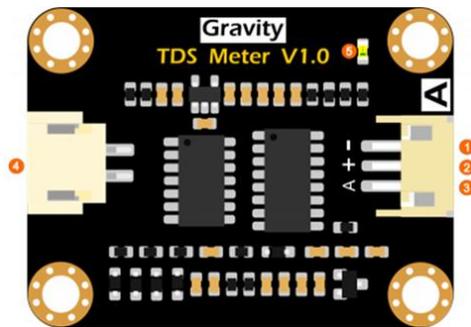
Keterangan:

1. Pin 3.3V adalah tegangan
2. Pin GND atau ground sebagai tegangan -
3. Pin Vin sebagai external power
4. Pin EN RST digunakan untuk riset program mikrokontroler
5. Pin A0 sebagai analog pin
6. Pin GPIO 1 – GPIO 16 digunakan sebagai input dan output
7. Pin SD1,CMD, SD0,CLK digunakan untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface)
8. Pin XD0, RXD0, TXD2, RXD2 Sebagai interface UART,
9. Pin SDA, SCL (I2C Pins) sebagai device yang membutuhkan 12c

NodeMCU8266 memiliki pin input atau output yang digunakan untuk menghubungkan sensor, akuator, dan perangkat lainnya dapat digunakan dalam membuat sistem pengendalian [13]. Rangkaian listrik dibentuk dengan menghubungkan komponen-komponen yang memiliki sifat-sifat elektrik yang berbeda (John Adler & Sutono, 2020) [14].

2.6 Sensor TDS (*Total Dissolve Selenoid*)

Sensor Total Dissolve Selenoid, atau TDS, meter digunakan untuk mengukur kualitas air dan konsentrasi mineral. Alat pengukur TDS bekerja dengan mencelupkan ujungnya ke dalam air yang akan diuji pada kedalaman sekitar 5 cm dengan posisi on, dan menahannya di sana selama sekitar 2 hingga 3 menit, atau hingga nilai yang ditampilkan pada telegram yang disediakan menjadi stabil [15].



Gambar 2.4 SensorTDS

Total Padatan Terlarut, atau TDS, meter digunakan untuk mengukur kualitas air dan konsentrasi mineral. Alat pengukur TDS bekerja dengan mencelupkan ujungnya ke dalam air yang akan diuji pada kedalaman sekitar cm dengan posisi on, dan menahannya di sana selama sekitar 2 hingga 3 menit, atau hingga nilai yang ditampilkan pada layar LCD yang disediakan menjadi stabil [15].

Mikrokontroler ini menerima tegangan input dalam rentang 3.3 hingga 5.5 volt dan menghasilkan tegangan output antara 0 hingga 2.3 volt. Rentang limitnya adalah dari 0 hingga 1200 ppm, dengan akurasi sebesar $\pm 10\%$ dari nilai penuh skala (Full Scale) pada suhu 25°C .

2.7 Module Relay 2 Channel



Gambar 2. 5 Module Relay 2 Channel

Modul relai 2 channel dengan LOW Level 5V, masing - masing *channel* membutuhkan arus driver 15-20mA. Ini dapat digunakan untuk mengatur berbagai rangkaian dan arus tinggi. Relay arus tinggi dengan kapasitas tegangan AC 250V

dengan arus sebesar 10A atau tegangan DC 30V dengan arus sebesar 10A. Relay ini dapat dikontrol oleh mikrokontroler sesuai kondisi yang dibutuhkan. Relay 2-Saluran, dirancang untuk memungkinkan Anda mengontrol dua relay dengan cara yang sangat sederhana [16]

Komponen ini sangat penting untuk, proyek robotika, karena memungkinkan untuk dapat kontrol motor, beban induktif, dan perangkat lain dengan memanfaatkan fitur relai yang dipasang pada modul dan dua pin I / O digital Arduino. Untuk menjalankan relay dengan optimal antara hambatan relay dan mikrokontroler yang memberi daya pada modul ini, alternatif input dipasang pada jalur IN1 dan IN2 pada modul.

2.8 Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonik merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur jarak atau mendeteksi objek dengan cara mengirimkan gelombang suara ultrasonik dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk gelombang suara tersebut memantul kembali setelah bersentuhan dengan objek. Sensor ini sering digunakan dalam beragam aplikasi, seperti pengukuran jarak, sistem navigasi mobil otonom, penghindaran rintangan, dan berbagai keperluan lainnya [17].



Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonic

Jarak antara sensor dan objek yang memantulkan kembali gelombang suara ultrasonik dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$s = v \times t \quad (1)$$

Dalam hal ini s merupakan jarak benda, v merupakan kecepatan gelombang suara yaitu 344m/detik dan t merupakan waktu tempuh dari saat sinyal ultrasonic dipancarkan hingga kembali ke penerima.

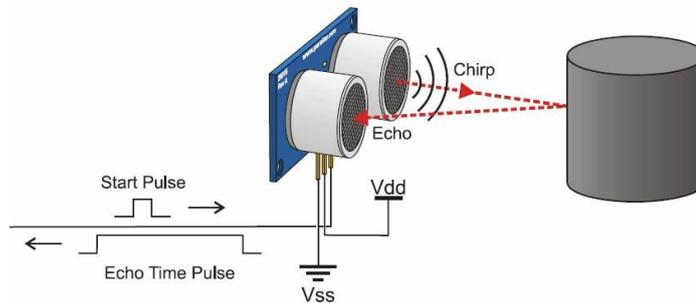
Sensor jarak ultrasonik yang dirancang untuk pengukuran jarak dengan presisi tinggi dalam berbagai aplikasi. Dengan dimensi kompak 45 mm panjang, 20 mm lebar, dan 15 mm tinggi, sensor ini mudah diintegrasikan ke dalam berbagai sistem.

Dengan tegangan operasi 5 VDC, sensor ini cocok untuk digunakan dengan berbagai sumber daya elektronik yang umum tersedia. Konsumsi daya rendah adalah keunggulan tambahan, dengan arus dalam mode siaga kurang dari 2 mA, sehingga cocok untuk aplikasi berkelanjutan.

Dengan frekuensi suara 40 kHz, sensor ini mampu mendeteksi jarak dengan akurasi tinggi. Rentang deteksi yang luas, mulai dari 2 cm hingga 400 cm, memungkinkan sensor ini untuk digunakan dalam berbagai skenario pengukuran.

Sensor ini menggunakan input trigger minimal 10 μ S, dengan pulsa level TTL, untuk memicu pengukuran jarak. Sinyal pulsa echo yang dihasilkan adalah sinyal level TTL positif, dengan lebar yang berbanding proporsional dengan jarak yang dideteksi, memberikan informasi jarak yang akurat dan real-time.

Cara menggunakan sensor ini yaitu : ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10 uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal untrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut.



Gambar 2. 7 Cara kerja sensor Ultrasonic

(<http://eprints.polsri.ac.id/4594/3/BAB%20II.pdf>)

Sensor ini biasanya bekerja dengan menggunakan metode refleksi untuk menghitung jarak antara sensor dan objek. Jarak antara sensor dengan benda dapat dihitung dengan mengalikan kecepatan rambat gelombang suara ultrasonic dalam medium rambat sebagai suara dengan separuh waktu yang digunakan sensor ultrasonic untuk memancarkan gelombang suara ultrasonic dari pemancar rangkaian (Tx) terhadap benda sampai diterima oleh rangkaian penerima (Rx). Waktu dihitung pada saat transmitter beroperasi dan pada terdapat sinyal masukan dari rangkaian penerima dan jika melampaui batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal masukan, maka kita anggap tidak ada hambatan di depannya.

2.9 Submersible Water Pump DC

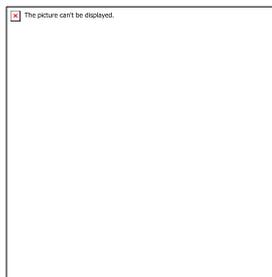
BH1750 Pompa air mini untuk air mancur dan taman menggunakan motor kecil dc 3-6v sistem sirkulasi air kecil. Pompa submersible portabel kecil. Pompa air 3 v hingga 6 vdc menggunakan arus searah. motor untuk pompa submersible kecil Motor pompa submersible yang simpel dan murah ini dapat ditenagai oleh sumber daya 2,5 hingga 6V. Pompa ini memiliki laju aliran maksimum 120 liter per jam dan menggunakan arus yang relatif kecil (220mA).



Gambar 2. 8 Water pump mini DC

Pengguna hanya perlu memasang pipa tabung ke keluaran motor, merendamnya di dalam air, lalu menyalakannya. Pastikan motor tidak pernah terendam air. Karena pemanasan, dryrun dapat menyebabkan kerusakan pada motor dan menimbulkan kebisingan[18].

2.10 Aplikasi Telegram



Gambar 2. 9 Aplikasi Telegram

Telegram *Messenger* adalah aplikasi pesan singkat yang dirilis pada tahun 2013 lalu untuk banyak platform, diantaranya Android, iOS, Windows Phone, Windows, Mac OS, serta Linux. Pada mulanya, Telegram diluncurkan pada tahun 2013 oleh dua bersaudara Nikolai dan Pavel Durov, pendiri VK, jejaring social Rusia terbesar. Telegram Messenger LLP sendiri merupakan perusahaan nirlaba

independen yang berbasis di Berlin, Jerman, dan nggak tersambung sama sekali dengan VK. Nikolai kemudian membuat protokol baru untuk aplikasi perpesanan ini, sedangkan Pavel menyediakan dukungan finansial serta infrastruktur melalui dana dari jejaring sosial milik mereka [12].

2.11 Immertsible Waterpump

Pompa submersible ini dapat digunakan untuk mengganti air di tangki ikan Anda, membuat air mancur atau air terjun, atau menyirami tanaman Anda. Daalam penelitian ini pompa submersible akan digunakan sebagai pengalir air baku ke dalam instalasi [19].



Gambar 2.10 ersible water pump DC

Pompa ini membutuhkan arus antara 65 dan 500 miliampere untuk berfungsi pada tegangan 6 hingga 12 volt DC. Pompa ini dapat menyediakan hingga 550 liter air per jam, sehingga cocok untuk berbagai aplikasi pengiriman cairan. Dimensi fisik pompa ini 45x43x30mm (1.77x1.69x1.18 inci) membuatnya kecil dan mudah dipasang. pompa ini menawarkan kinerja yang dapat diandalkan dan efektif dalam aplikasi pompa air.