Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet of Things (IoT)

Kamiliatul Husnah*[1], Akhlis Munazilin[2], Farihin Lazim[3]
[123]Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy
Email: kamiliatulhusnah2002@gmail.com, akhlisupdate@gmail.com, farihinlazim9@gmail.com
Coresponding: kamiliatulhusna2002@gmail.com
Submitted: 16-07-2024; Accepted: 09-08-2024; Published: 15-08-2024

ABSTRACT

This research is included in the Research and Development (R&D) Method, as it is more commonly known, used by the researchers in this study. Designing a tool that makes it easier for users to assess water levels is the goal of this approach. The means for this inspection include specialists looking for potential and problems, gathering information, product configuration, plan approval, plan changes, product testing, and product modification, with a focus on creating Internet of Things (IoT)-based Water Level Monitoring and Flood Early Warning Tools). People cannot anticipate floods that can occur at any time in flood-prone areas, that is the problem that has been identified. The aim of this research is to help local communities check water levels and get early warning when a flood disaster is coming and can reduce the greater impact that will occur due to a flood disaster. As a result, the prototype was successfully built using a NodeMCU ESP8266 microcontroller, ultrasonic sensor, buzzer, LED, and using the blynk application as flood status notification. This prototype is effective in detecting when a flood will occur. It is hoped that this system can make it easier for the public to monitor and predict the threat of flooding.

Keywords: Ultrasonic Sensor, Monitoring, NodeMCU ESP8266, Internet Of Things (IoT), Blynk.

ABSTRAK

Penelitian ini termasuk pada Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D), demikian yang lebih umum dikenal, digunakan oleh para peneliti dalam penelitian ini. Desain alat yang memudahkan pengguna dalam menilai ketinggian air adalah tujuan dari pendekatan ini. Sarana dalam pemeriksaan ini antara lain, spesialis mencari potensi dan permasalahan, pengumpulan informasi, konfigurasi produk, persetujuan rencana, perubahan rencana, pengujian produk, dan modifikasi produk, dengan fokus pada pembuatan Alat Monitoring Ketinggian Air dan Peringatan Dini Banjir Berbasis *Internet of Things* (IoT). Masyarakat tidak bisa mengantisipasi banjir yang bisa terjadi sewaktu-waktu di daerah rawan banjir, itulah permasalahan yang teridentifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu masyarakat setempat dalam melakukan pengecekan ketinggian air dan mendapatkan peringatan dini ketika bencana banjir akan datang serta dapat mengurangi dampak lebih besar yang akan terjadi akibat bencana banjir. Hasilnya, prototipe berhasil dibangun menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonic, buzzer, Led, dan menggunakan aplikasi blynk sebagai notifikasi status banjir. Prototipe ini efektif dalam mendeteksi saat akan terjadinya banjir. Diharapakan, system ini dapat mempermudah Masyarakat memonitoring dan memprediksi ancaman bahaya banjir.

Kata kunci: Sensor Ultrasonik, Monitoring, NodeMCU ESP8266, Internet Of Things(IoT), Blynk.
Keywords: Sensor Ultrasonik, Monitoring, NodeMCU ESP8266, Internet Of Things(IoT), Blynk.

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu kejadian alam yang sangat buruk dimana air membanjiri sistem drainase suatu daerah dan menyebabkan terjadinya genangan karena tidak dapat ditampung. Bencana banjir tidak dapat diantisipasi dan menimbulkan banyak kerugian seperti, kerusakan perangkat elektronik, kehilangan harta benda bahkan nyawa yang disebabkan karena lambat atau tidak adanya informasi peringatan dini (early warning) kepada masyarakat saat akan terjadinya bencana banjir. Peringatan dini banjir merupakan hal yang sangat mendasar sebagai peringatan atau peringatan awal bahwa potensi banjir akan segera datang. Peringatan dini banjir diberikan oleh berbagai sistem, antara lain bunyi alarm, notifikasi di aplikasi Blynk, dan lain-lain [1].

Monitoring adalah proses menentukan apakah semua program yang direncanakan akan dilaksanakan, apakah program tersebut berfungsi sebagaimana mestinya, dan bagaimana mengatasi permasalahan yang muncul.

Pengecekan diharapkan dapat menjamin apakah suatu siklus mengikuti strategi material. Sistem observasi akan mempermudah pekerjaan jika dilakukan dengan sungguh-sungguh [2].

Internet of Things (IoT) adalah desain yang bertujuan agar perangkat elektronik dapat berkomunikasi satu sama lain secara mandiri dan menggunakan koneksi jaringan untuk mendapatkan dan mengirim data. Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau lokasi tertentu. Sebaliknya, sistem ini dapat terhubung langsung ke sensor yang terhubung ke internet untuk menangkap data, sehingga akan lebih efektif. Sederhananya, Internet of Things (IoT) adalah teknologi terkini yang memanfaatkan jaringan atau konektivitas internet untuk menghubungkan peralatan apa pun yang terhubung ke jaringan internet melalui sensor dan selalu aktif[3].

Hujan deras dan adanya air dari sungai lain sama-sama berkontribusi terhadap seringnya terjadinya bencana banjir. Akibatnya, debit air bendungan meluap dan merendam rumah-rumah di sekitarnya. Karena kurangnya informasi sebelumnya mengenai ketinggian air, banyak korban banjir yang mengeluh [4].

Sistem deteksi dini banjir merupakan salah satu inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan pada saat terjadi bencana banjir. Penghuni sangat membutuhkan data identifikasi air yang lebih luas sehingga dapat membantu masyarakat untuk lebih siap dan berhati-hati setiap saat. Hal ini bertujuan untuk memberikan teguran kepada masyarakat agar masyarakat mengetahui terlebih dahulu mengenai ketinggian air yang berpotensi menimbulkan banjir[5]. Salah satu pengembangan mekanis yang dapat dimanfaatkan ketika terjadi bencana banjir adalah sistem pengenalan banjir secara dini. Penduduk sangat membutuhkan data identifikasi air yang diperluas sehingga dapat membantu masyarakat setempat untuk lebih siap dan waspada secara konsisten. Kerangka kerja ini diharapkan dapat memberikan peringatan kepada masyarakat agar masyarakat mengetahui terlebih dahulu mengenai ketinggian air yang berpotensi menyebabkan banjir [6].

Kerangka kerja pengecekan ketinggian air berbasis IoT ini dilakukan dengan mengeksekusi sensor ultrasonik dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Mikrokontoler NodeMCU ESP8266 memindahkan informasi dari regulator NodeMCU ESP8266 ke blynk IoT. Sensor ultrasonik menelusuri jarak pantulan ke permukaan air dan menghasilkan informasi, kemudian informasi yang diperoleh dari sensor ultrasonik ditangani oleh NodeMCU Esp8266, kemudian Esp8266 mengirimkan informasi yang ditangani tersebut ke blynk IoT. Perangkat ini menentukan tingkat status ketinggian air, khususnya tingkat status "AMAN", "WASPADA" dan “BAHAYA”. Apabila tingkat statusnya berisiko, regulator akan mengirimkan informasi secara otomatis ke aplikasi Blynk untuk membuat pemberitahuan status banjir.

Dengan perencanaan kerangka ini diyakini dapat membantu masyarakat setempat dalam melakukan pengecekan ketinggian air dan mendapatkan peringatan dini ketika bencana banjir akan datang serta dapat mengurangi dampak lebih besar yang akan terjadi akibat bencana banjir tersebut melalui data Blynk.

Rumusan masalah penelitian ini dapat dirangkum menjadi “Rancang Bangun Alat Monitoring Ketinggian Air dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet of Things (IoT)”

Berdasarkan uraian diatas adapun tujuan penelitian berikut ini adalah merancang dan membangun prototype yang mampu memberikan informasi kepada Masyarakat mengenai ketinggian Air dan kapan terjadinya banjir secara otomatis sehingga Masyarakat bisa waspada akan terjadinya banjir tersebut. Dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Aplikasi Blynk yang dilengkapi dengan sensor dan alat pendukung lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D), demikian yang lebih umum dikenal, digunakan oleh para peneliti dalam penelitian ini. Desain alat yang memudahkan pengguna dalam menilai ketinggian air adalah tujuan dari pendekatan ini. Sarana dalam pemeriksaan ini antara lain, spesialis mencari potensi dan permasalahan, pengumpulan informasi, konfigurasi produk, persetujuan rencana, perubahan rencana, pengujian produk, dan modifikasi produk.

Sensor ultrasonik HC-SR04 yang tahan air digunakan untuk membuat prototipe ini untuk peringatan dini banjir dan pemantauan ketinggian air. Framework ini dibuat memanfaatkan aplikasi blynk dan mikrokontroler

NodeMCU ESP8266. Langkah pertama adalah melihat permasalahan dan mencermati penelitian yang akan dilakukan dengan cara membaca dan mengumpulkan data dari jurnal, artikel, prosiding, buku, dan penelitian lain yang berkaitan. Siklus perencanaan diselesaikan dengan pembuatan skema, grafik blok, peralatan pengumpulan bahan, dan pemrograman mikrokontroler sesuai dengan susunan kerangka pengujian. Dalam proses implementasinya dilakukan percobaan terhadap sensor dan perangkat, serta digunakan metode Penelitian Tindakan kualitatif (Action Research) berdasarkan hasil pembacaan data dari sensor dan perangkat. Tujuan dari proses pengujian adalah untuk menentukan apakah sensor dan perangkat berfungsi sebagaimana mestinya. Prosedur berpindah ke tahap berikutnya jika tidak ada masalah atau kegagalan selama tahap desain. Tahap terakhir adalah mengambil hasil eksplorasi dari gadget dan sensor yang telah melalui tahap sebelumnya. Informasi yang diambil adalah pengecekan tinggi muka air sungai dan peringatan dini banjir yang ditangani oleh sensor. Setelah diskusi dan analisis data, diambil kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian dan pengembangan di masa depan.

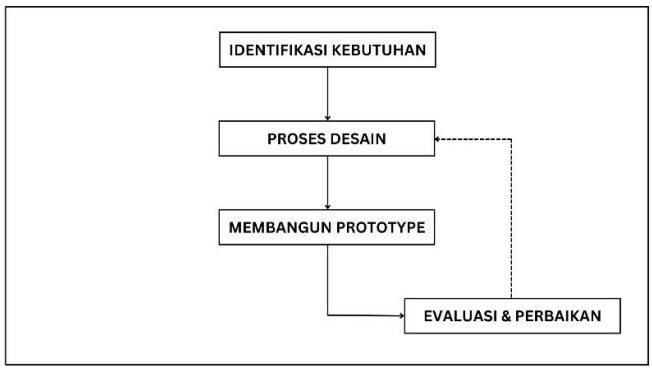
PENGUMPULAN DATA

Strategi pengumpulan informasi yang digunakan untuk memperoleh informasi terkait dengan eksplorasi ini adalah sebagai berikut:

1) Wawancara
   Wawancara tatap muka merupakan suatu metode pengumpulan data yang melibatkan tanya jawab langsung antara pengumpul data dan informan atau sumber data. Wawancara dalam metode pengumpulan data ini yaitu dengan menanyakan dan menjawab pertanyaan organisasi yang terlibat dalam sistem peringatan dini banjir dan ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT). Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini dengan memberikan referensi [7].
2) Observasi
   Observasi merupakan salah satu landasan fundamental dari semua metode pengumpulan data penelitian kualitatif, khususnya dalam ilmu-ilmu sosial dan perilaku manusia. Yaitu terjun langsung ke lapangan untuk mengamati cara kerja pemantauan ketinggian air dan sistem peringatan dini banjir berbasis Internet of Things (IoT) [8].
3) Studi Literatur
   Metode studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data Pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data dan referensi mengenai spekulasi dan ide terkait rencana dan pengembangan kerangka pengecekan ketinggian air dan peringatan dini banjir dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT) otomatis dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk [9].
4) Dokumentasi
   Merupakan metode pengumpulan data dari dokumen atau catatan objek penelitian. Strategi ini dapat digunakan untuk mendapatkan informasi yang dapat diverifikasi atau informasi yang tidak dapat diperkirakan secara langsung melalui persepsi atau pertemuan[10].

3. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Strategi pembuatan prototipe adalah teknik peningkatan produk, yang muncul sebagai model aktual dari operasi dan kemampuan kerangka kerja sebagai varian dasar kerangka kerja. Prototipe sistem akan dibuat dengan menggunakan metode prototyping sebagai perantara antara pengembang dan pengguna sehingga dapat berpartisipasi dalam proses pengembangan sistem [11]. Berikut alur prototype dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Alur Prototipe

Secara umum alur model pengembangan prototype terdiri dari beberapa tahapan utama. Adapun alur model berikut cara pembuatan prototypenya:

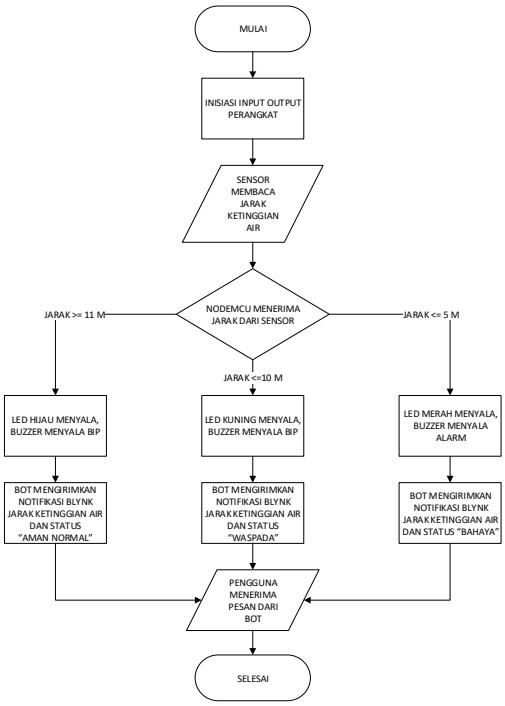
1) Identifikasi Kebutuhan
   Peneliti melakukan identifikasi pada kebutuhan dari sistem peringatan dini banjir dan pemantauan ketinggian air berbasis *Internet of Things* (IoT). Untuk mengetahui tujuan sistem secara keseluruhan, peneliti harus melakukan observasi langsung di lapangan pada tahap ini.
2) Proses Desain
   Berdasarkan hasil analisis maka dapat dilakukan proses desain. Proses desain mengarah mengenai model kerangka pemeriksaan ketinggian air dan peringatan dini banjir yang akan dibuat. Para ilmuwan mengubah kebutuhan gadget berdasarkan poin klien termasuk informasi, interaksi, dan desain hasil.
3) Membangun Prototype
   Pada tahap ini menerapkan hasil rencana yang telah diselesaikan pada tahap sebelumnya untuk membuat alat pengecekan ketinggian air dan peringatan dini banjir. Model tersebut dikerjakan dengan membuat rencana sementara yang terpaku pada tampilan kepada klien berdasarkan kebutuhan dan desain yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya.
4) Evaluasi dan Perbaikan
   Tahap evaluasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan produktifitas prototype yang telah dibangun. Berdasarkan hasil evaluasi maka dapat dilakukan perbaikan pada pembangun prototype dalam proses desain atapun pembangunan sistem.

4. PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan sistem adalah mengenai rancang bangun alat monitoring ketinggian air dan peringatan dini banjir berbasis internet of things dengan menggunakan notifikasi aplikasi Blynk. Hasil pengenmbangan sistem yang dibangun dapat dijadikan sebagai sarana monitoring serta informasi kepada masyarakat sekitar tentang peringatain dini banjir melalui grafik ketinggian air secara real-time. Hasil akhir dari pengembanagn alat ini adalah prototype yang diuji langsung dengan menggunakan aplikasi Blynk yang akan diteruskan kepada masyarakat agar dapat menjadi peringatan dini banjir.

Pemodelan

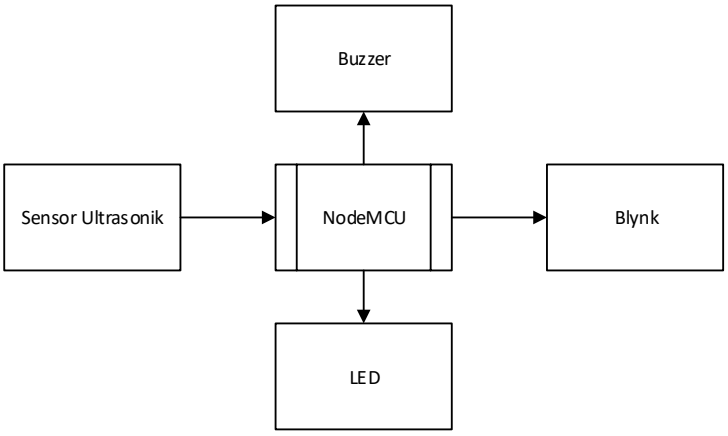
Flowchart sistem dibawah ini menjelaskan tentang alur proses alat monitoring ketinggian air dan pada latihan alat monitoring ketinggian air dan peringatan dini banjir ini akan dibangun sistem peringatan dini banjir berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Aplikasi Blynk. Flowchart sistem dapat dilihat seperti Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Flowchart Sistem

Blok Diagram

Blok diagram ini penjelasan mengenai keseluruhan pengoperasian alat, mulai dari input hingga proses dan output, disajikan dalam metode ini. Setiap komponen blok sistem memiliki tujuan yang berbeda. Sistem yang perlu dirancang dapat dibangun dengan benar dengan memahami gambar diagram blok dibawah ini:

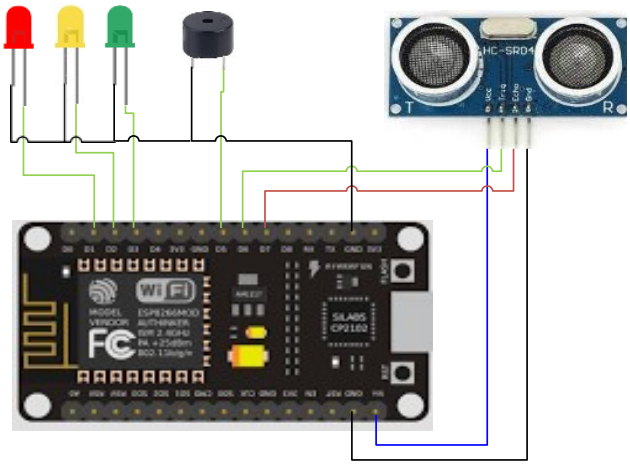


Gambar 3. Blok Diagram

5. HASIL PROTOTYPE ALAT

Skematik Alat Pemantauan Ketinggian Air dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IoT)

Rancangan skematik dari alat peringatan dini banjir dan pemantauan ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mempermudah dalam penerapan perancangan, seperti pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Skematik Alat Monitoring ketinggian Air dan Peringatan dini Banjir

Berdasarkan blok diagram berikut penjelasan fungsi masing-masing blok seperti tergambar pada gambar 4 di atas:

1. Sensor Ultrasonik HC SR-04

   Sensor jarak ini digunakan untuk membaca antara jarak dari permukaan air dengan sensor dan akan mengirimkan data berupa hasil yang akan dibaca oleh sensor tersebut.
2. NodeMCU

   NodeMCU ESP8266 adalah sebagai pemroses dari sensor ultrasonic sebagai input.
3. Buzzer

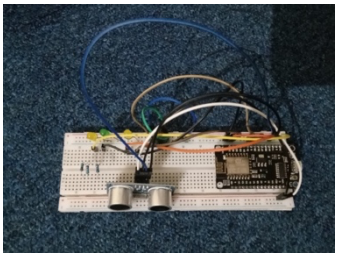
   Buzzer akan aktif dan mengeluarkan bunyi saat titik air telah mencapai batas yang sudah ditentukan. Oleh pengguna melalui potensiometer.
4. Aplikasi Blynk

   Aplikasi ini adalah sebagai softwere yang mengirimkan notifikasi status ketinggian air.
5. LED

   LED sebagai tanda jika batas ketinggian air sudah mencapai batas yang ditentukan.

6. INSTALASI PERANGKAT LUNAK

Pada Gambar 5 dibawah menampilkan rangkaian Alat Monitoring ketinggian Air dan Peringatan dini Banjir berbasis internet of things dimana pelompat menghubungkan kemampuan untuk menghubungkan satu bagian dengan bagian lainnya, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler atau otak yang mengatur rangkaian alat, resistor 220 ohm untuk lampu LED agar tidak terbakar dan menyala dengan aman, buzzer untuk mengeluarkan sebuah bunyi, kabel USB sebagai penghubung antara NodeMCU dengan PC agar coding/program dapat masuk melalui NodeMCU, input data pin analog1 menerima data yang sudah dibaca oleh sensor,VCC daya 3 Volt, lampu LED dihubungkan dengan pin D5,D6,D7 busser dihubungkan dengan D8, kakinya dihubungkan dengan ground dan dihubungkan dengan resistor.



Gambar 5. Rangkaian Alat Monitoring ketinggian Air dan Peringatan dini Banjir

Selanjutnya rangkaian alat diatas, akan mengambil data dari sensor ultrasonik yaitu apabila jarak ketinggian air >=11cm maka termasuk dalam status AMAN/NORMAL dan untuk batas level SIAGA yaitu Ketika ketinggian air telah mencapai <=10cm sedangkan untuk batas BAHAYA atau bisa ditetapkan akan terjadi BANJIR yaitu ketika jarak ketinggian air <=5cm. berikut penjelasan tentang setiap status ketinggian air:

1) AMAN (>=11cm)
   - Pada ketinggian >11cm dianggap sebagai status AMAN.
   - Pada ketinggian air ini, tidak ada ancaman banjir dan situasi dianggap aman.
   - LED pada alat berwarna hijau, dan buzzer menyala BIP.
2) WASPADA (<=10cm)
   - Pada ketinggian air <10cm dianggap sebagai status WASPADA.
   - Ketinggian air ini peringatan dini diberikan karena ada indikasi potensi banjir.
   - LED pada ala akan menyala berwarna kuning dan buzzer menyala BIP.
3) BAHAYA(<=5cm)
   - Pada ketinggian air ini dianggap sebagai status BAHAYA/BANJIR.
   - Banjir dianggap sudah akan terjadi dan ada resiko bahaya bagi lingkungan sekitar.
   - LED pada alat akan menyala berwarna merah dan buzzer menyala alarm.

7. KESIMPULAN

Perancangan dengan merakit sensor ultrasonik HCSR-04 sebagai pendeteksi jarak ketinggian air, mini buzzer 3v sebagai indikator suara, dan LED sebagai indikator lampu, pemantauan ketinggian air berbasis Internet of Things (IoT) dan alat peringatan dini banjir menggunakan alat NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk dapat berfungsi. Aplikasi Blynk kemudian digunakan untuk memprogram mikrokontroler agar dapat terhubung secara online. Aplikasi blynk memungkinkan pemantauan real-time terhadap hasil pemantauan ketinggian air berbasis sensor ultrasonik dan peringatan dini banjir. Ide para ilmuwan selanjutnya adalah mempercepat aliran atau tidak. Selain itu, untuk menentukan sensor ultrasonik mana yang berkinerja lebih baik, perlu dilakukan perbandingan kinerjanya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam penelitian ini. Tanpa bantuan dan dukungan dari teman-teman, dan pihak terkait lainnya, penelitian ini tidak akan menjadi kenyataan. Terima kasih atas dedikasi, bantuan, dan kerjasama yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat yang berarti bagi semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. P. Windiastik, E. N. Ardhana, and J. Triono, “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet of Thing),” Semin. Nas. Sist. Inf., vol. 3, no. September, pp. 1925–1931, 2019, [Online]. Available: https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/view/256

[2] A. Herliana and P. M. Rasyid, “Sistem Informasi Monitoring Pengembangan Software Pada Tahap,” J. Inform., no. 1, pp. 41–50, 2016.

[3] R. Nofrialdi, S. Komputer, S. Jayanusa Padang, M. Informatika, and A. Jayanusa Padang, “Rancang Bangun Monitoring dan Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet Of Things (IoT) di Pusdaplops PB BPBD Sumatera Barat,” J. Pustaka Robot Sister …, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2023, [Online]. Available: https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/robotsisterDOI:https://doi.org/10.55382/jurnalpustakarobotsister.v1i1.322

[4] S. Sutarti, A. Anharudin, and S. Rosadi, “Prototype Sistem Pendeteksi Banjir Menggunakan Nodemcu Dan Protokol Mqtt Berbasis Internet of Things,” J. Sist. Inf. dan Inform., vol. 5, no. 1, pp. 38–48, 2022, doi: 10.47080/simika.v5i1.1424.

[5] M. R. Fahlevi and H. Gunawan, “Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Internet of Things,” It (Informatic Tech. J., vol. 8, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.22303/it.8.1.2020.23-29.
[6] R. Wiriaatmadja, “Metode Penelitian Tindakan Kelas,” p. 80, 2014.
[7] R. W. Husnul Khaatimah, “Efektivitas Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Composition Terhadap Hasil Belajar,” J. Teknolofi Pendidik., vol. 2, no. 2, pp. 76–87, 2017.
[8] Y. Apriyanti, E. Lorita, and Y. Yusuarsono, “Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Pusat Kesehatan Masyarakat Kembang Seri Kecamatan Talang Empat Kabupaten Bengkulu Tengah,” Prof. J. Komun. dan Adm. Publik, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.37676/professional.v6i1.839.
[9] E. Trivaika and M. A. Senubekti, “Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android,” Nuansa Inform., vol. 16, no. 1, pp. 33–40, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.4670.
[10] A. G. Prawiyogi, T. L. Sadiah, A. Purwanugraha, and P. N. Elisa, “Penggunaan Media Big Book untuk Menumbuhkan Minat Membaca di Sekolah Dasar,” J. Basicedu, vol. 5, no. 1, pp. 446–452, 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i1.787.
[11] M. I. Abas, I. Ibrahim, and S. Pakaya, “Inovasi Sistem Informasi Manajemen Zakat, Infaq dan Sedekah Lazismu Gorontalo,” *JRST (Jurnal Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, p. 79, 2022, doi: 10.30595/jrst.v6i1.11939.