

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada penelitian ini memerlukan alat dan bahan yang mendukung pelaksanaannya, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendukung proses penelitian dan implementasi sistem yang dibangun. Berikut ini merupakan penjelasan yang lebih detail mengenai setiap perangkat keras yang digunakan yaitu:

a. Laptop

Laptop digunakan sebagai alat utama untuk desain rancangan dan pembuatan *source code* dalam penelitian ini. Laptop merupakan *platform* yang menyediakan berbagai keperluan yang diperlukan untuk menulis, menguji, dan mengintegrasikan kode program yang digunakan dalam sistem yang dibangun.

b. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 dipilih sebagai pusat kendali dalam sistem yang dikembangkan. Perangkat ini memiliki kemampuan untuk membaca sensor, mengirimkan instruksi, dan mengirimkan data ke aplikasi *monitoring*. NodeMCU ESP8266 umumnya digunakan dalam aplikasi IoT karena ukurannya yang kecil, terdapat modul *WiFi*, dan dukungan yang baik terhadap berbagai sensor.

c. *Buzzer*

Buzzer digunakan sebagai alat notifikasi suara untuk memberikan peringatan kepada pengguna terkait status atau kondisi tertentu dalam sistem, khususnya untuk memperingatkan potensi banjir dalam penelitian ini.

d. Sensor HC-SR04

Sensor HC-SR04 dipakai untuk mendeteksi ketinggian air. Sensor ultrasonik ini mampu mengukur jarak secara akurat dengan memancarkan gelombang ultrasonik dan kemudian mengukur waktu pantulan untuk menghitung jarak. Sensor ini merupakan pilihan yang umum digunakan dalam

proyek-proyek elektronik karena akurasinya yang tinggi dan harga yang terjangkau.

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penelitian ini yaitu :

a. Arduino IDE,

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan meng-*upload* kode program ke mikrokontroler seperti NodeMCU ESP8266.

b. *Eagle*

Eagle adalah perangkat lunak desain *Printed Circuit Board* (PCB) yang digunakan untuk merancang skematik elektronik dalam sistem penelitian ini. Dengan *Eagle*, pada penelitian ini dapat membuat skematik yang jelas dan terstruktur, menempatkan komponen elektronik dengan tepat, dan menghubungkan komponen-komponen tersebut sesuai dengan kebutuhan desain.

c. *Tinkercad*

Tinkercad adalah *platform* desain 3D modeling yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk membuat model 3D dari komponen sistem yang dibuat.

d. Telegram

Telegram digunakan sebagai *platform* komunikasi dan pengendalian dalam sistem yang dibuat. Melalui Telegram, pengguna dapat menerima notifikasi, mengirim perintah, atau berinteraksi dengan sistem secara *real-time*. Telegram juga memungkinkan integrasi yang mudah dengan sistem yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama.

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan alur penelitian yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Alur penelitian mencakup tahapan-tahapan yang dilalui mulai dari studi literatur, perancangan sistem, analisa *error*, kemudian pengumpulan data hingga analisa hasil data yang diperoleh. Setiap tahap dirancang

secara sistematis untuk memastikan penelitian berjalan secara terstruktur dan menghasilkan data yang valid serta dapat diandalkan.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

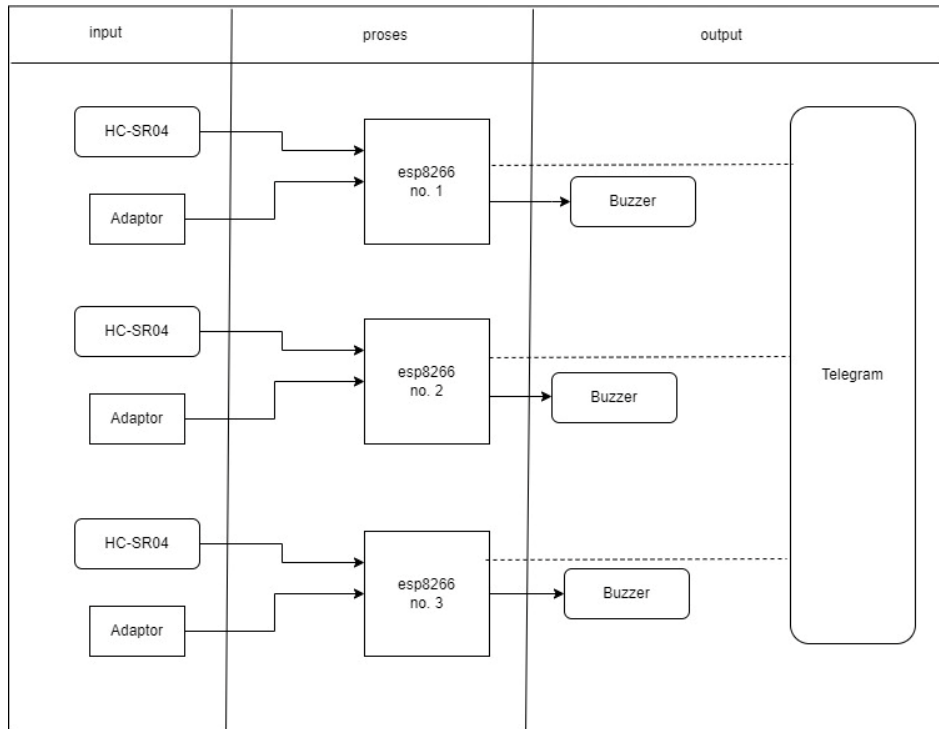
Pada gambar 3.1 mengenai alur penelitian dimulai dengan tahap studi literatur, di mana peneliti menyusuri literatur terkait untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang topik penelitian. Setelah mendapatkan wawasan yang kokoh, peneliti melangkah ke tahap perancangan sistem. Ini melibatkan pembuatan desain dan peralatan terkait komponen dan sensor yang digunakan. Tahap berikutnya adalah pengujian perangkat, di mana perangkat atau sistem yang dirancang diuji secara menyeluruh untuk memastikan kinerja yang optimal. Peneliti kemudian melakukan pengumpulan data dimana data yang terkumpul dianalisis dalam tahap analisa hasil data. Analisis hasil data membantu peneliti memberikan pemahaman yang mendalam terhadap temuan, memberikan penjelasan, dan konteks terhadap hasil penelitian. Tahap akhir adalah menyusun kesimpulan berdasarkan pengumpulan dan analisis hasil data.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

Pada perancangan sistem mencakup langkah-langkah detail dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan, serta metodologi yang diterapkan untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan efektif dan efisien. Tahapan perancangan ini sangat penting untuk mencapai tujuan penelitian dan memastikan bahwa setiap komponen bekerja dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

3.3.1 Blok Diagram Sistem

Sistem kerja alat ini yaitu dengan menggunakan sensor HC-SR04 dimana sensor ini digunakan untuk mendeteksi ketinggian banjir. Pada sistem yang dirancang ini memiliki 3 status peringatan yaitu aman, waspada, bahaya.

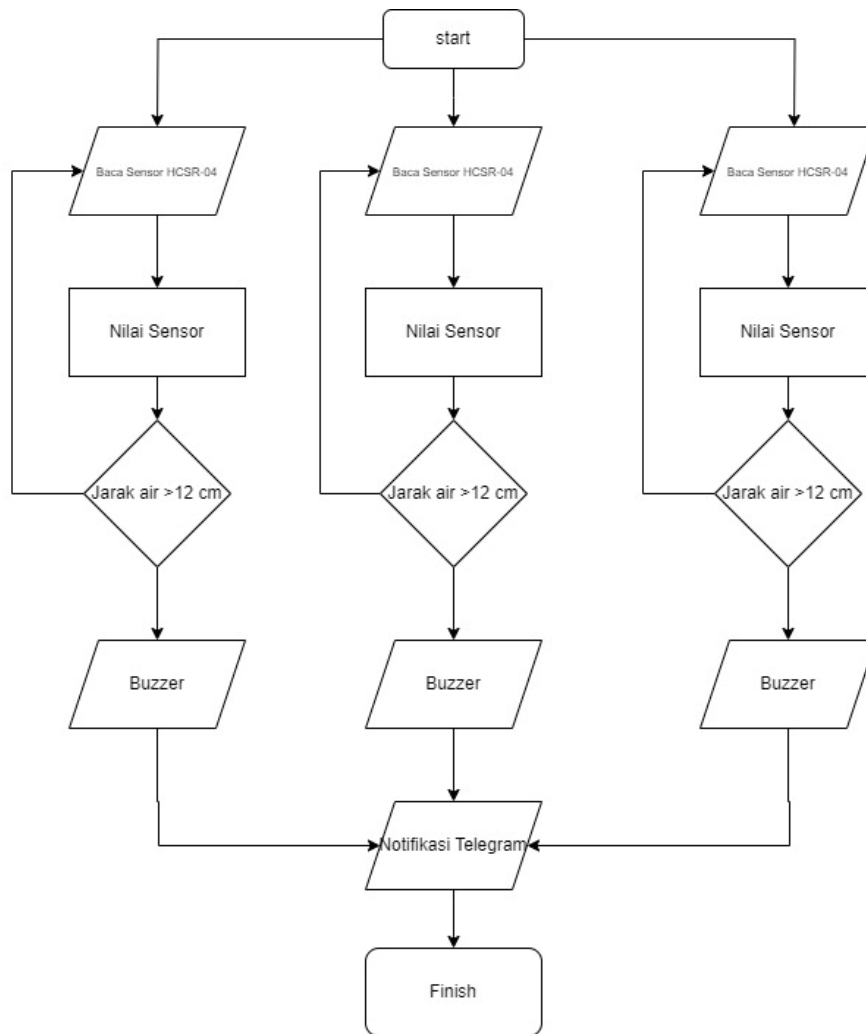


Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar 3.2 menampilkan *input*, proses dan *output* dari perancangan alat yang dibuat. diagram diatas menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroler. *Adaptor* digunakan untuk memerikan daya ke mikrokontroler untuk memulai, pembacaan data dimulai dari pembacaan yang dilakukan oleh sensor ultrasonik yang akan mengukur ketinggian sensor terhadap permukaan air, selanjutnya jika sensor mendeteksi ketinggian air pada kondisi yang sudah ditetapkan waspada dan bahaya, maka *buzzer* akan menyala dan data di kirimkan melalui telegram, telegram juga dapat memberikan informasi pada kondisi aman.

3.3.2 Perancangan *Hardware*

perancangan *hardware* diperlukan untuk mendukung sistem yang dikembangkan. Perancangan *hardware* merupakan tahap penting untuk memastikan bahwa semua komponen fisik yang digunakan dapat bekerja secara optimal dan mendukung keseluruhan fungsi dari sistem.

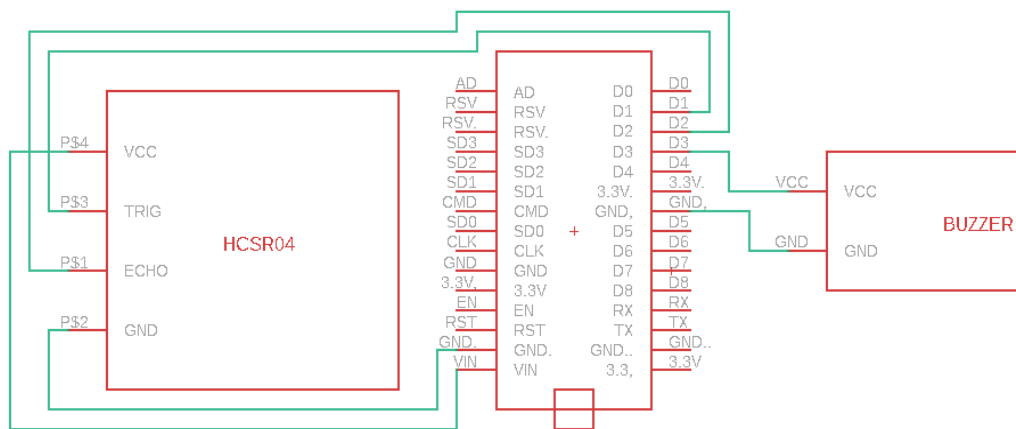


Gambar 3. 3 Diagram Alur

Pada gambar 3.3 diagram diatas menggambarkan alur kerja sistem pendeteksi banjir menggunakan sensor HCSR-04, *buzzer*, dan notifikasi Telegram. Sistem dimulai dengan langkah awal (*Start*), di mana sensor HCSR-04 membaca data ketinggian air. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diproses untuk mendapatkan nilai ketinggian air. Sistem memeriksa apakah jarak air lebih dari 12 cm. Jika jarak air lebih dari 12 cm, sistem kembali membaca nilai sensor berikutnya. Namun, jika jarak air 12 cm atau kurang, *buzzer* diaktifkan sebagai peringatan bahwa ketinggian air sudah melebihi batas aman. Selain itu, sistem mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram untuk memberi tahu pengguna tentang ketinggian air yang berbahaya.

3.3.3 Skematik Rangkaian

Pada rancangan skematik ini, penulis akan menjelaskan mengenai rangkaian skematik yang digunakan dalam penelitian ini. Rangkaian skematik ini merupakan representasi visual dari hubungan dan interaksi antara berbagai komponen elektronik yang digunakan, yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, *buzzer*, dan modul ESP8266. Rangkaian ini dirancang untuk mendeteksi jarak suatu objek dan memberikan peringatan melalui suara jika objek berada di bawah jarak tertentu.



Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian

Gambar 3.4 diatas menggunakan ESP8266 sebagai pusat kendali dan sebagai komunikasi *Wi-Fi*. Sensor ultrasonik *HC-SR04* yang terhubung dengan ESP8266 menggunakan pin Vin, D1, D2, dan GND. *Buzzer* terhubung ke ESP8266 dengan menggunakan pin D3 dan GND.

Tabel 3. 1 Penempatan Pin HC-SR04 dengan ESP8266

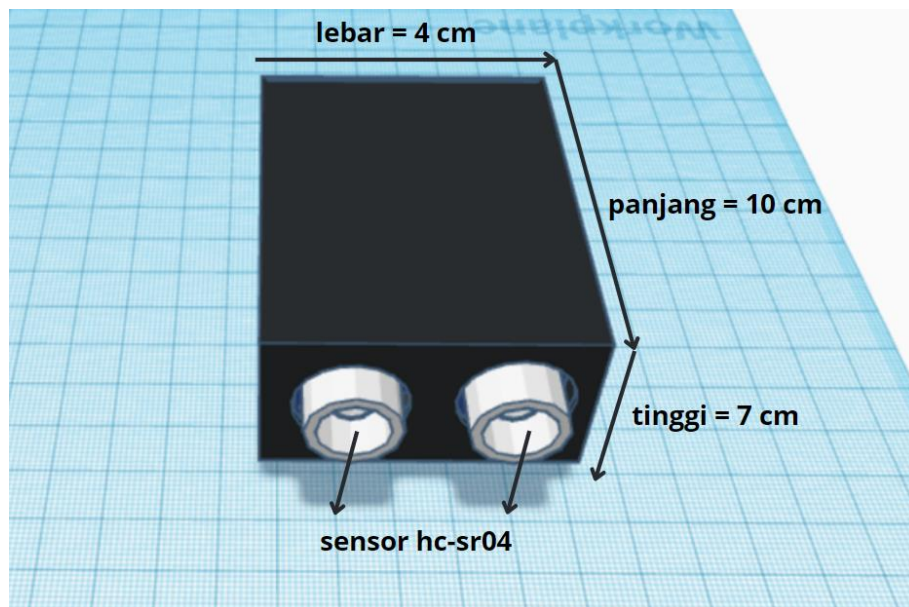
| Pin HC-SR04 | ESP8266 |
|-------------|---------|
| VCC | VIN |
| TRIG | D1 |
| RCHO | D2 |
| GND | GND |

Tabel 3. 2 Penempatan Pin *Buzzer* dengan ESP8266

| <i>Buzzer</i> | ESP8266 |
|---------------|---------|
| VCC | D3 |
| GND | GND |

3.3.4 Perancangan Desain Alat

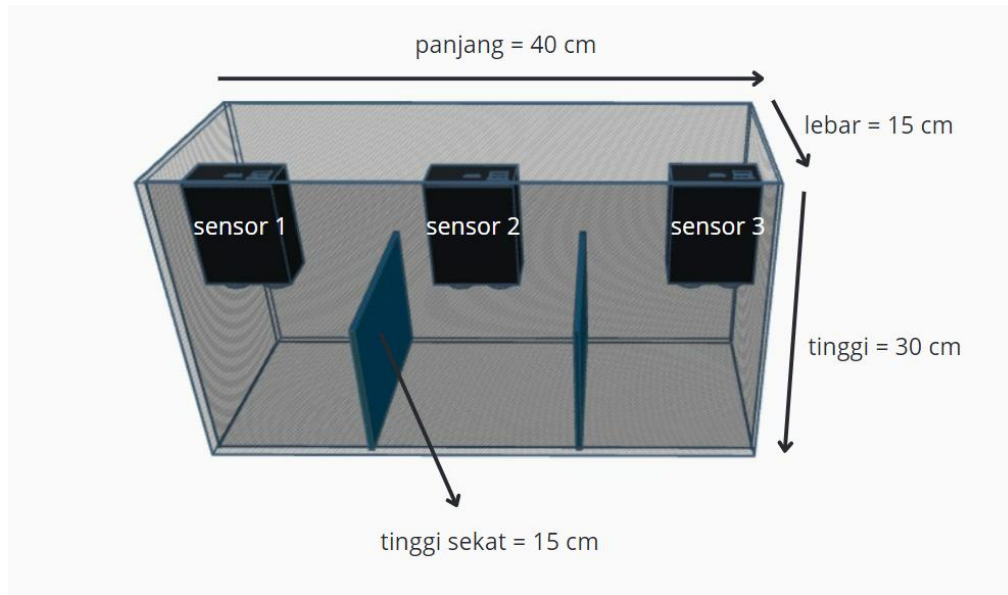
Gambar 3.5 memperlihatkan desain dari sistem yang akan dibuat oleh penulis. Pada proses rancangan desain alat peneliti menggunakan *box* X-3 dan *prototype* menggunakan bahan dasar kaca yang akan di bentuk menjadi persegi panjang menyerupai *aquarium*.



Gambar 3. 5 Desain Rancangan Alat

Pada Gambar 3.5 desain rancangan alat menggunakan *box*-3 dengan ukuran 10 cm x 7,5 cm x 3,5 cm dimana dalam *box* terdapat esp8266, *buzzer*, dan sensor HC-SR04 yang sudah dirancang, dengan posisi penempatan sensor menghadap

kebawah.



Gambar 3. 6 Desain *Prototype*

Pada Gambar 3.6 diatas menunjukkan desain prototype yang akan digunakan sebagai simulasi sistem, bahan yang digunakan yaitu kaca dengan ukuran 40cm x 15cm x 30 cm, pada rancangan ini menggunakan 3 *box* sensor yang telah dirancang. Pada masing-masing *box* terdapat 2 sekat penutup untuk melakukan pengujian masing-masing sensor dengan ketinggian 15cm.

3.4 METODE PENGUJIAN

Metode pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian terhadap akurasi dan presisi sensor HC-SR04, notifikasi telegram, dan pengujian keseluruhan alat.

3.4.1 Pengujian Akurasi dan Presisi Sensor

Pengujian sensor HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian banjir. Tujuan pengujian ini adalah untuk menilai tingkat akurasi sensor dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap pengukuran sebenarnya menggunakan alat ukur. Jarak antara sensor dan permukaan air dikategorikan dalam tiga kategori: aman (>12 cm), waspada (12-9 cm), dan bahaya (<9 cm).

3.4.2 Pengujian Notifikasi Telegram BOT

Pengujian notifikasi melalui Telegram bertujuan untuk memastikan bahwa informasi mengenai ketinggian air dapat dikirimkan dari ESP8266 ke Telegram bot. Agar data dapat terkirim dengan baik, modul ESP8266 harus terhubung ke access point dan memiliki koneksi internet yang stabil.

3.4.3 Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian ini melibatkan pengambilan data dari sensor ultrasonik HC-SR04, diikuti dengan pengujian pengiriman data menggunakan aplikasi Telegram, yang akan menampilkan data yang telah dibaca oleh sensor HC-SR04.

Tabel 3. 3 Tabel Daftar Pengujian

| No. | Jenis Pengujian | Deskripsi Pengujian |
|-----|--------------------------------------|--|
| 1 | Pengujian Sensor HC-SR04 | Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi dengan baik dalam mendeteksi jarak. |
| 2 | Pengujian Akurasi dan Presisi Sensor | Pengujian ini bertujuan untuk mengukur akurasi dan presisi sensor dalam menghasilkan data yang konsisten dan tepat. |
| 3 | Pengujian Buzzer | Pengujian ini mengevaluasi kemampuan <i>buzzer</i> untuk menghasilkan suara yang sesuai dengan kondisi tertentu. |
| 4 | Pengujian Notifikasi Telegram | Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sistem dapat mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Telegram dengan benar. |

Pada tabel 3.3 menyajikan jenis-jenis pengujian yang akan dilakukan beserta deskripsi singkat mengenai tujuan dari masing-masing pengujian.