

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini adalah mencari referensi dari beberapa sumber yang berkaitan. Pada tabel 1 berikut adalah referensi yang berkaitan dengan judul penelitian.

Tabel 2.1 Perbandingan Metode Penelitian

No	Penulis	Objek	Judul	Bahasa Pemrograman / Teknologi
1	Regista Agustina, Unang Sunarya, Dendi Gusnadi (2018)	Tabung Gas, Air Galon	Sistem Monitoring Kapasitas Tabung Gas dan Air Galon Pada Smart Kitchen Berbasis IOT	Android, Firebase Real Time
2	Retno Sari (2019)	Sungai	Sistem Monitoring dan Peringatan Dini Banjir pada Sungai Berbasis NodeMCU dan Aplikasi Mobile	Android, Sensor Ultrasonik
3	David Setiadi, Muhammad Nurdin Abdul Muhaemin (2019)	Irigasi	Penerapan Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)	SMS gateway, IoT
4	Ulumuddin, M. Sudrajat, T.D Rachmilda (2016)	Penampungan Air	Perancangan Kontrol dan Monitoring Level Ketinggian Air di Waduk Bagian Hulu Untuk Meningkatkan Efektifitas Kinerja PLTA Koto Panjang	Sensor Ultrasonik, Arduino Uno
5	Usulan	Tangki Air Depot air Minum	Sistem Monitoring Stock Air Dengan Teknologi Internet Of Things Berbasis Mobile (Studi Kasus : Rizkimoro Depot Air Minum)	Firestore, Sensor Ultrasonik, Node MCU Dev Kit, Internet of Things, PHP.

2.2 Dasar Teori

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

2.2.1 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 transmitter dan receiver gelombang ultrasonik. Berikut ini spesifikasi dari sensor HC-SR04.

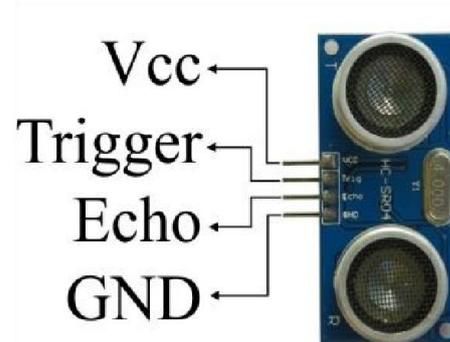
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor HC-SR04

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

Tabel 2. 3 Spesifikasi pin pada Sensor HC-SR04

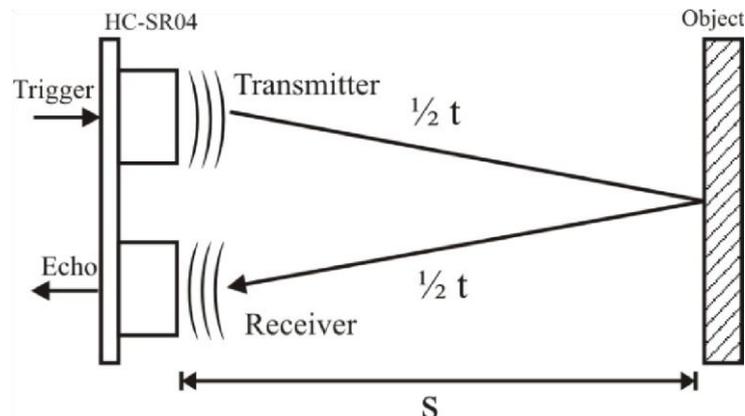
Nama Pin	Keterangan
VCC	Sumber tenaga (5V)
Trig	Pemicu sinyal sonar dari sensor
Echo	Penangkap sinyal sonar dari sensor
GND	Ground

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



Gambar 2. 1 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. 2 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 :

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

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

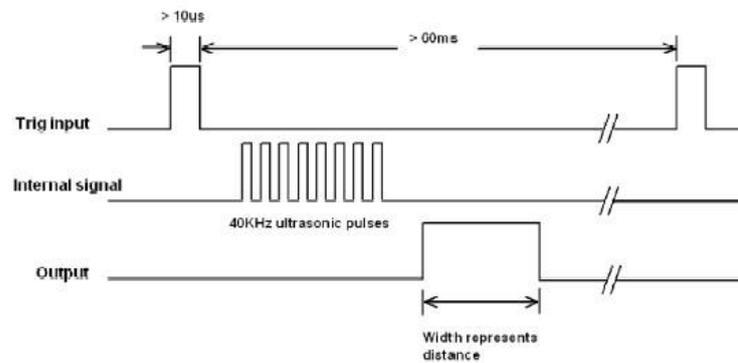
s = Jarak antara sensor dengan objek (m)

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 μ 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. 3 Timing diagram pengoperasian sensor ultrasonik HC-SR04

2.2.2 Node MCU

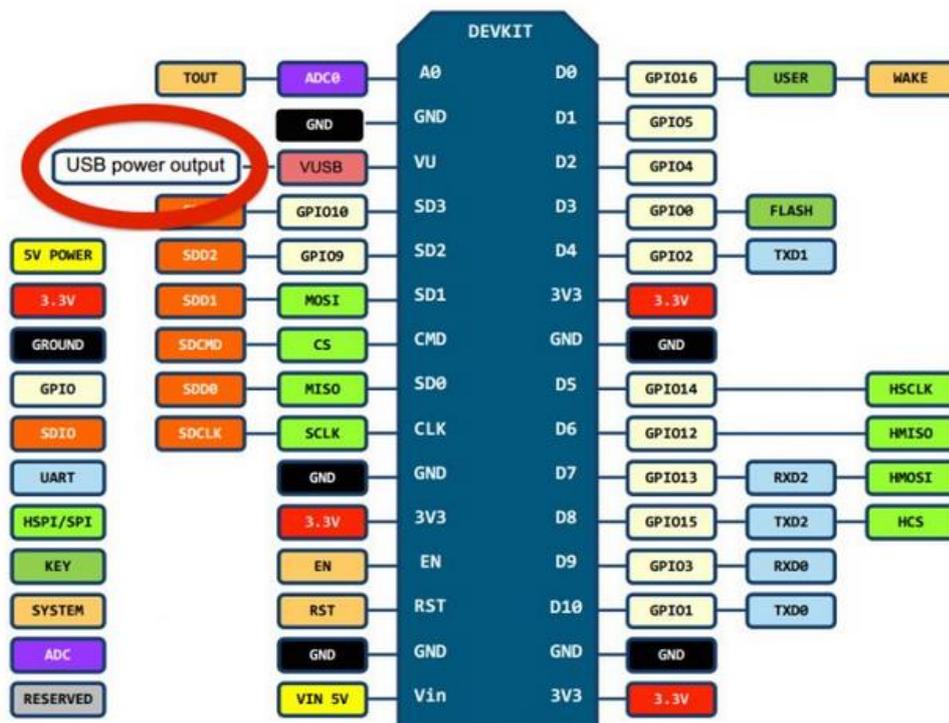
ESP8266 NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.3.

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena 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.

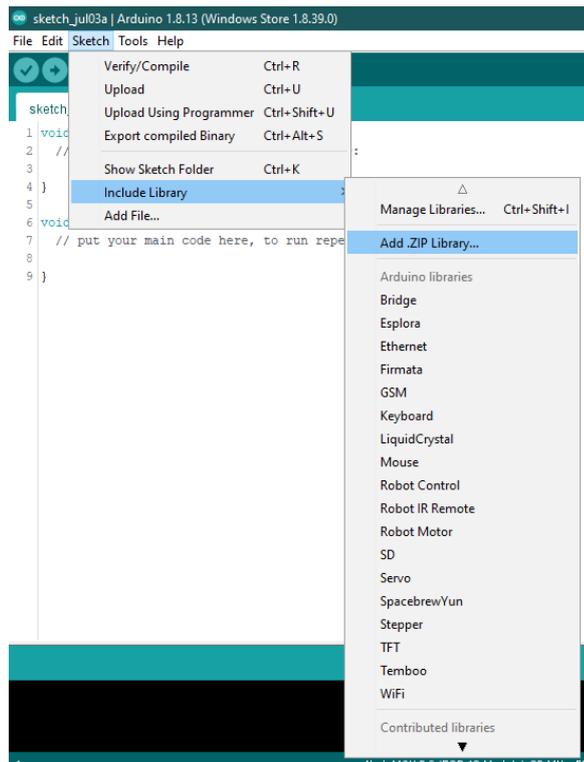
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu 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. 4 GPIO NodeMCUESP8266

2.2.3 Library Arduino

Library/pustaka Arduino adalah kumpulan kode yang memudahkan untuk terhubung ke sensor, layar, modul [4]. Ada dua jenis pustaka pada Arduino, yaitu pustaka bawaan dan beberapa pustaka tambahan. Misal, pustaka bawaan LiquidCrystal mempermudah komunikasi dengan tampilan LCD karakter. Ada ratusan pustaka tambahan yang tersedia di internet untuk diunduh misal MRC522 yang memudahkan komunikasi dengan RFID jenis Mifare RC522. Untuk dapat menggunakan pustaka tambahan, maka perlu diinstal terlebih dahulu.



Gambar 2. 5 Library Arduino

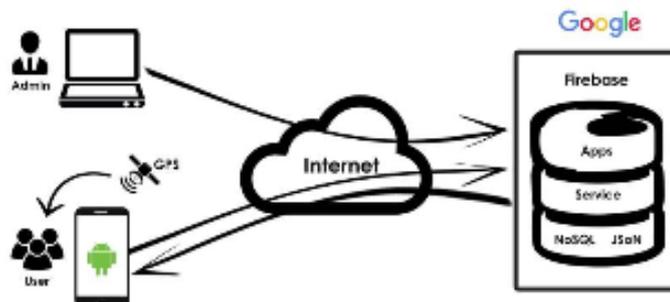
2.2.4 Firebase

Firebase memiliki produk utama, yaitu menyediakan database realtime dan backend sebagai layanan (Backend as a Service). Layanan ini menyediakan pengembang aplikasi API yang memungkinkan aplikasi data yang akan disinkronisasi di klien dan disimpan di cloud Firebase ini. Firebase menyediakan library untuk berbagai client platform yang memungkinkan integrasi dengan Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C dan Node aplikasi. Jsdan dapat juga disebut sebagai layanan DbaaS (Database as a Service) dengan konsep realtime. Bentuk Firebase dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 6 Logo Firebase

Semua data Firebase Realtime Database disimpan sebagai objek JSON. Bisa dianggap basis data sebagai JSON tree yang di-host di awan. Tidak seperti basis data SQL, tidak ada tabel atau rekaman. Ketika ditambahkan ke JSON tree, data akan menjadi simpul dalam struktur JSON yang ada. Meskipun basis data menggunakan JSON tree, data yang tersimpan dalam basis data bisa diwakili sebagai tipe bawaan tertentu yang sesuai dengan tipe JSON yang tersedia untuk membantu Anda menulis lebih banyak kode yang bisa dipertahankan. Dalam Gambar 2.6 ditunjukkan contoh arsitektur sistem Firebase dengan Android.



Gambar 2. 7 Arsitektur sistem Firebase dengan Android.

2.2.5 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk Android Development yang diperkenalkan Google pada acara Google I/O 2013. Android Studio merupakan pengembangan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java

populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android. Sebagai pengembangan dari Eclipse, Android Studio mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment. Tampilan logo android studio bisa dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 8 Logo Android Studio

Fitur-fitur lainnya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Gradle-based build system yang fleksibel.
2. Bisa mem-build multiple APK.
3. Template support untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
4. Layout editor yang lebih bagus.
5. Built-in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
6. Import library langsung dari Maven reposi.

2.2.6 Kotlin

Kotlin adalah bahasa pemrograman yang merupakan “penyempurnaan” dari bahasa pemrograman Java untuk pengembangan aplikasi Android. Kotlin awalnya dikembangkan oleh JetBrains, perusahaan dibalik IntelliJ IDEA. Setelah melalui banyak perkembangan, JetBrains merilis Kotlin secara open source dan kini setelah perkembangannya semakin maju, Google mendukung penuh Kotlin untuk pengembangan aplikasi Android. Tampilan logo android studio bisa dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 9 Logo Kotlin

Keunggulan menggunakan bahasa pemrograman kotlin:

1. Modern dan ekspresif

Fitur bahasa modern Kotlin memungkinkan untuk berfokus dalam mengekspresikan ide dan menulis lebih sedikit kode boilerplate. Jumlah penulisan kode yang sedikit berarti lebih sedikit kode untuk diuji dan dipelihara.

2. Kode yang lebih aman

Sempurnakan kualitas aplikasi dengan Kotlin. Tipe `@Nullable` dan `@NonNull` disertakan ke dalam sistem tipe Kotlin untuk membantu menghindari `NullPointerException`. Kotlin juga memiliki fitur bahasa lainnya untuk membantu menghindari kesalahan pemrograman umum.

3. Dapat dioperasikan dengan bahasa java

Aktifkan kode berbasis Java dari Kotlin, atau aktifkan Kotlin dari kode berbasis Java. Kotlin dapat dioperasikan 100% dengan bahasa pemrograman Java.