JURNAL TELISKA **P-ISSN: 2085-0786**
Volume 18 No I Maret 2025 Page 31-38 **E-ISSN: 2654-2765**

PERANCANGAN SISTEM ALAT PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK JSN-SR04T BERBASIS INTERNET OF THINGS DI TANAH ABANG KABUPATEN PENUKAL ABAB LEMATANG ILIR

Aditya Admanugraha[1], Evelina[2], Faisal Damsi[3]
DIV Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya[1,2,3]
Adityaadmanugraha@gmail.com[1], Evelina@polsri.ac.id[2], Faisaldamsi@polsri.ac.id[3]

ABSTRAK

Peningkatan debit air sungai yang menyebabkan banjir adalah masalah signifikan yang dihadapi oleh warga Tanah Abang, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir. Untuk meminimalisir kerugian akibat banjir, diperlukan sistem peringatan dini yang efektif. Penelitian ini menguraikan perancangan dan implementasi sistem deteksi banjir berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T. Sistem ini memungkinkan pemantauan ketinggian air secara real-time dan memberikan peringatan melalui email dan notifikasi aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi ketinggian air dengan akurasi tinggi dalam rentang 25 cm hingga 450 cm. Sistem berhasil memberikan notifikasi peringatan dini melalui aplikasi Blynk sesuai dengan tiga tingkat siaga: Siaga 1 (120-100 cm), Siaga 2 (100-80 cm), dan Siaga 3 (<80 cm). Dengan demikian, alat ini efektif dalam memberikan informasi dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap potensi banjir sehingga warga dapat mengambil tindakan preventif lebih awal, seperti evakuasi atau perlindungan harta benda. Selain itu, sistem ini memfasilitasi pemerintah dalam pengawasan dan pengumpulan data lingkungan untuk analisis lebih lanjut, perencanaan kota, dan studi perubahan iklim. Metode yang digunakan dalam laporan ini meliputi studi literatur, wawancara, dan observasi untuk mengembangkan sistem deteksi yang efisien dan dapat diandalkan.

***Kata Kunci**: Sensor Ultrasonik, Internet of Things, Alat Pendeteksi Banjir*

ABSTRACT

The increase in river water discharge that causes flooding is a significant problem faced by residents of Tanah Abang, Penukal Abab Lematang Ilir Regency. To minimize losses due to flooding, an effective early warning system is needed. This research describes the design and implementation of an Internet of Things (IoT)-based flood detection system using the JSN-SR04T ultrasonic sensor. This system allows real-time water level monitoring and provides alerts via email and application notifications. Test results show that the device is able to detect water levels with high accuracy in the range of 25 cm to 450 cm. The system successfully provides early warning notifications via the Blynk application according to three alert levels: Alert 1 (120-100 cm), Alert 2 (100-80 cm), and Alert 3 (<80 cm). Thus, this device is effective in providing information and increasing community preparedness for potential flooding so that residents can take preventive actions early, such as evacuation or protection of property. In addition, this system facilitates the government in monitoring and collecting environmental data for further analysis, urban planning, and climate change studies. The methods used in this report include literature studies, interviews, and observations to develop an efficient and reliable detection system.

***Keywords:** Ultrasonic Sensor, Internet of Things, Flood Detection Tool.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa alam yang terjadi ketika air meluap dan melimpah dari sumber takarannya, seperti sungai, dan menggenangi daerah yang biasanya kering. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir seperti curah hujan yang tinggi, dataran tanah yang terlalu rendah, maupun adanya penyumbatan aliran air sehingga air yang seharusnya mengalir menjadi berhenti mengalir sehingga menyebabkan banjir.

Banjir di Indonesia sudah menjadi masalah umum yang sering kali terjadi ketika musim hujan datang. Salah satunya di Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) Kecamatan Tanah Abang. Curah hujan yang lebat pada akhir pekan ini menyebabkan kenaikan debit air Sungai Lematang hingga meluap dan

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

menggenangi areal permukiman warga di wilayah PALI. Untuk meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh banjir maka perlu adanya sebuah peringatan dini akan adanya banjir seperti alat pendeteksi banjir.

Dengan punya alat pendeteksi banjir warga pali dapat memantau ketinggian air secara langsung sehingga dengan informasi yang cepat dan akurat, sehingga warga dapat mengambil tindakan lebih awal, seperti evakuasi atau perlindungan harta benda. Alat pendeteksi banjir ini menggunakan teknologi dengan sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk memantau kenaikan air, jadi ketika air yang terus naik akibat curah hujan maka alat akan mengeluarkan alarm sebagai peringatan akan terjadinya banjir.

Namun, peringatan ditempat dengan mengeluarkan alarm tidaklah cukup untuk menginformasikan daerah pali yang luas. Seiring kemajuan zaman, alat pendeteksi banjir dapat diawasi secara otomatis, baik dari jarak dekat maupun jauh, melalui teknologi Internet of Things (IoT) [1]. Sehingga ketika air yang naik mendekati sensor, alat akan mengirimkan Perangkat pendeteksi banjir berbasis IoT mempermudah pemerintah dalam memantau situasi dan memberikan peringatan dini.(blynk).

Perangkat pendeteksi banjir berbasis IoT mempermudah pemerintah dalam memantau situasi dan memberikan peringatan dini., sehingga pemerintah dapat mengumpulkan data terkait dengan pola curah hujan, ketinggian air, dan kondisi lingkungan lainnya. Data ini sangat berguna untuk analisis lebih lanjut, perencanaan kota, dan studi terkait perubahan iklim.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Banjir

Banjir terjadi ketika kapasitas air di sungai dan saluran air melebihi dari daya tampungnya, sehingga air meluap ke area sekitar dan menyebabkan genangan. [2]. Sungai lematang merupakan sungai yang terletak di daerah pali, Sungai tersebut kerap sering terjadinya banjir apalagi jika musim hujan tiba, karena ketika musim hujan curah air hujan yang turun memiliki imtensitas yang tinggi dengan durasi yang cukup lama sehingga sungai lematang sering menjadi salah satu faktor penyebab daerah tersebut rawan banjir.

2.2 Panel Surya

Panel surya merupakan komponen alat pendeteksi banjir yang dapat mengubah intensitas sinar matahari menjadi energi listrik [3]. Cara kerja dari panel surya itu sendiri yaitu ketika radiasi matahari yang membawa muatan energi foton terpancarkan ke panel surya, energi foton tersebut menabrak molekul atom semikonduktor silikon dari panel surya. Sehingga hal tersebut menimbulkan energi besar yang dapat memisahkan elektron dari sumber atomnya. Panel surya pada alat pendeteksi banjir berfungsi sebagai sumber energi mandiri, memastikan alat tersebut tetap beroperasi tanpa tergantung pada listrik eksternal. Hal ini sangat berguna pada daerah pali yang terpencil, di mana pasokan listrik mungkin tersedia sedikit. Dengan panel surya, alat pendeteksi banjir dapat terus memantau, serta mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan.



Gambar 2.1 Panel Surya[3]

2.3 Sensor Ultrasonic Waterproof

Sensor ultrasonik waterproof adalah perangkat yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan dan jarak objek di lingkungan yang membutuhkan ketahanan terhadap air dan kondisi eksternal lainnya. Sensor ini

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

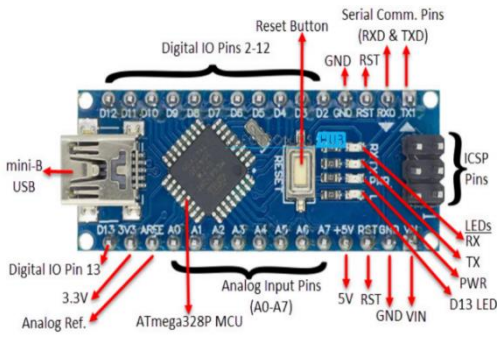
memiliki pelindung atau pelapis khusus yang membuatnya tidak terpengaruh oleh kelembaban, hujan, atau bahkan terendam air dalam jangka waktu tertentu. Sehingga sangat cocok dipakai dengan alat pendeteksi banjir agar dapat mengukur ketinggian air saat sedang meluap. Sensor ultrasonik bekerja dengan memancarkan sinyal ke arah target atau objek, yang kemudian memantulkan kembali sinyal tersebut setelah mengenai objek. [6].



Gambar 2.2 Sensor ultrasonic[6]

2.4 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan otak utama atau pengendali dalam alat pendeteksi banjir, yang bertanggung jawab untuk mengatur dan memproses data dari sensor ultrasonik. Arduino Nano akan membaca data dari sensor, kemudian akan memprosesnya untuk mendeteksi ketinggian air. Jika ketinggian air mencapai batas tertentu, Arduino Nano dapat mengirimkan sinyal peringatan melalui modul komunikasi IoT atau menyalakan alarm [5].



Gambar 2.3 Arduino Nano[5]

2.5 Mikrokontroller Wemos D1 mini

WEMOS D1 mini merupakan modul development board berbasis WiFi yang menggunakan chip ESP8266 serta dapat diprogram menggunakan software Arduino IDE sama halnya dengan NodeMCU [10]. Wemos D1 mini dirancang untuk mempermudah pembuatan aplikasi IoT (*Internet of Things*) karena memiliki kemampuan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi secara langsung, sehingga akan mengirimkan data sensor ke server atau aplikasi (blynk). Yang berguna untuk pemantauan dari jarak jauh, sehingga sangat cocok dipakai sebagai komponen pada alat pendeteksi banjir.



Gambar 2.4 Wemos D1 mini[10]

2.6 LCD

LCD (*Liquid cristal display)* merupakan komponen yang digunakan untuk menampilkan teks. Pada layar LCD, kristal cair diatur dan diatur oleh medan listrik yang dihasilkan oleh rangkaian elektronik di dalam layar. Medan listrik ini memungkinkan kristal cair untuk menyerap atau memantulkan cahaya, sehingga dapat menampilkan gambar atau teks pada layar[9].



Gambar 2.5 LCD[9]

2.7 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energy getaran atau mekanik [9]. Fungsi utama buzzer pada alat pendeteksi banjir adalah sebagai komponen penghasil suara untuk memberikan peringatan atau Alarm saat terdeteksi adanya risiko banjir.

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

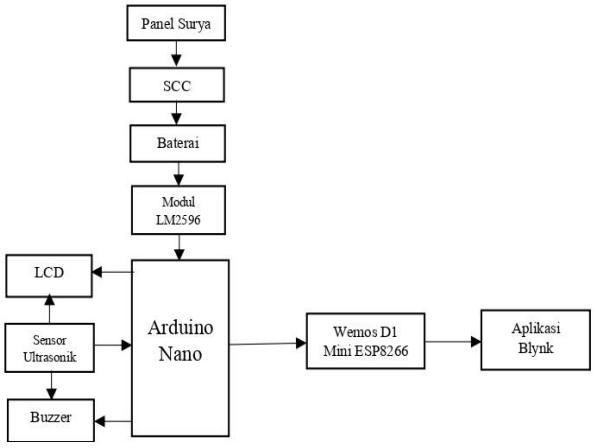
2.8 *Internet Of Things* (IoT)

IoT *(Internet of Things)* adalah teknologi yang memungkinkan pemantauan jarak jauh. IoT berfungsi sebagai penghubung antara berbagai perangkat dan internet. Teknologi ini sering dianggap sebagai bagian dari revolusi industri 4.0, menggunakan perangkat komputasi kecil yang dapat terhubung ke jaringan lokal maupun internet. [4]. Hal ini memungkinkan pemantauan kondisi banjir secara jarak jauh, sehingga dapat memberi peringatan dini kepada pihak berwenang, serta analisis data untuk mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat.

3. METODOLOGI

3.1 Diagram Blok

Gambar 3.1 berikut merupakan gambar diagram blok untuk perancangan alat pada penelitian ini:



Gambar 3.1 Diagram Blok

Keterangan diagram blok:

1. Panel Surya: Sebagai Sumber energi listrik yang cara kerjanya mengubah energi cahaya matahari diubah menjadi energi listrik dalam bentuk DCV (Direct Current).
2. SCC *(Solar Charge Controller*): untuk mengontrol daya yang akan mengisi baterai. Selain itu berperan juga sebagai penghubung tegangan sumber antara panel surya ke mikrokontroller maupun baterai ke mikrokontoller.
3. Baterai (*Accumulator*) Sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya agar ketika panel surya tidak dapat menghasilkan energi listrik yang optimal, maka baterai dapat menjadi sumber energi listrik cadangan.
4. Modul Step Down LM2596 sebagai pengatur tegangan yang gunanya untuk mengatur besaran tegangan yang diperlukan mikrokontroller maupun sensor dan LCD.
5. Sensor Ultrasonik JSN-SRT04T sebagai pendeteksi ketinggian permukaan air dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik ke permukaan air kemudian menerima pantulan gelombang tersebut.
6. Arduino Nano sebagai otak utama atau pengendali dalam alat pendeteksi banjir. Ini bertanggung jawab untuk mengatur operasi sistem secara keseluruhan, mengambil data dari sensor ultrasonik, mengirim data ke server atau ke platform monitoring seperti Blynk, dan mengatur respons otomatis jika diperlukan.
7. LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk menampilkan jarak ketinggian air yang didapat dari sensor ultrasonik.
8. Buzzer sebagai alarm peringatan untuk warga apabila banjir akan terjadi.
9. Wemos D1 Mini ESP8266 sebagai mikrokontroler yang akan menjalankan berbagai program alat pendeteksi banjir seperti program pada LCD, sensor ultrasonik, buzzer dan blynk, serta membuat terhubungnya ke jaringan internet melalui WIFI (modem).
10. Aplikasi Blynk berfungsi ketika air yang naik mendekati sensor, maka alat pendeteksi banjir akan termonitoring melalui aplikasi blynk dari kejauhan maupun dekat.

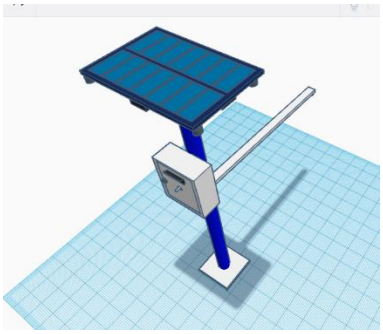
3.2 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik alat merupakan proses merencanakan, merancang, dan membangun desain

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

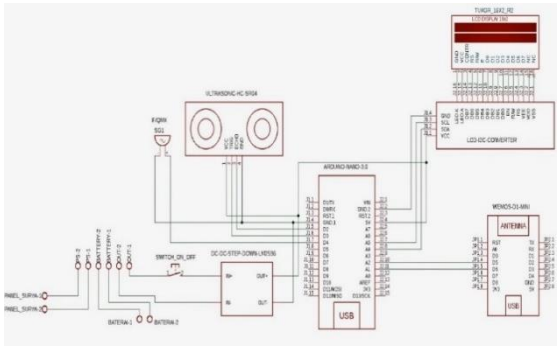
P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

mekanik pada alat sumber energi listrik dan juga alat pendeteksi banjir. Perancangan mekanik ini bertujuan agar peletakan komponen pada alat seperti Panel Surya, Solar Charge Controller, Aki, mikrokontroller, Sensor, buzzer, dan komponen lainnya dapat tersusun dengan rapi dan yang terpenting dapat melindungi komponen dari berbagai macam faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan fisik pada komponen agar alat tersebut dapat difungsikan dengan baik.



Gambar 3.2 Design 3D Alat Pendeteksi Banjir

Pada gambar 3.2 di atas menunjukkan rancang bangun desain mekanik yang yang digunakan untuk menopang kapasitas komponen. Terdapat sebuah tiang dengan tinggi 2 meter dan diameter 6,5 cm yang digunakan sebagai pondasi utama alat. Kemudian terdapat juga tiang menyamping untuk meletakkan sensor ultrasonik.



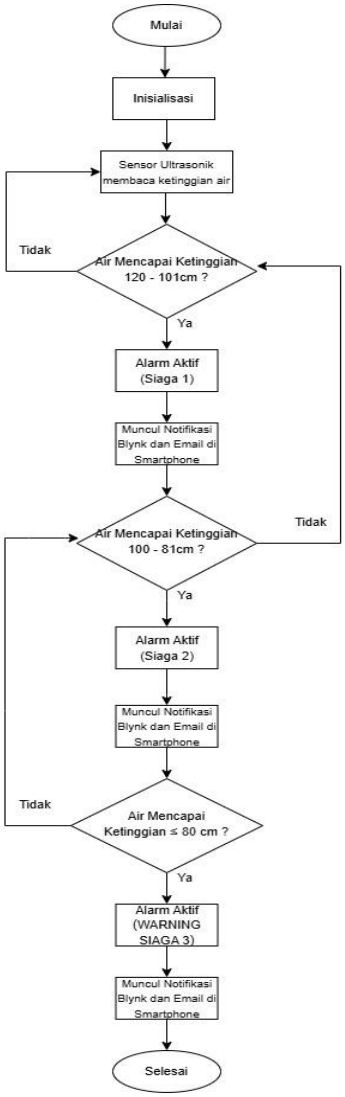
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik

3.3 Perancangan Elektronika

Pada gambar 3.3 terdapat rangkaian alat pendeteksi banjir yang mana terdapat Arduino nano sebagai pengontrol semua komponen dan Wamos d1 mini yang berfungsi sebagai mikrokontroller pada alat, sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak sensor terhadap suatu objek, buzzer yang digunakan sebagai alarm atau peringatan jika terjadi banjir, terdapat juga LCD 16x2 I2C yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara manusia dengan alat. Berikut akan dijelaskan bagaimana letak pin kaki antar komponen baik itu berupa input, proses, maupun output sehingga alat yang akan dijelaskan dan dapat lebih mudah dipahami dengan baik.

3.4 Flow chart

Berikut alur cara kerja sensor JSN-SRT04.



Gambar 3.4 Flowchart Cara Kerja Alat

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

Alat pendeteksi banjir bekerja berdasarkan prinsip pengukuran tingkat ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik. Kemudian akan dilakukan pengoperasian proses alat dimana jika pembacaan jarak sensor ultrasonik terhadap permukaan air berada di range 120-100 cm akan mengaktifkan siaga 1, yang berati mengaktifkan alarm dan notifikasi dari Blynk.

Selanjutnya sensor akan terus melakukan pembacaan jarak, jika jarak yang didapat dari sensor ultrasonik terhadap permukaan air berada di range 100-80 cm. maka alat akan mengaktifkan alarm lagi dan akan memberikan notifikasi di aplikasi Blynk IoT yang menandakan singa 2.

Berikutnya pun begitu, ketika sensor membaca jarak yang didapat dari sensor ultrasonik terhadap permukaan air dibawah 80 cm, maka sensor akan mengaktifkan alarm dan juga mengirimkan pesan ke aplikasi IoT Blnk yang menunjukkan telah terjadi siaga 3 yang berarti akan segera terjadi banjir di wilayah tersebut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berikut hasil perancangan sistem yang telah dibangun:



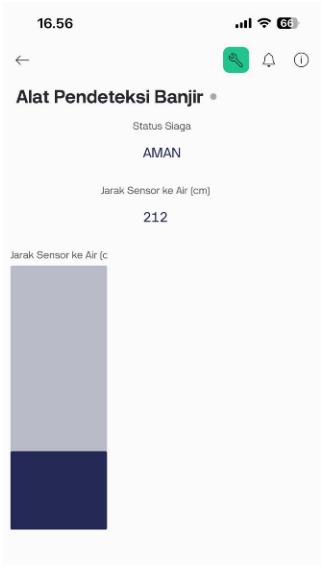
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Keseluruhan Sistem

4.2 Implementasi IoT

Pada tahap ini alat pendeteksi banjir dihubungkan melalui modul IoT (wamos d1 mini ESP8266) yang diprogram menggunakan software Arduino IDE ke aplikasi blynk di smartphone. Dengan membaca data dari sensor ultrasonic *JSN-SR04T*, alat pendeteksi banjir dapat menampilkan jarak ketinggian air secara real time sehingga pengguna dapat mengawasi kemungkinan terjadinya banjir. Pada gambar 4.2 merupakan tampilan notifikasi email dan blynk dari smartphone ketika air naik dari permukaan.



Gambar 4.2 Notifikasi Email dan *Blynk*



Gambar 4.3 Tampilan ketinggian air pada aplikasi blynk

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

4.3 Pengujian Tegangan pada Komponen Alat

Berikut hasil pengujian tegangan seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Pada Komponen dan respon blynk

No	Jarak Sensor *JSN-SR04T* (CM)	Sensor Ultrasonik (V)	LCD (V)	SCC (V)	Batterai (V)	Notifikasi blynk
1	130	5,06	5,06	13,13	13,13	Tidak Ada
2	125	5,06	5,06	13,13	13,13	Tidak Ada
3	120	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 1
4	115	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 1
5	110	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 1
6	105	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 1
7	100	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 2
8	95	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 2
9	90	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 2
10	85	5,06	5,06	13,13	13,13	Siaga 2
11	80	5,06	5,06	13,13	13,13	SIAGA 3!
12	75	5,06	5,06	13,13	13,13	SIAGA 3!
13	70	5,06	5,06	13,13	13,13	SIAGA 3!
14	65	5,06	5,06	13,13	13,13	SIAGA 3!
15	60	5,06	5,06	13,13	13,13	SIAGA 3!

Berdasarkan hasil uji pada tabel di atas, nilai tegangan yang diukur pada sensor dan LCD memiliki nilai yang relatif konstan dengan tegangan input sebesar 5,06v. Sama halnya dengan tegangan Batterai dan SCC yang memiliki tegangan yang sama yaitu 13,13%. Tegangan ini mempengaruhi sistem kerja pada sensor. Dengan nilai tegangan pada sensor yang relatif stabil maka sensor dapat bekerja dengan baik

4.4 Analisa

Pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa sensor berjalan dengan baik setelah melakukan pengukuran pada tegangan di berbagai komponen alat pendeteksi banjir. Pada setiap jarak sensor (dari 130 cm hingga 60 cm), tegangan pada sensor ultrasonik dan layar LCD tetap konsisten sebesar 5,06 V, sementara tegangan pada Solar Charge Controller (SCC) dan baterai stabil pada 13,13 V. Konsistensi ini menunjukkan bahwa sistem daya dan sensor bekerja dengan stabil tanpa adanya fluktuasi tegangan meskipun jarak sensor berubah. Stabilitas tegangan ini sangat penting untuk memastikan keandalan pengoperasian sistem dalam mendeteksi dan memberikan peringatan dini.

Selain itu, aktivasi alarm buzz menunjukkan bahwa sistem responsif terhadap perubahan jarak. Ketika jarak sensor lebih dari 120 cm, maka tidak ada notifikasi yang muncul, namun ketika jarak menjadi 120 cm atau kurang, maka blynk dan email akan memberikan notifikasi siaga 1, 2 dan 3 sesuai ketinggian air pada situasi saat itu. Pernyataan ini mengindikasikan bahwa sistem berhasil mendeteksi perubahan ketinggian air dan memberikan sinyal peringatan tepat waktu ketika air mendekati batas yang berpotensi menimbulkan banjir. Dengan demikian, tabel ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memiliki stabilitas daya, tetapi juga kemampuan deteksi dan peringatan yang andal sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

5. KESIMPULAN

Sistem pendeteksi banjir yang dirancang berhasil diimplementasikan dengan baik dan sesuai dengan tujuan awal penelitian. Sensor ultrasonik mampu mendeteksi ketinggian air dengan akurasi yang cukup baik dengan bantuan IoT yang dapat memudahkan pengguna untuk memonitoring ketinggian air dari kejauhan maupun dekat.

Berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa tegangan pada seluruh komponen, termasuk sensor ultrasonik, LCD, SCC, dan baterai, stabil di masing-masing nilai 5,06 V untuk sensor dan LCD, serta 13,13 V untuk SCC dan baterai. Alat ini menunjukkan respons yang sesuai, di mana buzzer akan berbunnyi pada jarak ketinggian air 120 cm hingga 60 cm, menandakan kondisi siaga. Sebaliknya, buzzer tidak aktif pada jarak di atas 120 cm, menunjukkan kondisi aman. Hal ini menunjukkan bahwa alat bekerja secara

DOI: 10.5281/zenodo.15052567

optimal dan sesuai dengan desain, dengan performa yang konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H. G. Muhammad Reza Fahlevi, "Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Internet Of Things," *IT journal*, pp. 23-29, 2020.

[2] Windiastik, Shania Putri, Elsha Novia Ardhana, and Joko Triono. "Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IoT (Internet of Thing)." Seminar Nasional Sistem Informasi. Vol. 2019. 2019.

[3] K. Komalasari, D. Nurlaili, M. A. Qolbi, N. Halimatussa'diah, and R. Maulidah, "Perancangan Flood Warning Alarm Sederhana Dengan Indikator Ketinggian Berbasis Tenaga Panel Surya," Diffraction, vol. 3, no. 2, pp. 36–41, 2022, doi: 10.37058/diffraction.v3i2.3809.

[4] F. D. Hanggara, "Rancang Bangun Alat Deteksi Dini Banjir Berbasis Internet of Things (Studi Kasus: Kecamatan X)," no. SNTIKI, pp. 2579–5406, 2020.

[5] B. A. W. Widhiawan, S. Handoko, and D. Darjat, "Perancangan Sistem Charging Baterai Menggunakan Buck-Boost Converter Dengan Sumber Panel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," Transient J. Ilm. Tek. Elektro, vol. 10, no. 1, pp. 17–25, 2021, doi: 10.14710/transient.v10i1.17-25.

[6] I. Hudati, D. Y. Kusuma, N. B. Permatasari, and R. R. Pebriani, "Sensor Ultrasonik Waterproof A02YYUW Berbasis Arduino Uno pada Sistem Pengukuran Jarak," J. List. Instrumentasi dan Elektron. Terap., vol. 2, no. 2, pp. 14–19, 2021, doi: 10.22146/juliet.v2i2.71146.

[7] D. Liestyowati, I. Rachman, E. Firmansyah, and Mujiburrohman, "Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berkapasitas 100 WP dengan Inverter 1000 Watt," INSOLOGI J. Sains dan Teknol., vol. 1, no. 5, pp. 623–634, 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i5.1027.

[8] M. Yasir and E. Indra, "Rancang Bangun Model Sistem Real Monitoring Lalu Lintas Dengan Menggunakan Raspberry Pi," J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA), vol. 3, no. 1, pp. 43–50, 2019, doi: 10.34012/jusikom.v3i1.638.

[9] I. A. Deswiyan, S. Solikhun, S. Sumarno, P. Poningsih, and S. R. Andani, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno," J. Penelit. Inov., vol. 1, no. 2, pp. 155–164, 2021, doi: 10.54082/jupin.23.

[10] Andi, Susilo, and Firdaus Reihand Achmad. "Pendeteksi Banjir Lokal Berbasis Arduino Pada Bantaran Sungai." *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik* 12.1 (2022).

DOI: 10.5281/zenodo.15052567