

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1. Dasar Teori

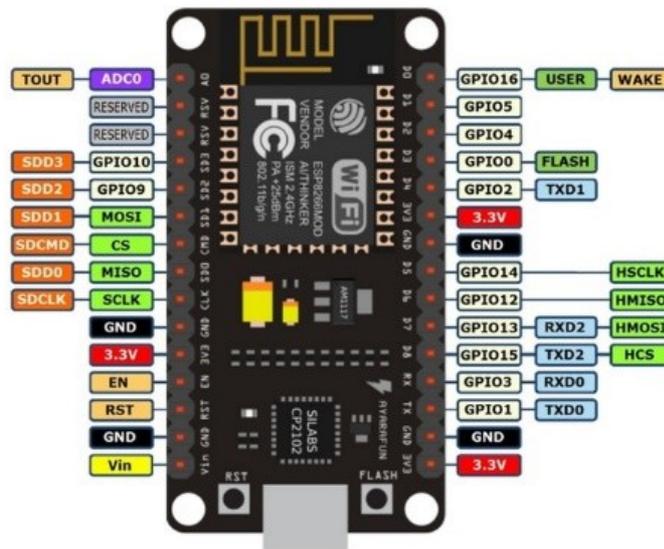
2.1.1. NodeMCU ESP8266 12E

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasis *Firmware eLua dan System on a Chip* (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan *chip WiFi* dengan *protocol stack TCP/IP* yang lengkap.

NodeMCU dapat dianalogikan sebagai *board* arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik *wiring* serta tambahan modul *USB to serial* untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan *charging smarphone*.

Alasan penulis memilih NodeMCU ESP8266 ialah karena mudah diprogram dan memiliki pin I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan Internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi WiFi. Spesifikasi dari NodeMCU sebagai berikut :

1. 10 port pin GPIO
2. Fungsionalitas PWM
3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antarmuka 1 Wire
5. ADC



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 dan Skema Pin

Gambar diatas merupakan kaki pin yang ada pada NodeMCU.

Berikut penjelasan dari pin – pin NodeMCU tersebut:

1. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v,dengan skup nilai digital 0-1024.
2. RST : berfungsi mereset modul
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input.
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground

16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V.

2.1.2. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Tampilan *Relay* akan seperti Gambar 2.2.

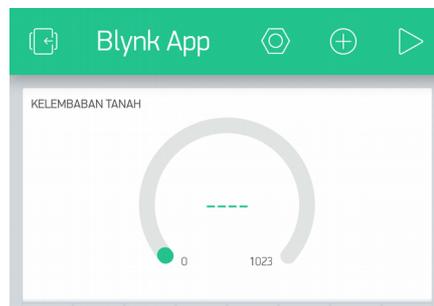


Gambar 2.2. *Relay*

2.1.3. Blynk

Blynk adalah *platform* untuk aplikasi *OS Mobile (iOS dan Android)* yang bertujuan untuk kendali module *Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1*, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*.

Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things (IOT)*. Tampilan Aplikasi Blynk akan seperti Gambar 2.3.

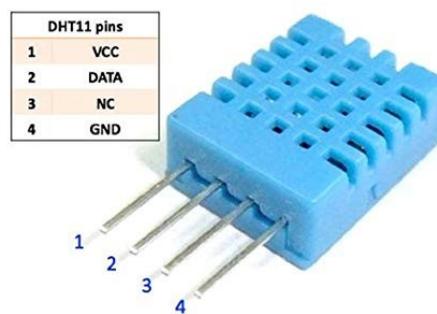


Gambar 2.3. Tampilan Aplikasi Blynk

2.1.4. Sensor DHT11

Sensor DHT-11 adalah chip tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit, sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari DHT-11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC .

Sensor DHT-11 dipilih dari pada sensor DHT-22 karena memiliki *range* pengukuran yang luas yaitu 0 sampai 100% untuk kelembaban dan -40 derajat *celcius* sampai 125 derajat *celcius* untuk suhu. Sensor ini juga memiliki output digital (*single-bus*) dengan akurasi yang tinggi. Sebagai reaksi dari sensor ini, saya menggunakan *fan* DC yang akan berputar ketika level kelembaban mencapai 60% atau ketika suhu lebih dari 40 derajat *celcius*, tetapi kita dapat mengganti nilainya pada *sketchnya*. Tapilan Sensor DHT11 akan seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sensor DHT11

2.1.5. LED

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga *Dioda* yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada *Remote Control TV* ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

LED terdiri dari sebuah *chip* semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri

tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *Hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (*P-Type material*). Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). Tampilan LED akan seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. LED

2.1.6. **Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)**

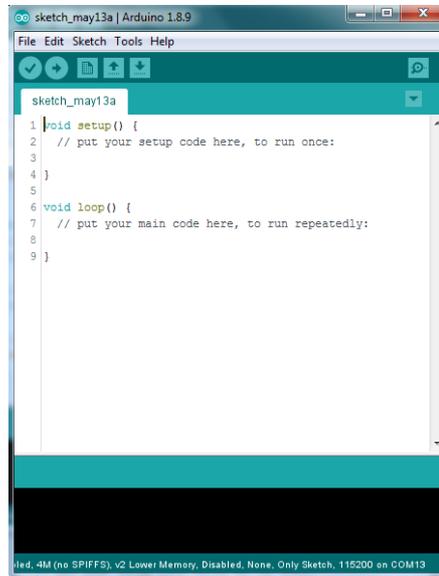
IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Esp 8266 NodeMcu.

Program yang ditulis dengan menggunakan *Software* Arduino (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*.

Pada *Software* Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload program*. Di bagian bawah paling kanan *Software* Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan.

Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile kedalam bahasa mesin *Upload*,

berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*. Tampilan *Arduino IDE* akan seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. *Arduino IDE*

2.1.7. Pompa Air

Pompa Air ini sering digunakan pada *aquarium* yang memiliki sifat tahan air sehingga dapat ditempatkan didalam air . Selain itu *flow* air yang cukup besar mencapai 1000L/h membuat pompa ini dapat digunakan untuk melakukan penyiraman pada tanaman. Pompa Air ini memiliki tekanan yang cukup tinggi dan kuat sehingga dapat digunakan untuk mengalirkan air ke beberapa tanaman. Tampilan Pompa Air akan seperti pada Gambar 2.7.



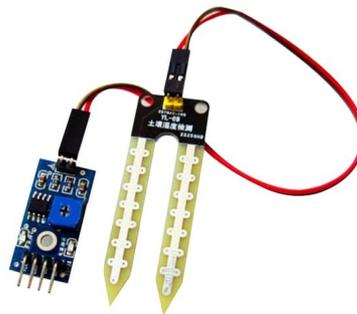
Gambar 2.7. Pompa Air

2.1.8. Sensor Soil Moisture

Soil Moisture Sensor adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor. Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor ke dalam tanah dan *setting* potensiometer untuk mengatur sensitifitas dari sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1 / 0 ketika kelembaban tanah menjadi tinggi/ rendah yang dapat di treshold dengan potensiometer.

Spesifikasi dari sensor ini adalah :

1. Comparator menggunakan LM393
2. Hanya menggunakan 2 plat kecil sebagai sensor
3. Supply Tegangan 3.3-5 VDC
4. Digital output D0 dapat secara langsung dikoneksikan dengan MCU dengan mudah



Gambar 2.8. Soil Moisture

2.1.9. Transformator Step Down

[Transformator Step Down](#) merupakan suatu alat yang berhubungan dengan perangkat elektronik sebagai alat yang dapat menurunkan arus atau tegangan listrik. Transformator ini memiliki beberapa jenis, yang umum dikenal di masyarakat adalah transformator jenis step up dan step down. Transformator dengan nama lain trafo memiliki dua kumparan yang melilit

sebuah inti besi yang berguna sebagai penguat medan magnet. Kumparan ini berfungsi sebagai media masuknya arus bolak-balik dari sumber yang akan melewati kumparan primer dan keluar melalui kumparan sekunder. Pada trafo step down ini memiliki jumlah kumparan sekunder lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kumparan primer. Hal ini dikarenakan dengan sedikitnya kumparan yang melilit medan magnet, arus yang dihasilkan tentu akan semakin kecil, hal inilah mengapa jumlah kumparan sekunder lebih sedikit. Tapilan Transformator Step Down akan seperti pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Transformator Step Down

2.1.10. Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*)

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) merupakan jenis sayuran yang sangat dikenal di kalangan konsumen. Sawi hijau (*Brassica juncea L.*) selain dimanfaatkan untuk bahan makanan sayuran, juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan bermacam-macam penyakit sehingga sawi hijau sebagai salah satu bagian dari golongan sayuran yang mempunyai peran penting untuk memenuhi kebutuhan pangan, gizi, dan obat bagi masyarakat. (Cahyono, Bambang, 2003).

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*) merupakan tanaman sayuran beriklim sedang, tetapi saat ini banyak berkembang di daerah panas. Sawi sangat cocok tumbuh di daerah yang mempunyai suhu malam hari $15,6^{\circ}\text{C}$ dan di siangnya $21,1^{\circ}\text{C}$ serta penyinaran matahari antara 10-15 jam per hari serta kelembapan tanah antara 70%-80%. Sawi dapat ditanama pada daerah yang ketinggiannya sekitar 5-1.200 meter diatas permukaan laut. (Putri Utami, 2016).



Gambar 2.10. Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*)

2.2. Tinjauan Pustaka

Perubahan cuaca seperti sekarang ini membuat perubahan cuaca yang tidak menentu sehingga susah ditebak yang terjadi saat ini menyebabkan kondisi cuaca yang susah ditebak, hal ini menyebabkan membuat kegiatan menjadi terganggu diantaranya adalah kegiatan penyiraman tanaman.

Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan karena air merupakan salah satu faktor untuk melakukan fotosintesis pada tanaman. Pemberian air yang cukup memengaruhi pertumbuhan dan berkembangnya satu tanaman. Dalam bidang pertanian tanaman sayur sawi pemberian air perlu diperhatikan karena pemberian air mempengaruhi tingkat kelembapan tanah. Untuk mempermudah petani mengetahui tingkat kelembapan tanah, maka perlu adanya sistem penyiraman otomatis dengan pengukur kelembapan tanah.

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian ini. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Gunawan dan Marlina Sari (2018) dalam jurnalnya yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah" menggunakan sensor kelembapan tanah, relay, valve solenoid, Arduino dan power supply (adaptor). sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan tanah. Apabila sensor mendeteksi kelembapan tanah maka sensor akan mengirimkan data kemudian akan direspon oleh relay akan mendapatkan logika tinggi untuk

mengaktifkan valve solenoid sehingga akan mengalirkan air untuk menyiram tanaman.

Pradana Desta (2019). STMIK Akakom yaitu dalam jurnalnya yang berjudul membuat alat “Sistem Pengendali Penyiraman Tanaman Dengan Layanan Telegram”, didalam alatnya terdapat Relay, NodeMCU ESP8366, Buzzer dan didalam ini juga menggunakan 2 sensor yaitu Kelembapan tanah dan Dht11 dimana cara kerjanya apabila sensor kelembapan tanah mendeteksi kondisi tanah dalam keadaan kering maka akan mengirimkan data ke NodeMcu ESP8266 dan buzzer akan berbunyi untuk memberikan pemberitahuan, dengan menggunakan aplikasi telegram kemudian dapat mengirimkan perintah untuk menyalakan pompa air.

Proyek yang diusulkan adalah Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Sayur Otomatis Menggunakan Aplikasi Blynk berbasis ESP8266 alat ini dapat melakukan penyiraman tanaman sayur secara otomatis sehingga dapat memudahkan pengguna untuk melakukan pemantauan tingkat kelembapan tanah.