

BAB II

TINJAUAN LITELITUR

2.1 Peneltian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem pendeteksi banjir berbasis sensor dan mikrokontroler telah banyak dilakukan oleh berbagai peneliti. Penelitian-penelitian tersebut menjadi referensi penting dalam pengembangan sistem pendeteksi banjir yang lebih efektif dan akurat.

Setiawan (2022) mengembangkan prototipe sistem deteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik dan sensor water level yang terhubung dengan mikrokontroler. Sistem ini mampu memberikan notifikasi melalui aplikasi Blynk serta menampilkan data ketinggian air pada LCD dan buzzer sebagai alarm peringatan dini banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi sensor tersebut dapat meningkatkan keakuratan dalam mendeteksi kenaikan tinggi muka air.

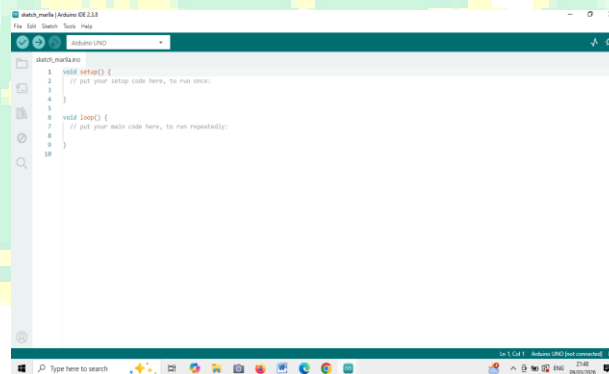
Dharmawan dan Imelda (2023) yang mengembangkan sistem deteksi banjir berbasis Internet of Things menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan NodeMCU. Sistem tersebut dirancang untuk mendeteksi kenaikan ketinggian air secara real-time sehingga masyarakat dapat memperoleh informasi lebih cepat mengenai kondisi air di

lingkungan sekitar. Sistem ini diharapkan dapat membantu proses mitigasi bencana banjir.

Rahmawati, Suroso, dan Nasron (2024) mengembangkan perangkat cerdas deteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik yang dikombinasikan dengan sensor curah hujan serta metode prediksi menggunakan algoritma Support Vector Regression. Sistem tersebut mampu mengklasifikasikan kondisi banjir menjadi beberapa kategori seperti aman, siaga, dan bahaya sehingga dapat membantu proses pengambilan keputusan dalam mitigasi banjir.

2.1.1 Arduino Ide

Arduino Ide yaitu termasuk bagian perangkat lunak open source yang memungkinkan kita buat dapat memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. Bahasa aslinya dalam pemrograman Arduino telah dilakukan perubahan agar memudahkan pengguna pemula dalam melakukan pemrograman.



Penulisan sebuah program secara step by step seperti instruksi kemudian upload ke papan Arduino IDE. Bahasa asli berasal Arduino IDE sendiri yaitu bahasa

pemrograman JAVA, namun Arduino IDE juga dilengkapi library C/C++ yang biasa dianggap Wiring yang memudahkan proses input serta hasil.

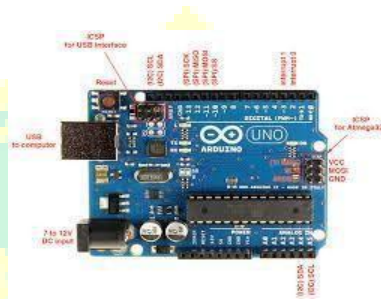
2.1.2 Ardunio Uno R3

Arduino Uno R3 merupakan salah satu papan mikrokontroler berbasis ATmega328P yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem elektronika, robotika, dan Internet of Things (IoT). Arduino Uno R3 memiliki 14 pin digital input/output, 6 pin analog input, serta dapat diprogram menggunakan perangkat lunak Arduino IDE dengan bahasa pemrograman berbasis C/C++. Keunggulan utama dari Arduino adalah kemudahan dalam proses pemrograman, ketersediaan berbagai library pendukung, serta kompatibilitas dengan berbagai sensor dan modul elektronik lainnya (Kusuma & Hidayat, 2022).

Arduino Uno R3 banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan prototipe karena memiliki ukuran yang relatif kecil, biaya yang terjangkau, serta kemampuan untuk mengolah data dari berbagai sensor secara real-time. Selain itu, Arduino juga mampu mengontrol berbagai perangkat output seperti LED, buzzer, LCD, dan motor sehingga sangat cocok digunakan dalam pengembangan sistem monitoring maupun sistem otomatisasi (Banzi & Shiloh, 2022).

Dalam sistem pendeteksi banjir, Arduino Uno R3 berfungsi sebagai pusat pengendali yang menerima data dari sensor ketinggian air, kemudian memproses data tersebut dan menampilkan informasi melalui perangkat output seperti LCD atau

indikator lainnya. Dengan kemampuan tersebut, Arduino dapat digunakan untuk membangun sistem monitoring ketinggian air secara otomatis dan akurat (Rosidin et al., 2024).



2.1.3 Sensor ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan salah satu sensor yang sering digunakan untuk mengukur jarak suatu objek dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara berfrekuensi tinggi (sekitar 40 kHz) melalui pin trigger, kemudian gelombang tersebut akan dipantulkan oleh objek dan diterima kembali oleh pin echo. Waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali ke sensor digunakan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek yang dideteksi (Wibowo & Kurniawan, 2020). Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki beberapa keunggulan seperti kemampuan pengukuran jarak tanpa kontak langsung dengan objek, tingkat akurasi yang cukup baik, serta mudah diintegrasikan dengan berbagai mikrokontroler seperti Arduino. Selain itu, sensor ini memiliki jangkauan pengukuran sekitar 2 cm hingga 400 cm, sehingga sangat cocok digunakan dalam berbagai aplikasi seperti robotika, sistem monitoring, dan sistem pendeteksi ketinggian air (Maulana & Putra, 2021).

Dalam sistem pendeteksi banjir, sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dan permukaan air. Ketika permukaan air meningkat, jarak yang terukur oleh sensor akan semakin kecil. Data jarak tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler seperti Arduino untuk menentukan tingkat ketinggian air dan memberikan informasi kondisi seperti aman, siaga, atau bahaya (Rosidin et al., 2024). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sensor ultrasonik HC-SR04 cukup efektif dalam sistem monitoring ketinggian air.



2.1.3 LCD 16×2 I2C

Dalam sistem berbasis Arduino, LCD 16×2 I2C digunakan untuk menampilkan informasi yang diperoleh dari sensor, seperti nilai jarak atau ketinggian air yang diukur oleh sensor ultrasonik. Data yang diproses oleh mikrokontroler Arduino kemudian ditampilkan pada layar LCD sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi sistem secara langsung (Rosidin et al., 2024).

Penggunaan LCD 16×2 I2C sangat umum dalam pengembangan sistem monitoring dan sistem peringatan dini karena selain mudah diintegrasikan dengan Arduino, LCD ini juga memiliki konsumsi daya yang relatif rendah serta harga yang terjangkau. Oleh karena itu, LCD 16×2 I2C banyak digunakan dalam berbagai

penelitian yang berkaitan dengan sistem monitoring lingkungan dan sistem pendeteksi banjir (Rahman & Susanto, 2022).



2.1.4 Alarm Buzzer V5

Buzzer merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai perangkat output untuk menghasilkan bunyi atau suara sebagai indikator atau peringatan dalam suatu sistem. Buzzer sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronika seperti sistem alarm, sistem keamanan, serta sistem peringatan dini karena mampu memberikan notifikasi suara ketika suatu kondisi tertentu terjadi (Kadir, 2020).

Secara umum buzzer dibedakan menjadi dua jenis yaitu active buzzer dan passive buzzer. Active buzzer dapat langsung menghasilkan suara ketika diberi tegangan listrik, sedangkan passive buzzer memerlukan sinyal frekuensi tertentu dari mikrokontroler agar dapat menghasilkan bunyi. Dalam sistem berbasis mikrokontroler seperti Arduino, buzzer biasanya digunakan sebagai alarm peringatan ketika sensor mendeteksi kondisi tertentu, misalnya ketika ketinggian air mencapai batas yang telah ditentukan (Rahman & Susanto, 2022).



2.1.5 LED (Light Emitting Diode)

LED (Light Emitting Diode) merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai indikator visual dalam suatu rangkaian elektronika. LED dapat menghasilkan cahaya ketika dialiri arus listrik sehingga sering digunakan sebagai penanda kondisi atau status tertentu pada sistem elektronika. LED memiliki beberapa keunggulan seperti konsumsi daya yang rendah, ukuran yang kecil, umur pemakaian yang panjang, serta respon yang cepat terhadap perubahan sinyal listrik (Kadir, 2020).

Dalam sistem berbasis mikrokontroler seperti Arduino, LED sering digunakan sebagai indikator untuk menunjukkan kondisi kerja suatu perangkat. LED dapat diprogram untuk menyala atau mati sesuai dengan perintah dari mikrokontroler berdasarkan data yang diperoleh dari sensor. Dengan demikian, LED dapat memberikan informasi secara visual kepada pengguna mengenai status sistem yang sedang berjalan (Rahman & Susanto, 2022).

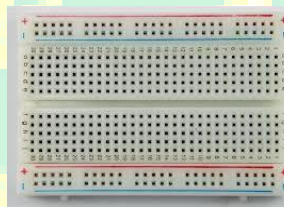


2.1.6 Breadboard

Pada breadboard terdapat dua bagian utama yaitu terminal strip dan power rail. Terminal strip digunakan untuk menghubungkan komponen utama dalam rangkaian, sedangkan power rail digunakan sebagai jalur distribusi tegangan seperti VCC dan

GND. Dengan adanya jalur tersebut, pengguna dapat dengan mudah menghubungkan sumber daya listrik ke berbagai komponen dalam rangkaian elektronika (Monk, 2021).

Pada penelitian ini, breadboard digunakan sebagai media untuk menghubungkan berbagai komponen seperti sensor ultrasonik, LED indikator, buzzer, serta LCD dengan mikrokontroler Arduino. Dengan menggunakan breadboard, proses perancangan dan pengujian sistem miniatur robot pendeteksi banjir dapat dilakukan dengan lebih mudah dan fleksibel.



2.1.7 Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian. Besarnya hambatan pada resistor dinyatakan dalam satuan Ohm (Ω). Resistor digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik untuk mengatur besar arus dan tegangan sehingga komponen lain dalam rangkaian dapat bekerja dengan baik dan tidak mengalami kerusakan akibat arus yang berlebihan (Kadir, 2020).

Dalam sistem berbasis mikrokontroler seperti Arduino, resistor sering digunakan untuk melindungi komponen seperti LED dari arus listrik yang terlalu besar. Selain itu resistor juga digunakan sebagai pembagi tegangan (voltage divider) dalam

beberapa rangkaian sensor. Dengan penggunaan resistor yang tepat, rangkaian elektronik dapat bekerja secara stabil dan aman (Rahman & Susanto, 2022).



2.1.8 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel penghubung yang digunakan dalam rangkaian elektronika untuk menghubungkan berbagai komponen seperti sensor, mikrokontroler, dan perangkat output tanpa memerlukan proses penyolderan. Kabel ini biasanya digunakan pada breadboard atau papan pengembangan seperti Arduino untuk mempermudah proses perancangan dan pengujian rangkaian elektronik (Pratama & Wijaya, 2021).

Kabel jumper memiliki beberapa jenis berdasarkan bentuk konektornya, yaitu male to male, male to female, dan female to female. Kabel jumper male to male umumnya digunakan untuk menghubungkan breadboard dengan breadboard atau breadboard dengan komponen lain. Sementara itu kabel male to female biasanya digunakan untuk menghubungkan pin mikrokontroler dengan modul atau sensor yang memiliki pin male (Hidayat & Kurniawan, 2022).



2.1.9 *Research and Development (R&D)*

Metode Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji prototipe miniatur robot pendeteksi banjir berbasis Arduino. Metode eksperimental dipilih karena penelitian ini melibatkan pembuatan prototipe fisik, pengujian fungsionalitas sistem, dan pengukuran kinerja alat secara kuantitatif.

Menurut Richey dan Klein (2021) menjelaskan bahwa penelitian R&D merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi suatu produk atau sistem sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata di lapangan. Oleh karena itu, metode ini sangat cocok digunakan dalam penelitian pengembangan alat berbasis teknologi.



2.1.10 Flowchart

Flowchart merupakan suatu diagram atau bagan alur yang digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah proses atau algoritma dalam sebuah sistem secara sistematis dan logis. Flowchart biasanya digunakan dalam perancangan program komputer untuk mempermudah pemahaman terhadap alur kerja suatu sistem sebelum dilakukan proses pemrograman.

Menurut Rosa A. S. M. Shalahuddin (2020), flowchart adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses atau langkah-langkah penyelesaian suatu masalah yang dinyatakan dalam bentuk simbol-simbol grafis yang saling terhubung. Dengan menggunakan flowchart, pengembang sistem dapat memahami alur logika program dengan lebih mudah.

Menurut Sukamto (2020), flowchart merupakan representasi grafis dari suatu proses atau algoritma yang digunakan untuk menjelaskan urutan kegiatan dalam suatu sistem secara terstruktur sehingga memudahkan dalam proses analisis dan perancangan sistem.