

BAB 2

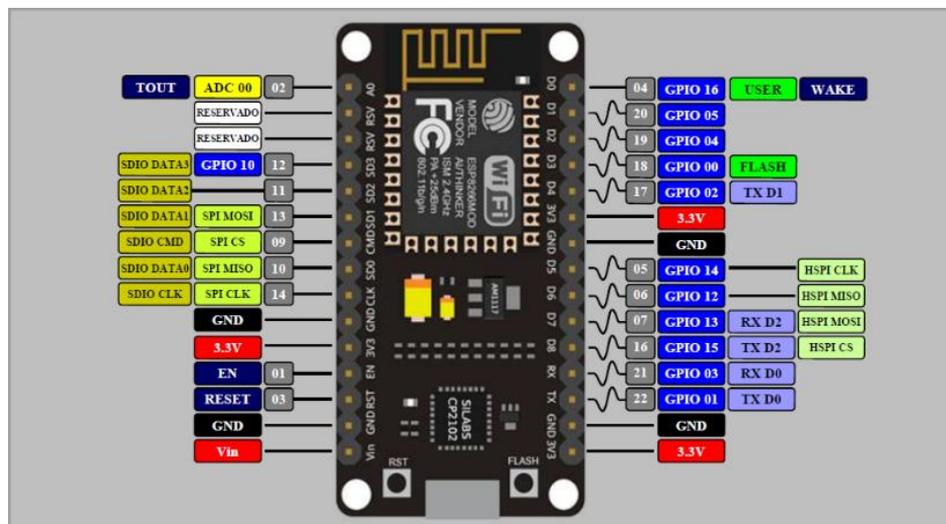
DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasiskan 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.



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266 dan Skema Pin

Gambar 2.1 diatas merupakan kaki pin yang ada pada NodeMCU.

Berikut penjelasan dari pin – pin NodeMCU tersebut.

- ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v,dengan skup nilai digital 0-1024.
- RST : berfungsi mereset modul
- EN: Chip Enable, Active High
- IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
- IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
- IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
- IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
- VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
- CS0 :Chip selection
- MISO : Slave output, Main input.
- IO9 : GPIO9
- IO10 GBIO10
- MOSI: Main output slave input
- SCLK: Clock
- GND: Ground
- IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
- IO2 : GPIO2;UART1_TXD
- IO0 : GPIO0
- IO4 : GPIO4
- IO5 : GPIO5
- RXD : UART0_RXD; GPIO3
- TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.2. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri atas 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.



Gambar 2.2.1 Modul Relay

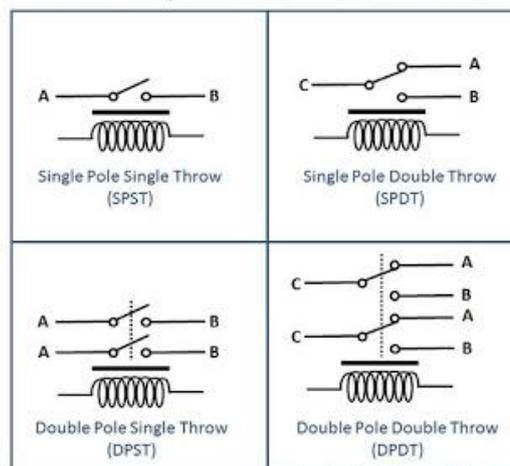
Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

- Pole : Banyaknya Kontak (Contact) yang dimiliki oleh sebuah relay
- Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (Contact) Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :
- *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2

pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

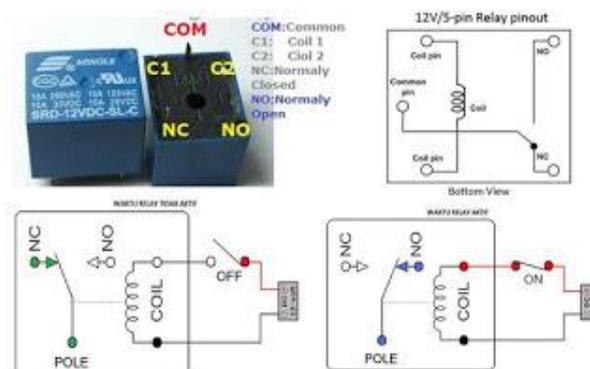
- Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan *Throw*-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (*Triple Pole Double Throw*) ataupun 4PDT (*Four Pole Double Throw*) dan lain sebagainya.

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, gambar dibawah ini :



Gambar 2.2.2 Jenis Relay berdasarkan Pole dan Throw

Cara kerja relay SPDT (Single Pole Dual Throw)



Gambar 2.2.3 Cara Kerja Relay SPDT

prinsip kerja dari relay ini yaitu: pada C1 dan C2 terdapat kumparan sebagai driver. ketika C1 dan C2 belum dilewati arus, maka terminal Com dan No akan tersambung, dan ketika C1 dan C2 dilewati arus maka plat Com akan berpindah sehingga terminal Com dan No akan tersambung

2.3. Telegram (Bot Father)

Telegram adalah sebuah sistem perpesanan yang lintas *platform* dan berpusat pada keamanan dan kerahasiaan pribadi penggunanya. Bot adalah program komputer yang melakukan pekerjaan tertentu secara otomatis.

Bot pencari gambar hanyalah salah satu kegunaan bot yang sederhana. Bot bisa digunakan untuk mencari dimesin pencari, wiki, youtube, torrent, cuaca, nilai tukar, alih bahasa, pengaturan grup, dan bahkan program yang sangat rumit.

Daya tarik utama Telegram adalah ia dapat dijalankan pada beragam perangkat dan sistem operasi, tidak hanya telepon genggam, namun juga komputer dan perangkat pintar serupa komputer lainnya. Telegram dan bot dapat memudahkan kehidupan keseharian kita tanpa harus terpaku didepan komputer.

Komunikasi utama dengan peladen (*server*) Telegram dilakukan melalui protokol MTProto, sebuah protokol biner buatan *Telegram* sendiri. Jadi, jika hendak membuat bot Telegram, perlu untuk berkomunikasi dengan peladen Telegram menggunakan MTProto, dan punya dua pilihan untuk ini; (1) menulis bot secara manual menggunakan bahasa pemrograman yang kita kuasai, dan (2) menggunakan tg, sebuah *telegram terminal client* untuk sistem Unix atau biasa disebut telegram-cli, adalah *client* Telegram yang ditulis menggunakan bahasa `c` dan memiliki *library wrapper* untuk lua dan python. Ini artinya dapat menulis program bot menggunakan bahasa lua dan python yang relatif lebih mudah jika dibandingkan harus berhubungan langsung dengan MTProto.

Pada awal perkembangan dunia bot di Telegram, hampir semua bot dibuat menggunakan telegram-cli dan lua. Bot yang paling terkenal adalah telegram-bot buatan Yago Perez. Bot telegram-cli bekerja layaknya akun pribadi (karena memang ia adalah akun biasa), kita bahkan bisa juga login sebagai akun bot telegram-cli ini dan melakukan apa yang dapat dilakukan oleh akun normal.

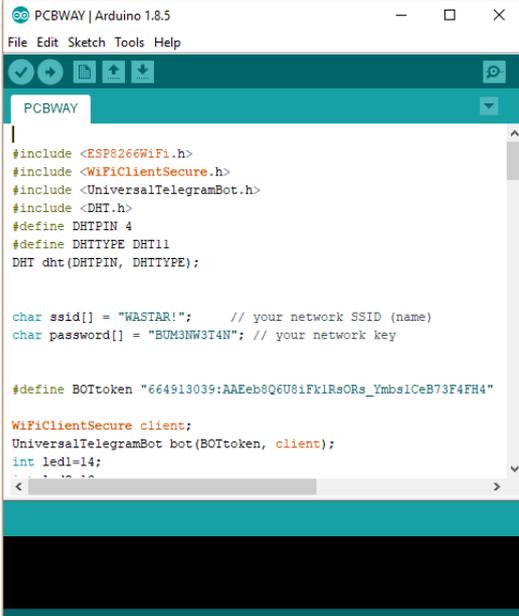
Telegram meluncurkan bot API agar orang banyak dapat membangun bot menggunakan bahasa pemrograman yang mereka kuasai tanpa harus berhubungan dengan telegram-cli atau MTProto. Bot API adalah akun bot, ada hal-hal tertentu yang bisa dilakukan akun normal yang tidak bisa dilakukan akun

bot, misal membuat group, memasukkan orang ke dalam group dan mengeluarkan orang dari group.

2.4. Arduino IDE

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. Dibagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan untuk 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 mesinUpload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



```

PCBWAY | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
PCBWAY
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <DHT.h>
#define DHTPIN 4
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

char ssid[] = "WASTAR!"; // your network SSID (name)
char password[] = "BUM3NW3T4N"; // your network key

#define BOTtoken "664913039:AAEeb8Q6U8iFk1RsORs_Ymbs1CeB73F4FH4"

WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
int led1=14;

```

IO, 512K (no SPIFFS), 2, v2 Lower Memory, Disabled, None, All Flash Contents, 115200 on COM4

Gambar 2.4 Arduino IDE

2.5. Modul Sensor Soil Moisture

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang ditahan didalam tanah setelah kelebihan air dialirkan, apabila tanah memiliki kadar air yang tinggi maka kelebihan air tanah dikurangi melalui evaporasi, transpirasi dan transporair bawah tanah. Standar atau acuan dalam mengukur kelembaban tanah, yaitu American Standard Method (ASM). Prinsip dari metode ini adalah dengan cara melakukan perbandingan antara massa air dengan massa butiran tanah (massa tanah dalam kondisi kering), yang ditunjukkan oleh persamaan berikut : $Rh = \frac{ma}{mt} \times 100\%$
Keterangan: Rh = Kelembaban Tanah (%)
ma = Massa Air (Gram)
mt = Massa Tanah (Gram)
Massa butiran tanah diperoleh dengan menimbang tanah kering. Sedangkan massa air adalah selisih dari massa butiran tanah yang telah diberi air dengan massa butiran tanah. Salah satu cara untuk menentukan kadar air dalam tanah (kelembaban tanah) adalah dengan menggunakan soil moisture 10 sensor. Pada Gambar 2.2. adalah tampilan dari sensor soil moisture fc-28: Gambar 2.2. Sensor Soil Moisture FC-28 Soil moisture sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini membantu memantau kadar air atau kelembaban tanah pada tanaman. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Adapun spesifikasi dari sensor yaitu : a. Tegangan masukan: 3.3 volt atau 5 volt b. Tegangan keluaran: 0 – 4.2 volt c. Arus: 35 mA Sensor ini mampu mendeteksi langsung nilai kelembaban tanah yang menunjukkan banyaknya kadar air didalam tanah dengan memadukannya dengan mikrokontroller.



Gambar 2.5 Soil Moisture

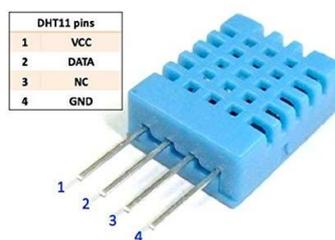
2.6. DHT11

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 daripada sensor *DHT-11* karena memiliki range pengukuran yang luas yaitu 0 sampai 100% untuk kelembaban dan -40 derajat celsius sampai 125 derajat celsius untuk suhu. Sensor ini juga memiliki output digital (*single-bus*) dengan akurasi yang tinggi. DHT-11 membutuhkan supply tegangan 2.4 dan 5.5 V. SCK (Serial Clock Input) digunakan untuk mensinkronkan komunikasi antara mikrokontroler dengan *DHT-11*, kemudian digunakan untuk transfer data dari dan ke *DHT-11*.

DHT-11 adalah sebuah single chip sensor suhu dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang output-nya telah dikalibrasi secara digital. Pada bagian dalam sensor tersebut terdapat kapasitas polimer sebagai elemen untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. Output kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah interface serial pada satu chip yang sama. Sensor ini menghasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon DHT-11 yang cepat. DHT-11 ini dikalibrasi dengan kelembaban yang teliti menggunakan hygrometer sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan

kedalam memori. Koefisien tersebut digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor selama proses pengukuran.

Sistem sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah *DHT-11* dengan sumber tegangan 5 Volt dan komunikasi bidirectional 2-wire. Sistem sensor ini mempunyai 1 jalur data yang digunakan untuk perintah pengalamatan dan pembacaan data. Pengambilan data untuk masing-masing pengukuran dilakukan dengan memberikan perintah pengalamatan oleh mikrokontroler. Kaki serial Data yang terhubung dengan mikrokontroler memberikan perintah pengalamatan pada pin Data DHT-11 “00000101” untuk mengukur kelembaban relatif dan “00000011” untuk pengukuran temperatur. DHT-11 memberikan keluaran data kelembaban dan temperatur pada pin Data secara bergantian sesuai dengan clock yang diberikan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja. Sensor DHT-11 memiliki ADC (Analog to Digital Converter) didalamnya sehingga keluaran data DHT-11 sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada mikrokontroler.



Gambar 2.6 Sensor DHT11

2.7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.7 Buzzer

2.8. 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 didoping 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).



Gambar 2.8 LED