

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini akan menggunakan 5 tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu yang nantinya akan digunakan untuk mendukung penelitian. Adapun daftar tinjauan pustaka adalah sebagai berikut :

1. Literatur 1

(Astuti & Fauzi, 2018) melakukan penelitian tentang “Perancangan Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Kapastif Mikrokontroler ATmega328p dan SMS Gateway “ sistem deteksi banjir yang dibuat penulis memakai beberapa komponen yaitu ATmega328p, Sensor Kapasitif, LCD, LED, Buzzer, dan Modul GSM. Pada penelitian ini modul GSM berguna untuk memproses dan mengirimkan SMS peringatan siaga dan bahaya ketika tinggi permukaan air telah mencapai batas aman. Ketika pada batas aman maka LED hijau akan menyala, kemudian pada batas siaga maka LED kuning menyala dan akan mengirimkan sms peringatan pemberitahuan, dan pada batas bahaya maka LED merah akan menyala, lalu sistem akan mengirimkan sms peringatan pemberitahuan dan buzzer akan menyala.

2. Literatur 2

(Mareta, Rahmaningsih and Firmansyah, 2017) melakukan penelitian tentang “Pendeteksi Ketinggian Airinteraktif Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Raspberry Pi”. Pada penelitian ini membahas tentang pendekteksi banjir yang masih sama dengan penelitian sebelumnya yaitu Alat yang dibuat dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai komputer mini untuk mengatur proses kerja sistem, sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pembaca tingkat air,

motor servo sebagai Alat untuk buka-tutup otomatis, kemudian hasil dari alat tersebut akan dikirimkan di aplikasi chat Telegram yang telah di-download dan di- instal pada smartphone. Pengguna juga dapat meminta informasi tingkat air reservoir, dimana alat akan memberikan informasi secara otomatis saat air di waduk melebihi batas normal ketinggian air.

3. Literatur 3

(Bahar & Purwanto, 2015) Melakukan penelitian tentang “Merancang model sistem peringatan dini banjir di kecamatan satui menggunakan sensor kapasitif aluminium foil” pada mikrokontroler ATmega328 yang akan membaca nilai sensor kapasitif aluminium foil berdasarkan kapasitansi air. Data nilai yang didapat akan ditampilkan dalam serial monitor, kemudian mikrokontroler ATmega328 memproses dan melakukan perintah output melalui buzzer, LED, dan LCD untuk menampilkan status ketinggian air sungai.

4. Literatur 4

(Muzakky et al., 2018) melakukan penelitian tentang “Perancangan Deteksi Banjir Berbasis Iot” Penelitian ini bertujuan untuk monitoring level air secara online sebagai informasi dini terhadap resiko akan terjadinya banjir. Monitoring ini menggunakan pendekatan teknologi Internet of things (IoT) agar informasi level ketinggian air dapat diketahui secara real time. Water level sensor digunakan sebagai pembaca Data dan Node MCU ESP2866 sebagai pengolah dan mengirimkan data secara nirkabel ke smartphone android lewat aplikasi BLYNK, hasil dari penelitian ini yaitu suatu sistem yang dapat mendeteksi level air dengan menginformasikan level aman, siaga, awas serta dapat memberikan notifikasi. Dengan demikian sistem deteksi ini akan dapat dimanfaatkan untuk informasi kepada masyarakat akan terjadinya bencana banjir.

5. Literatur 5

(ADELIA, 2020) Melakukan penelitian tentang” Sistem Pendeteksi Bencana Banjir Menggunakan Arduino Berbasis Web” dalam penelitian ini membuat Alat Deteksi Banjir menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolah data sensor ultrasonik yang akan mengirimkan level ketinggian air ketampilan LCD dan kemudian LCD akan menampilkan status bahaya, siaga dan normal. Sistem akan mengirim data nya ke web untuk memberikan informasi kepada masyarakat.

Dibawah ini adalah tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian :

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No. Literatur	Penulis	Tahun	Judul
Literatur 1	Astuti & fauzi	2018	Perancangan Deteksi Banjir menggunakan Sendor kapastif Mikrocontroler Atmega328p dan SMS Gateway.
Literatur 2	Mareta, Rahmaningsih & Firmansyah	2017	Pendeteksi Ketinggian Air Interaktif Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Raspberry Pi.
Literatur 3	Bahar & purwanto	2015	Merancang model sistem peringatan dini banjir di Kecamatan Satui menggunakan sensor kapastif alumunium foil

Literatur 4	Muzzaky et al.,	2018	Perancangan Deteksi Banjir Berbasis Iot.
Literatur 5	Adelia	2020	Sistem Pendeteksi Bencana banjir Menggunakan Arduino Berbasis Web.

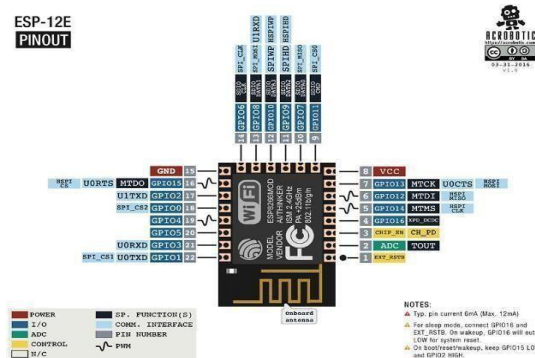
2.2. NodeMCU

NodeMCU merupakan platform Iot yang bersifat Open Source. Yang Terdiri dari perangkat keras berupa System 0 ESP 8266 dari seri ESP besutan Espressif System , dan juga firmware yang dipakai merupakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras development kit, Dan NodeMcu bisa diartikan juga sebagai board Arduino nya ESP 8266 (Efendi,2019). Terdapat pin Input dan Output sehingga dapat dibuat/modifikasi menjadi sebuah aplikasi untuk monitoring maupun *controlling* pada proyek Iot. NodeMCu juga bisa support pada software Arduino IDE dengan melakukan perubahan pada board manager di dalam software Arduino IDE.

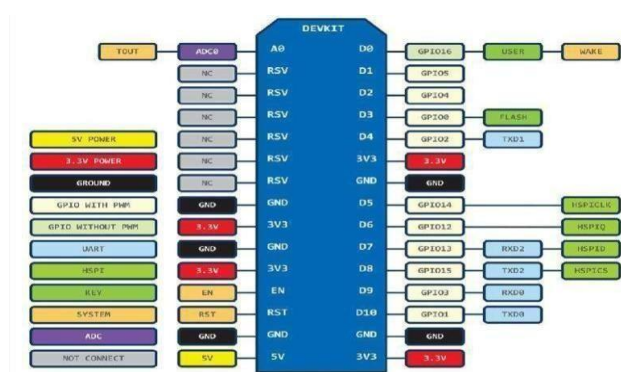
2.2.1. Sejarah NodeMCU

Sejarah dari *NodeMCU* berdekatan dengan rilis ESP8266 yaitu pada tanggal 30 Desember 2013, Espressif *Systems* selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-commit file pertama nodemcu-firmware ke Github. Pada dua bulan kemudian project tersebut mulai dikembangkan ke

platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266 , yang diberi nama devkit v.0.9. Berikutnya, pada bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client* MQTT dari Contiki ke platform SOC ESP8266 dan di-commit ke project NodeMCU yang membuatnya mendukung protokol IOT MQTT melalui Lua. Perubahan penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika devsaurus memporting u8glib ke project NodeMCU yang memungkinkan *NodeMCU* bisa mendrive display LCD, OLED, hingga VGA. dibawah ini merupakan contoh *NodeMCU* yang akan digunakan dalam alat penelitian deteksi banjir.



Gambar 2.1 Tampilan *NodeMCU*
 Sumber : (tedy Saputro, 2017)



Gambar 2.2 NodeMcu
 Sumber: (google 2021)

2.2.2. Penjelasan fungsi Pin NodeMCU

1. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1 dengan skop nilai digital 1024
2. EN: Chip Enable, Active High
3. IO16: GPIO16, dapat digunakan untuk menggerakkan chipset dari mode deepsleep
4. IO14: GPIO14; HSPI_CLK
5. IO12: GPIO12; HSPI_MISO
6. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS

1.3. Kabel Jumper

Salah satu komponen yang cukup penting dalam membuat suatu rangkaian pada penelitian ini ialah kabel *jumper* Arduino. Kabel jumper ini memiliki arti yaitu kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *Arduino* tanpa menggunakan solder. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*) Razor, Aldy (2020). Di bawah ini contoh gambar kabel jumper yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 2.3 *Kabel Jumper*
Sumber : (Aldy Razor, 2020)

2.4. Bencana Alam

Bencana adalah sebuah fenomena peristiwa kejadian yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, baik oleh faktor alam maupun faktor non alam dan faktor manusia itu sendiri sehingga mengakibatkan korban jiwa manusia, kerusakan pada lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Indonesia harus terus menghadapi resiko letusan gunung berapi, gempa bumi, banjir, dan tsunami (Sadewo et al., 2018).

2.5. Hujan

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang terdapat dalam siklus hidrologi dan sangat dipengaruhi iklim. Keberadaan hujan sangat penting dalam kehidupan, karena hujan dapat mencukupi kebutuhan air yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup. Kehidupan di muka bumi akan terganggu jika tidak ada air (Muliantara et al., 2015). Namun disisi lain datangnya hujan dengan intensitas yang sangat tinggi dapat mengakibatkan bencana karna tidak dapat menampung debit air yang tinggi.

2.6. Thingspeak

Thingspeak adalah web berbasis open API IOT source platform informasi yang komprehensif untuk menyimpan data sensor dari 'aplikasi IOT' bervariasi dan berkonspirasi, data output yang dihasilkan berupa bentuk grafik di tingkat web (Samsugi et al., 2018). Thingspeak berkomunikasi dengan menggunakan bantuan koneksi internet yang bertindak sebagai paket data yang membaca sensor yang saling terhubung dan Thingspeak mengambil, menyimpan, menganalisis, mengamati dan bekerja pada data yang dirasakan dari sensor yang terhubung ke mikrokontroler.

1.7. Database Firebase

Firebase Database Realtime adalah *database realtime* yang berbasis NoSQL yang tersimpan secara real time di *cloud* dan juga *support* multiplatform berupa Android, *Ios* dan *web*. Data pada *firebase* akan disimpan dalam melalui struktur JSON (*Java Script Object Notation*). Database *Firebase* akan sinkron secara otomatis terhadap aplikasi client yang saling terhubung. Aplikasi multiplatform yang menggunakan SDK *Android*, *IOS* dan *JavaScript* akan menerima update data yang terbaru secara otomatis pada saat aplikasi terhubung ke *server firebase* (Maulana, 2020). Terdapat beberapa fitur yang disediakan oleh *firebase database* adalah sebagai berikut :

1. Analytics

Analytics merupakan fitur utama yang di berikan secara gratis dimana kita bisa mengamati tingkah laku dari pengguna dalam menggunakan aplikasi *firebase*.

2. Grow

Grow merupakan layanan produk seperti notifikasi pada aplikasi yang telah user

selesaikan dalam pembuatan produk publikasi.

3. Cloud Messaging And Notification

Firestore Cloud Messaging (FCM) adalah layanan yang terdapat di aplikasi firestore dengan memberikan notification dan membuat aplikasi dua arah antara device.

4. Firebase Remote Config

Firebase Remote Config merupakan sebuah fitur yang ada dalam aplikasi firestore untuk melakukan akses perubahan konfigurasi dalam aplikasi kita nanti tanpa melakukan update di playstore.

5. Crash Reporting

Crash Reporting merupakan layanan yang terdapat di dalam aplikasi firestore untuk merekam setiap aktifitas yang terjadi pada aplikasi.

6. Realtime Database

Realtime Database adalah fitur yang terdapat dalam aplikasi firestore yang berguna untuk memperbarui dan melakukan perubahan data secara realtime melalui setiap device baik *website* ataupun mobile.

2.8. Internet of Things (IOT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui media internet tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Untuk akses perangkat tersebut terjadi karena keinginan untuk berbagi data dan berbagi akses. Internet of Things (IoT) dimanfaatkan sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industri, rumah tangga, maupun beberapa

sektor yang sangat luas dan beragam. IoT dapat dikembangkan sebagai media perangkat elektronika yang umum seperti Arduino dan NodeMcu untuk keperluan yang spesifik (khusus). IoT juga dapat dikembangkan aplikasi terpadu dengan sistem operasi Android.

2.9. Android Studio

Android Studio merupakan Integrated Development Enviroment (IDE) untuk sistem operasi pada Android, yang dibangun di atas perangkat lunak JetBrains IntelliJ IDEA dan didesain khusus untuk pengembangan Aplikasi Android. IDE ini merupakan pengganti dari Eclipse Android Development Tools (ADT) yang sebelumnya adalah IDE utama untuk pengembangan aplikasi android. Penulis menggunakan Android Studio untuk pembuatan aplikasi di Smartphone agar dapat membaca data ketinggian air dan mendapatkan notifikasi tentang potensi terjadinya banjir. Sistem operasi ini memiliki banyak fitur seperti fitur widget pada layar depan yang mampu menampilkan konten secara langsung fitur tema, fitur notifikasi, dan lain-lain (Rahadi, 2014).

2.10. Hardware

Dalam *hardware arduino* mempunyai beberapa jenis, ada kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. NodeMcu yang digunakan harus sesuai dengan perancangan yang dibutuhkan. Penambahan fungsi dalam setiap board nya itulah yang membedakannya . Dalam penelitian ini NodeMcu ESP32S yang akan digunakan.

2.11. Software

Driver IDE merupakan *driver* dari *software* yang masih memiliki beberapa *software* lain yang bermanfaat. *Integrated Development Enviroment*

(IDE), suatu program khusus yang digunakan untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu sistem rancangan atau *sketsa* program untuk papan arduino.

Arduino IDE terdiri dari :

1. Editor Program

Sebuah window yang dapat digunakan untuk merancang atau mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. Compiler

Dapat berguna sebagai kompilasi sketch tanpa mengunggah ke board dan juga bisa dipakai untuk mengecek kesalahan-kesalahan program *sintaks sketch*. Sebuah modul yang dapat mengubah kode program menjadi sebuah kode biner bagaimana pun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*.

3. Uploader

Untuk mengunggah hasil dari kompilasi sktech ke board target. Apabila ada program yang eror maka akan ada pesan terlihat pada layar log.

4. *New Sketch* Membuka window dan membuat *sketch* baru di IDE.

5. *Open Sketch* Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat sebelumnya. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan pada folder perangkat.

6. *Save Sketch* menyimpan sebuah sketch, tapi tidak disertai dengan mengkompile.

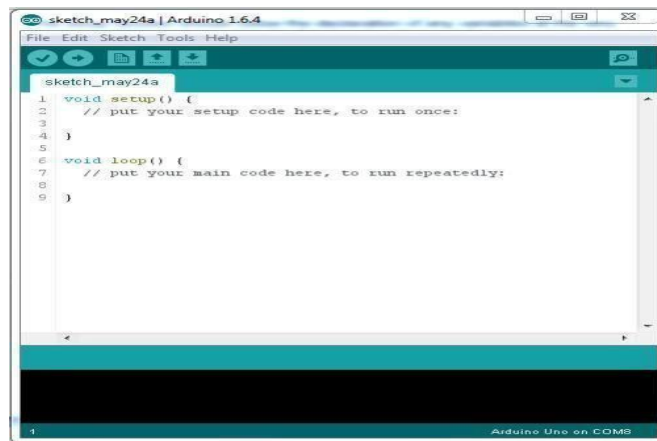
7. *Serial Monitor* dapat Membuka interface untuk komunikasi dengan serial.

8. **Keterangan Aplikasi** pesan-pesan yang dilakukan oleh aplikasi akan muncul disini, semimisal akan ***Compiling*** dan ***Done Uploading*** ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino IDE.

9. *Konsol log* Pesan-pesan yang dikerjakan oleh aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Ketika ada program yang eror akan diinformasikan disini.

10. *Baris Sketch* bagian ini akan memberitahukan posisi dimana baris kursor yang sedang aktif pada sketch.

11. *Informasi Board dan Port* Pada bagian ini akan menginformasikan mengenai port yang akan dipakai oleh board Arduino.



Gambar 2.4 *Arduino IDE*
Sumber : (Anon., 2017)

2.12. Sketch Arduino

Pada Mikrokontroler arduino bahasa pemrograman yang digunakan ialah bahasa C++. Program pada Arduino terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu :

- **Structure.** struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi *setup()* dan *loop()*.

1. *Setup()*

Berguna untuk memanggil pertama kali ketika mengoperasikan *sketch*. Digunakan sebagai tempat inialisasi *variable*, *pin mode*, penggunaan *library* dan sebagainya. fungsi ini menjalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di reset.

2. *Loop()*

Setelah membuat fungsi *setup()* sebagai tempat inisialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi *loop()* akan melakukan perintah perulangan berkali-kali.

2.13. Fritzing

Fritzing merupakan sebuah software yang bersifat open source untuk membuat rangkaian elektronik. Software ini dapat membuat prototype product dengan membuat rangkaian berbasis microcontroller arduino (Nugraha & Rahmat, 2018). *Software Fritzing* dapat dioperasikan pada sistem *Windows* ataupun *Linux*. Pada penelitian ini fritzing digunakan untuk mendesain *skematik* alat deteksi banjir.

2.14. Blender

Blender ialah salah satu software open source, dimana kita bisa bebas memodifikasi source codenya untuk kebutuhan pribadi maupun komersial, asal tidak melanggar GNU General Public License yang digunakan blender (Artra, 2012). Terdapat fitur perangkat lunak grafika 3D bisa digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, dan video. Software ini juga dapat digunakan pada beberapa sistem operasi, seperti Linux, Windows, dan macOS.

2.15. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi getaran suara. Buzzer sendiri terdiri atas kumparan yang dialiri oleh arus sehingga menjadi elektromagnet, dan kumparan

tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya tersebut.



Gambar 2.5 Buzzer
Sumber :(Indonesian.alibaba.com)

2.16. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonic adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulangelombang suara yang fungsinya mengukur besaran jarak dan kecepatan (Purwanto et al., 2019). Pada penelitian ini penulis menggunakan *sensor ultrasonic* HC-SR04. Dibawah ini adalah contoh *sensor ultrasonic* yang akan digunakan pada penelitian penulis.



Gambar 2.6 *Sensor Ultrasonic*
Sumber : (Abdurrahman Rasyid, S.Pd., 2019)