

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Pengertian sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri dari komponen-komponen atau elemen-elemen yang dirangkai menjadi satu kesatuan (Nurhidayat et al., 2023). Sistem adalah suatu kesatuan yang tersusun dari unsur-unsur, elemen, metode dan subsistem yang saling berhubungan secara terorganisasi berdasarkan fungsinya sebagai satu kesatuan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Jumroni et al., 2022). Sistem adalah suatu kesatuan komponen yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. Oleh karena itu, suatu sistem memiliki 3 sifat yaitu tujuan tertentu, fungsi tertentu yang didukung oleh berbagai komponen. Untuk mencapai tujuan sistem, setiap sistem harus memiliki fungsi tertentu (Hamsa Ramadhan et al., 2022).

2.2 Penyiraman

Penyiraman merupakan salah satu faktor terpenting dalam produksi benih tanaman. Keberhasilan yang dapat dicapai dalam suatu sistem tanam adalah dengan melakukan penyiraman secara teratur (Alamsyah & Putri, 2022). Kegiatan penyiraman merupakan suatu hal yang penting dalam pemeliharaan tanaman, karena hal tersebut dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal selain itu penyiraman tanaman harus dilakukan dengan tepat waktu. Dalam kondisi yang tepat dan juga bisa meminimalisir kerja manusia, maka dibutuhkan suatu penerapan sistem yang dapat mengatur penyiraman tanaman dengan keadaan yang baik (Hutapea et al., 2023).

2.3 Tanaman

Tanaman merupakan makhluk hidup yang penting bagi kebutuhan manusia. Manfaat tanaman bagi manusia adalah sebagai pembersih udara yang menghasilkan oksigen dan menyerap gas karbondioksida dan berbagai pencemar udara, seperti obat-obatan, pendingin udara dan tabir surya, sebagai sumber makanan, dan sebagai

penambah nilai estetika (Azzaky & Widiantoro, 2020). Pada dasarnya tanaman dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan, sandang dan obat-obatan (Harefa, 2020).

2.4 Otomatis

Otomatisasi dimanfaatkan untuk membantu melakukan pekerjaan yang bersifat rutin karena dapat berjalan terus menerus (kontinu) tanpa mengenal waktu (Zein et al., 2022). Pemanfaatan teknologi automasi sudah sedemikian maju sehingga penggunaan untuk aktivitas sehari-hari bisa dilakukan secara otomatis karena manusia tidak selamanya akan menggunakan cara konvensional. Ketika otomatisasi dapat dilakukan dengan terus menerus tanpa mengenal waktu hal ini dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk membantu mengerjakan pekerjaan yang bersifat rutinitas (Sumiati & Santoso, 2023).

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki fungsi untuk mengontrol dan mengatur berlangsungnya proses kerja pada rangkaian elektronik dalam sebuah rangkaian elektronika. Suatu IC Mikrokontroler di dalamnya terdapat memori, *CPU*, *port input/output*, *timer/counter* saluran komunikasi serial serta paralel, *ADC Internal*, *EEPROM Internal* dan lain-lain. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah perangkat elektronik digital yang *input*, *output*, dan instruksi dengan program khusus dapat ditulis dan dihapus (Firly et al., 2022).

2.6 NodeMCU ESP8266 (ESP-12)

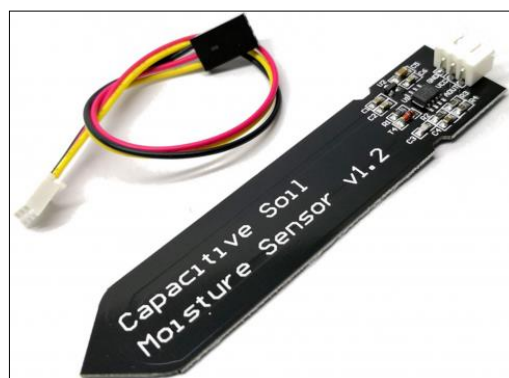
NodeMcu ESP8266 (ESP-12) adalah *firmware* berbasis LUA interaktif dengan *flash* 4MB, 11 pin GPIO, dapat diprogram dalam bahasa C dan dukungan *Arduino IDE*. Selain itu, *NodeMCU* dilengkapi dengan *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. *NodeMCU* menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan paket dari *ESP8266*. Lua memiliki logika dan struktur pemrograman yang sama dengan C, tetapi sintaksnya berbeda (Sahtyawan & Wicaksono, 2022). Berikut *NodeMCU ESP8266* pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *NodeMCU ESP8266*

2.7 *Capacitive Soil Moisture Sensor (Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif)*

Sensor kelembaban tanah kapasitif adalah sensor yang dapat mengukur kelembaban tanah. Sensor ini bekerja dengan prinsip kapasitif, artinya rangkaian bebas karat karena dilapisi dengan lapisan pernis PCB. *Output* dari sensor ini adalah tegangan analog 1,2 hingga 2,5 V. Dilengkapi dengan pemrosesan sinyal, sehingga dapat dengan mudah dihubungkan ke mikrokontroler atau Arduino (Wicaksana et al., 2023). Berikut sensor kelembaban tanah kapasitif pada gambar 2.2.

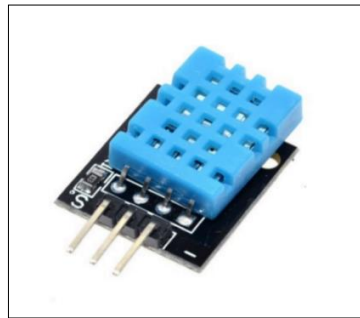


Gambar 2.2 Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif

2.8 *Sensor Suhu DHT11*

Sensor suhu adalah sensor yang mendeteksi suhu di dalam ruangan. Sensor DHT11 merupakan salah satu sensor suhu yang tersedia di pasaran. Sensor ini memiliki tingkat kestabilan yang cukup baik. Fungsi kalibrasi sensor juga sangat

akurat. Dari segi daya tanggap, sensor ini mencakup pembacaan data yang akurat dan tahan *noise*, sensor ini merupakan sensor dengan kualitas yang sangat baik (Kasrani et al., 2022). Berikut adalah sensor DHT11 pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor DHT11

2.9 Sensor DS18B20

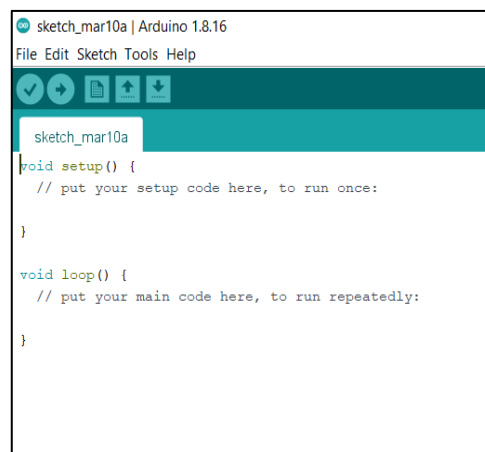
Sensor DS18B20 adalah jenis sensor suhu yang mengubah besaran panas menjadi nilai tegangan. Sensor DS18B20 tahan air, sehingga dapat digunakan sebagai alat pengukur dan kontrol pemanas air (Kurnia et al., 2023). Daya saluran data dapat diperoleh langsung dari sensor DS18B20 atau dikenal juga dengan daya reaktif, menghilangkan kebutuhan akan sumber daya eksternal. Sensor DS18B20 memiliki banyak fungsi termasuk sistem kontrol lingkungan, sistem pemantauan suhu tubuh juga di dalam perangkat dan gedung, sistem pemantauan proses, dan sistem control (Hasanah et al., 2023). Berikut adalah Sensor DS18B20 pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Sensor DS18B20

2.10 *Arduino IDE*

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut lingkungan karena melalui perangkat lunak ini *Arduino* diprogram untuk menjalankan fungsi-fungsi di papan melalui sintaks pemrograman (Kurniawan & Sutanto, 2022). *Arduino IDE* adalah *platform* perangkat lunak pemrograman gratis dan *open source*, jadi untuk menggunakannya cukup unduh dari situs resminya. *Arduino IDE* memungkinkan pengguna untuk menambah dan menghapus perpustakaan yang ada (Sjafrina et al., 2023). Berikut tampilan *Arduino IDE* pada gambar 2.5.

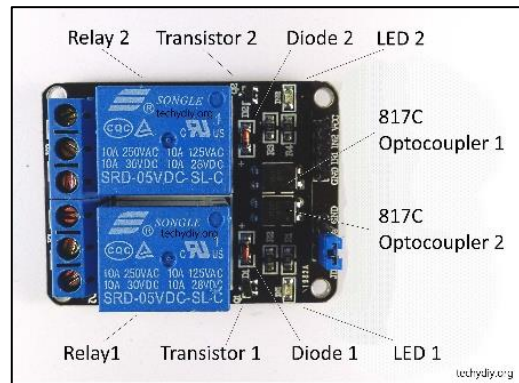


Gambar 2.5 Tampilan *Arduino IDE*

2.11 *Relay*

Modul *relay* adalah sakelar magnet, yang memiliki fungsi memutus dan menghubungkan arus. Prinsip kerja *relay* pada umumnya sama dengan kontaktor magnet, berdasarkan magnet yang dihasilkan oleh kumparan kumparan (Effendi et al., 2022). *Relay* adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan jenis komponen yang terdiri dari 2 bagian pusat, elektromagnet (kumparan) dan mekanik (kontaktor saklar). Untuk dapat menggerakkan kontak saklar *relay* menggunakan prinsip elektromagnet, sehingga dengan arus yang lebih rendah

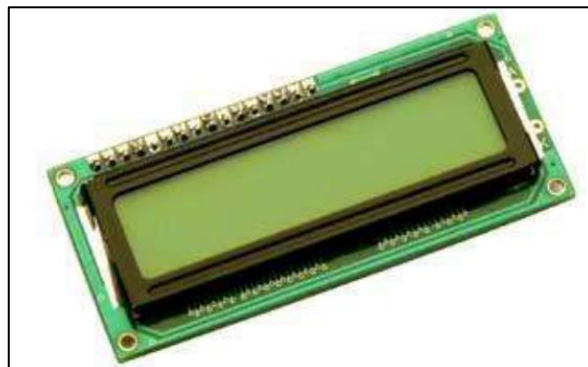
sekalipun tetap dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang lebih tinggi (Kasrani et al., 2022). Berikut adalah *relay* pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Double Relay*

2.12 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

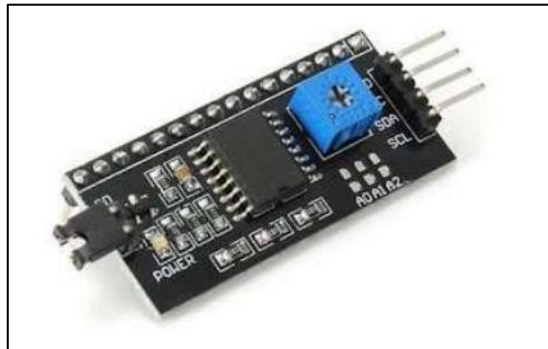
LCD 16x2 (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis layar elektronik yang dibuat dengan teknologi logika CMOS yang bekerja dengan cara tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya disekitarnya ke depan atau mentransmisikan cahaya dari sebuah lampu latar belakang. *LCD (Liquid Crystal Display)* berfungsi sebagai penampil data berupa karakter, huruf, angka atau grafik. Lapisan layar *LCD* terdiri dari campuran organik lapisan kaca transparan dengan elektroda indium oksida transparan dalam bentuk layar (Wicaksana et al., 2023). Berikut adalah *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2* pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

2.13 *Inter Integrated Circuit (I2C)*

Inter Integrated Circuit atau biasa dikenal dengan I2C adalah standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran yang dirancang khusus untuk mengirim dan menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dan *controller* (Wicaksana et al., 2023). Penggunaan modul I2C dapat meringkas sistem pengkabelan dan sistem komunikasi pengiriman data dari *NodeMCU* menuju *LCD* (Ulinuha & Riza, 2021). Berikut adalah *Inter Integrated Circuit (I2C)* pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Inter Integrated Circuit (I2C)*

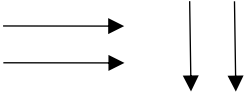
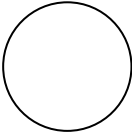
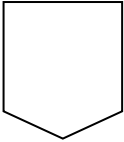
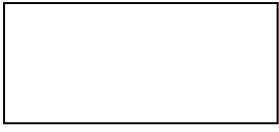
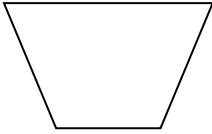
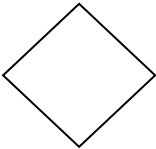
2.14 *Blynk*

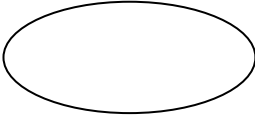
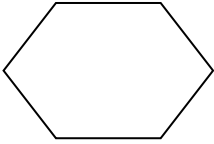

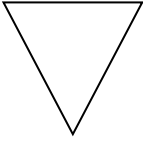
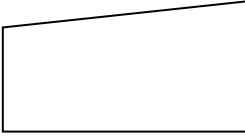
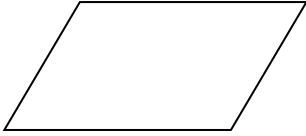
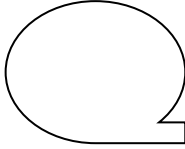
Untuk aplikasi *Android* berbasis *IoT (Internet of Things)* dengan *Blynk* dapat diunduh secara gratis melalui *Google Playstore*, aplikasi ini digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem. Aplikasi ini menampilkan data *real time* untuk mengetahui kadar air, volume air dan kapasitas pupuk media tanam, manual untuk mengaktifkan pompa air dan pupuk serta data *logger* untuk mengetahui pengoperasian sistem (Firly et al., 2022). *Smartphone Android* dengan *Blynk* terinstal mengirimkan perintah ke *Arduino* yang terhubung ke jaringan *WiFi* (Azzaky & Widianoro, 2020).




2.15 Flowchart

Flowchart adalah diagram dengan alur yang menggambarkan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu masalah. *Flowchart* adalah salah satu cara untuk merepresentasikan suatu algoritma. Simbol-simbol yang digunakan dapat dibagi tiga kelompok yaitu *Flow Direction Symbol*, *Processing Symbols* dan *Input-Output Symbols*. Tabel 2.1 yang berisi simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* disertai dengan keterangan fungsinya (Karmilasari & Gani, 2022).

Tabel 2.1 Simbol-Simbol *Flowchart*

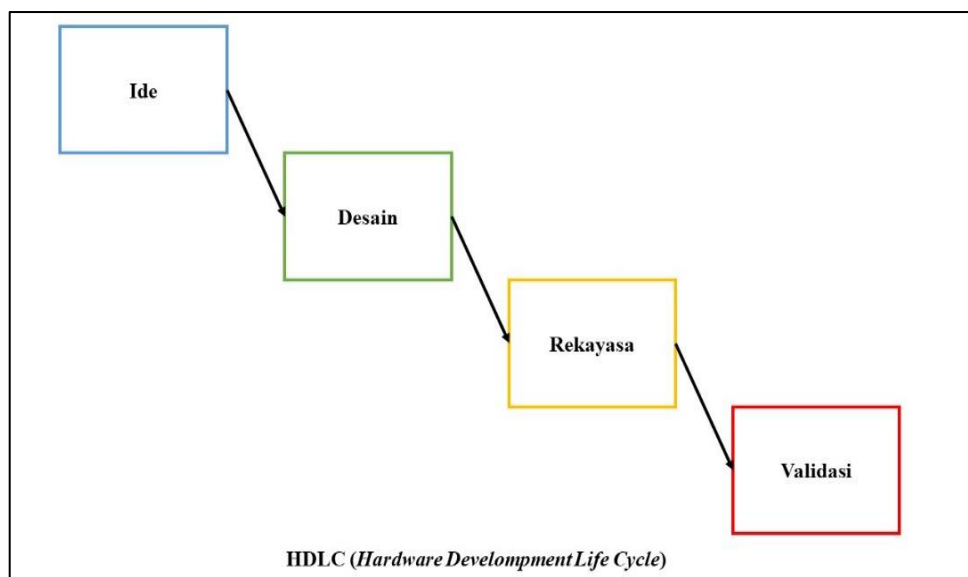
| NO | SIMBOL | KETERANGAN |
|----|---|---|
| 1 |  | Simbol arus / <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses |
| 2 |  | Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama |
| 3 |  | Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda |
| 4 |  | Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer |
| 5 |  | Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer |
| 6 |  | Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu |

| | | |
|----|---|--|
| | | yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak |
| 7 |  | Simbol <i>terminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program |
| 8 |  | Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal |
| 9 |  | Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i> |
| 10 |  | Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu |
| 11 |  | Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i> |
| 12 |  | Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya |
| 13 |  | Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis |

| | | |
|----|---|--|
| 14 |  | Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> |
| 15 |  | Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i>) |
| 16 |  | Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu |

2.16 Metode Perancangan HDLC

Pada metode perancangan HDLC (*Hardware Development Life Cycle*) pengembangan perangkat keras menjadi 4 fase yaitu ide, desain, rekayasa, dan validasi. Metode HDLC dapat menghasilkan produk yang meniru kecerdasan alami manusia. Sifat produk adalah *real-time*, karena mekanisme kerjanya menerapkan koneksi *internet* (Kuswanto et al., 2023). Berikut metode perancangan HDLC pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Metode Perancangan HDLC