

## BAB 2

### DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

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

#### 2.1 Dasar Teori

Dasar Teori berisi tentang teori dari apa yang digunakan oleh sistem yang mendukung penyelesaian.

##### 2.1.1 Internet Of Things (IoT)

Menurut Casagras (Coordination and support action for global RFID related activities and standardisation) IoT sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi. Infrastruktur terdiri dari jaringan yang telah ada dan internet yang menawarkan identifikasi obyek, sensor, dan kemampuan koneksi untuk pengembangan layanan dan aplikasi kooperatif yang independen ditandai dengan tingkat otonom data *capture* yang tinggi, *event* transfer, konektivitas jaringan dan interoperabilitas antar mukanya diungkapkan sepenuhnya untuk berinteraksi dan berfungsi dengan produk atau sistem lain. Arsitektur pada IoT dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Arsitektur IoT

##### 2.1.2 Sensor Ultrasonik

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini mampu mendeteksi jarak tanpa sentuhan langsung dengan akurasi yang tinggi dan pembacaan yang stabil.

Sensor ini sudah tersedia modul trasmitter dan receiver gelombang ultrasonik. Berikut ini spesifikasi dari sensor HC-SR04.

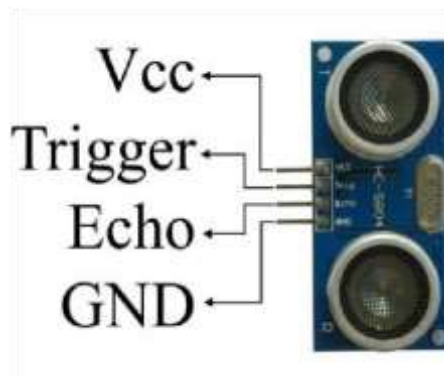
Tabel 2. 1 Spesifikasi Sensor HC-SR04

Power Supply	+5V DC
Arus daya	15mA
Sudut efektif	15
Pembacaan jarak	2cm – 400cm
Pengukuran Sudut	30

Tabel 2. 2 Spesifikasi pin pada Sensor HC-SR04

Nama Pin	Keterangan
VCC	Sumber tenaga (5V)
Trig	Pemicu sinyal sonar dari sensor
Echo	Penangkap sinyal sonar dari sensor
GND	Ground

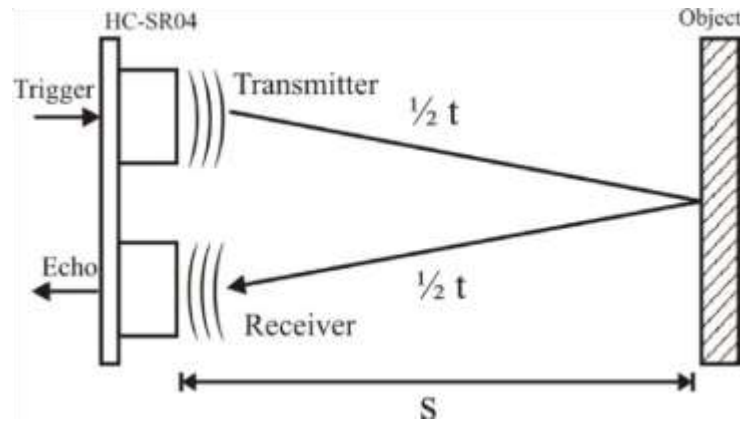
Konfigurasi pin dan tampilan sensor HC-SR04 diperlihatkan pada gambar di bawah ini



Gambar 2. 2 Konfigurasi pin dan tampilan sensor ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu *ultrasonic transmitter* dan *ultrasonic receiver*. Fungsi dari *ultrasonic transmitter* adalah memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian *ultrasonic receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke

penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut:



Gambar 2. 3 Prinsip kerja Sensor HC-SR04

Prinsip pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 adalah ketika pulsa *trigger* diberikan pada sensor, *transmitter* akan mulai memancarkan gelombang ultrasonik, pada saat yang sama sensor akan menghasilkan output TTL transisi naik menandakan sensor mulai menghitung waktu pengukuran, setelah *receiver* menerima pantulan yang dihasilkan oleh suatu objek maka pengukuran waktu akan dihentikan dengan menghasilkan output TTL transisi turun. Jika waktu pengukuran adalah  $t$  dan kecepatan suara adalah 340 m/s, maka jarak antara sensor dengan objek dihitung dengan rumus :

$$S = \frac{340 \left( \frac{100}{1000000} \right) \cdot t}{2}$$

$$S = \frac{0.034 \cdot t}{2}$$

$s$  = Jarak antara sensor dengan objek (cm)

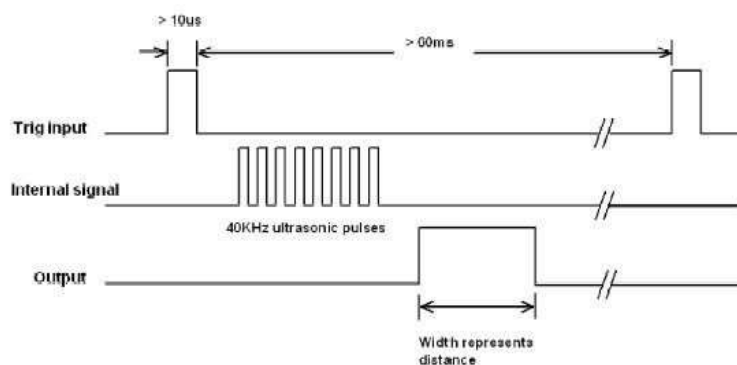
$t$  = Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari *transmitter* ke *receiver* (s)

Pemilihan HC-SR04 sebagai sensor jarak yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki fitur sebagai berikut; kinerja yang stabil, pengukuran jarak yang akurat dengan ketelitian 0,3 cm, pengukuran maksimum dapat mencapai

4 meter dengan jarak minimum 2 cm, ukuran yang ringkas dan dapat beroperasi pada level tegangan TTL.

Prinsip pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut: awali dengan memberikan pulsa *Low* (0) ketika modul mulai dioperasikan, kemudian berikan pulsa *High* (1) pada *trigger* selama 10  $\mu$ s sehingga modul mulai memancarkan 8 gelombang kotak dengan frekuensi 40 KHz, tunggu hingga transisi naik terjadi pada output dan mulai perhitungan waktu hingga transisi turun terjadi, setelah itu gunakan persamaan rumus di atas untuk mengukur jarak antara sensor dengan objek.

*Timing diagram* diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 2. 4 Timing diagram pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04

### 2.1.3 ESP8266

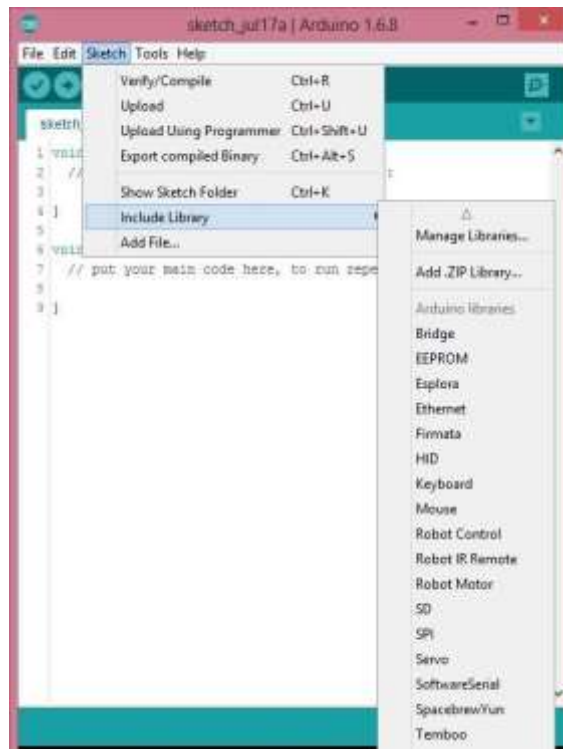
ESP8266 NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.1.

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan *Firmware* nya yang bersifat *opensource*.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial *WiFi* SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 *tantalum capacitor* 100 *micro farad* dan 10 *micro farad*.
3. 3.3v LDO *regulator*.
4. *Blue led* sebagai indikator.
5. Cp2102 *usb to UART bridge*.
6. Tombol *reset*, *port usb*, dan tombol *flash*.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC *Channel*, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, *sc cmd/sc*.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari *master* ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. *Built in* 32-bit MCU.





Gambar 2. 6 Library Arduino

### 2.1.5 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.



Gambar 2. 7 Relay

### 2.1.6 Pompa Air DC

Pompa Air DC adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran pipa dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong yang dipindahkan secara terus menerus ini menggunakan arus dc 12volt dan daya 3ampere, Pompa Air DC ini memiliki tekanan tinggi, sehingga mampu memompa air lebih cepat dan lebih menghemat listrik.



Gambar 2. 8 Pompa Air DC

### 2.1.7 Bot Telegram

Bot Telegram adalah sebuah bot atau robot yang diprogram dengan berbagai perintah untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna, dapat berupa sebuah notifikasi yang akan dikirimkan melalui chat dengan platform telegram.

#### 1. Telegram API

API adalah komunikasi antara klien dengan *server*. Telegram menyediakan 2 bentuk API, API yang pertama adalah klien IM Telegram, yang berarti semua orang dapat menjadi pengembang klien IM Telegram jika diinginkan. Ini berarti jika seseorang ingin mengembangkan Telegram versi mereka sendiri mereka tidak harus memulai semua dari awal lagi. Telegram menyediakan *source code* yang mereka gunakan saat ini. Tipe API yang kedua adalah Telegram Bot API. API jenis kedua ini memungkinkan siapa saja untuk membuat bot yang akan membalas semua penggunaannya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh Bot



tersebut. Layanan ini masih hanya tersedia bagi pengguna yang menggunakan aplikasi Telegram saja. Sehingga pengguna yang ingin menggunakan Bot harus terlebih dahulu memiliki akun Telegram. Bot juga dapat dikembangkan oleh siapa saja.

## 2. Metode Pengiriman yang Disediakan oleh Telegram Bot API

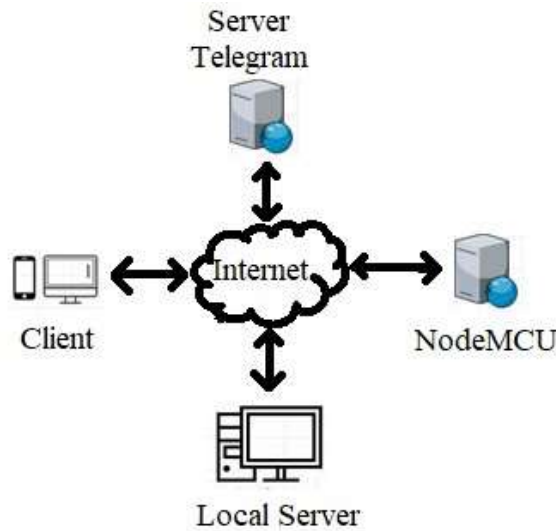
Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk merancang sebuah Bot di Telegram. Untuk program yang dibutuhkan saat ini diantaranya adalah:

- a. `sendMessage`
- b. `sendChatAction`
- c. `getChat`

Bot juga dapat menggunakan *custom keyboard* untuk penggunanya. Hal ini akan mempermudah interaksi antara bot dan penggunanya. Semua dasar pengiriman data yang digunakan oleh *server* Telegram akan menggunakan JSON, sehingga pengembang bot harus juga menggunakan bentuk data JSON. Bot Telegram tidak terbatas oleh bahasa pemrograman. Hampir semua bahasa pemrograman bisa digunakan untuk merancang suatu bot. Telegram juga menyediakan contoh bot yang menggunakan berbagai bahasa pemrograman.

## 3. Desain Arsitektur Bot Telegram

Agar bot dapat berjalan dengan baik, koneksi internet yang baik sangat dibutuhkan. Internet adalah penghubung antara semua komponen perangkat baik dari sisi Bot sampai ke *server* Telegram. Desain arsitektur Bot Telegram dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 9 Ilustrasi desain sistem Bot Telegram

Bot akan menerima perintah yang dapat digunakan untuk penggunaannya. Seperti /start – perintah pertama yang akan dikirimkan oleh pengguna jika pengguna belum pernah menggunakan bot.

## 2.2 Tinjauan Pustaka

Beberapa naskah yang dijadikan referensi untuk pembuatan Proyek Akhir ini antara lain naskah Wahyu Surya Prakasa dengan judul Kendali Penjernihan Air Melalui Arduino . Merubah tempat tujuan ke sungai dan Mengembangkan sebuah sistem jaringan wifi dari NodeMCU ESP8266.

Naskah yang kedua dari Priya Roman Gemilang dengan judul Purwa Rupa Sistem Pengangkat Sampah Pada Pintu Bendungan Berbasis Internet Of Things. Menyesuaikan penggunaan di sungai dan Merubah alat yang telah dipakai motor dc dengan Pompa air dc

Naskah yang ketiga dari Ahmad Fiveth Nazidul Faroh dengan judul Pembersih Sampah Pada Sungai Realtime Berbasis Internet Of Things. Menyesuaikan dengan tempat penggunaan di sungai memakai Sensor Ultrasonik untuk melihat seberapa banyak sampah di tempat sampah