

## SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN AIR SUNGAI UNTUK TANGGAP BENCANA BANJIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Finki Dona Marleny<sup>1\*</sup>, Novita Sari<sup>2</sup>, Rudy Ansari<sup>3</sup>, Aulia Fitri<sup>4</sup>, Mambang<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup> Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Sari Mulia, Banjarmasin, Indonesia

\*Corresponding author: [finkidona@umbjm.ac.id](mailto:finkidona@umbjm.ac.id)

---

**Abstract:** Floods with wide-scale impacts hit several provinces in Kalimantan. In January 2021, BNPB data recorded a major flood that hit South Kalimantan Province, thousands of houses were submerged, and many public facilities were damaged due to the flood disaster. Flood events in South Kalimantan province originated from several districts in the province. In the middle of the year, flood disasters hit the provinces of North Kalimantan and West Kalimantan. In contrast, in August 2021 flood disasters were recorded to have submerged several areas in the provinces of East Kalimantan and Central Kalimantan. Many victims and damaged facilities, if not handled properly, will hinder, disturb, and endanger the community. Recognized instruments for managing disaster events have rapid risk management response cycles. Provinces with a flood-prone risk level indicate that flood prevention and rainfall monitoring situations are important for flood disaster detection so that surrounding provinces can support other provinces in emergencies. Quick information in initiating flood disaster detection can reduce the risk of post-flood damage. This research focuses on developing a river water level monitoring system that aims to monitor weather conditions and river water level limits. The Monitoring System uses mobile devices to collect real-time data. Smart sensors embedded in Internet of Things-based systems are placed in flood-prone areas so that the sensors can be integrated with smartphones to process information. The information collected in the system can be used to respond to flood disasters.

**Keywords:** Flood, Disaster, IoT, Monitoring System

**Abstrak:** Banjir dengan dampak berskala luas melanda beberapa provinsi di Kalimantan. Pada Januari 2021 dari data BNPB tercatat sebagai banjir besar yang melanda Provinsi Kalimantan Selatan, ribuan rumah terendam dan banyak fasilitas umum rusak akibat bencana banjir. Peristiwa banjir di provinsi Kalimantan selatan berasal dari beberapa kabupaten di provinsi. Pada pertengahan tahun, bencana banjir melanda di provinsi Kalimantan Utara dan Kalimantan Barat, sedangkan pada Agustus 2021 bencana banjir tercatat telah merendam di beberapa daerah di provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah. Banyak korban dan fasilitas yang rusak, jika tidak ditangani dengan benar, akan menghambat, mengganggu dan membahayakan masyarakat. Instrumen yang diakui untuk mengelola peristiwa bencana memiliki siklus respons manajemen risiko yang cepat. Provinsi dengan tingkat risiko rawan banjir menunjukkan bahwa pencegahan banjir dan situasi pemantauan curah hujan penting untuk deteksi bencana banjir sehingga provinsi sekitarnya dapat mendukung provinsi lain dalam keadaan darurat, Informasi cepat dalam memulai deteksi bencana banjir dapat mengurangi risiko kerusakan pasca-banjir. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pemantauan ketinggian air sungai yang bertujuan untuk memantau keadaan cuaca dan batas ketinggian air sungai. Sistem Pemantauan menggunakan perangkat mobile dengan menghimpun data secara Real-Time. Sensor-sensor cerdas yang tertanam pada sistem berbasis Internet of Things diletakkan pada daerah rawan banjir sehingga sensor dapat terintegrasi dengan ponsel cerdas dalam memproses informasi. Informasi yang dihimpun didalam sistem dapat digunakan untuk tanggap bencana banjir.

**Kata kunci:** Banjir, Bencana, IoT, Sistem Pemantauan

## **PENDAHULUAN**

Bencana yang terjadi terkadang tidak dapat diperkirakan karena kurangnya kesadaran akan terjadinya suatu bencana(Lahiri et al., 2021; Monte et al., 2021). Tanda-tanda alam yang kerap diabaikan membuat tingkat kewaspadaan masyarakat menurun karena menganggap bencana tidak akan terjadi. Namun disadari atau tidak bencana memiliki tanda-tanda dan dapat diperkirakan sebelumnya. Instrumen yang diakui untuk mengelola peristiwa bencana memiliki siklus respons manajemen risiko yang cepat(Sellers et al., 2021; Yodsuban & Nuntaboot, 2021a). wilayah dengan tingkat risiko rawan bencana menunjukkan bahwa pencegahan dan situasi pemantauan bencana penting untuk dideteksi, sehingga daerah sekitarnya dapat mendukung wilayah lain dalam keadaan darurat(Fan et al., 2021), Informasi yang cepat dalam memulai deteksi bencana dapat mengurangi risiko kerusakan pasca-bencana(Karunarathne, 2021; Shan et al., 2021).

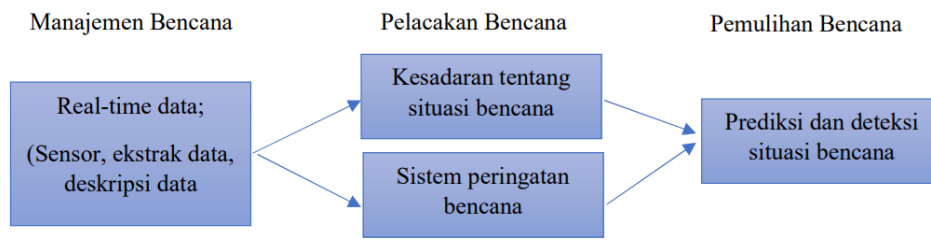
Bencana adalah peristiwa yang dapat terjadi secara tiba-tiba atau bisa juga perlahan-lahan disertai dengan adanya korban jiwa(Hashim et al., 2021; Yulianto et al., 2021). Saat ini efektivitas dan efisiensi manajemen bencana sangat diperlukan(Cooper et al., 2021; Xing et al., 2021). Bencana pada dasarnya disebabkan oleh gejala alami dan terkait erat dengan konsekuensi yang tidak diinginkan dan dampak dari peristiwa berbahaya karena kurangnya manajemen(Ding et al., 2021). Untuk penanganan bencana yang efektif, efisien, dan terstruktur diperlukan segala sesuatu yang berkaitan dengan kesadaran akan terjadinya bencana dan pentingnya manajemen bencana(Guan et al., 2021). Semakin cepat faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya bencana di respon maka akan dapat menghindari korban jiwa di daerah yang dilanda bencana(Yodsuban & Nuntaboot, 2021b). Untuk merespon faktor yang menyebabkan terjadinya bencana diperlukan pengembangan suatu sistem untuk memantau bencana. Sistem yang dibangun dapat berupa sistem berbasis Internet of Things yang memberikan solusi untuk mengatasi permasalahan dalam pentingnya mendeteksi dini bencana. Dengan menggunakan sistem yang terintegrasi dengan Teknologi IoT faktor-faktor penyebab terjadinya bencana dapat difasilitasi dengan proses pemantauan. Sistem pemantauan yang terintegrasi dengan teknologi IoT dapat memberikan data real-time dan penyampaian peringatan secara otomatis, yang mempercepat respons dan meningkatkan efisiensi dalam tanggap darurat bencana.

Bencana banjir besar yang terjadi di Kalimantan pada tahun 2021 merupakan bencana yang tidak terduga bagi masyarakat. Karena wilayah yang terdampak banjir meluas hingga daerah yang sebelumnya tidak pernah mengalami banjir dalam kurun waktu yang lama. Hal ini menyebabkan tingkat kewaspadaan masyarakat sangat rendah karena tidak ada sistem peringatan yang diterima oleh masyarakat yang berada pada daerah yang sebelumnya tidak terdampak bencana. Sesuai dengan data yang dikeluarkan oleh BNPB penyebab terjadinya bencana banjir dapat di prediksi karena ada beberapa wilayah yang mengalami banjir berulang. Kondisi wilayah yang rawan akan terjadinya Banjir saat musim-musim tertentu membuat kewaspadaan masyarakat meningkat. Keadaan cuaca serta ketinggian air sungai yang terpantau menjadi salah satu indikator akan terjadinya banjir kembali pada daerah yang rawan(Fernandez, 2021). Perlunya suatu sistem yang dapat memajemen bencana agar masyarakat sekitar yang berada pada daerah rawan ataupun daerah yang tidak rawan dapat memperoleh informasi yang cepat terhadap tanggap bencana banjir(Maulana et al., 2021; Yuan et al., 2021).

Paradigma pemecahan masalah dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang terintegrasi dalam mempercepat respon banjir. Dengan penggunaan sistem yang terintegrasi dengan IoT sistem dapat memantau kondisi lingkungan terutama level ketinggian air. Sistem yang terintegrasi dengan IoT dapat mengolah dan mengirim data lebih efisien(Adhicandra, 2024; Alfikri & Irianto, 2024) Informasi awal bencana banjir dapat di deteksi secara *real-time* menggunakan perangkat *mobile* dengan menghimpun data secara *Real-Time* dari sensor-sensor cerdas yang tertanam pada sistem berbasis *Internet of Things* pada daerah yang rawan akan banjir. Sensor yang digunakan dapat berupa sensor ketinggian air, sensor ultrasonik, dan penggabungan sensor yang sesuai dengan kondisi lingkungan yang diteliti.

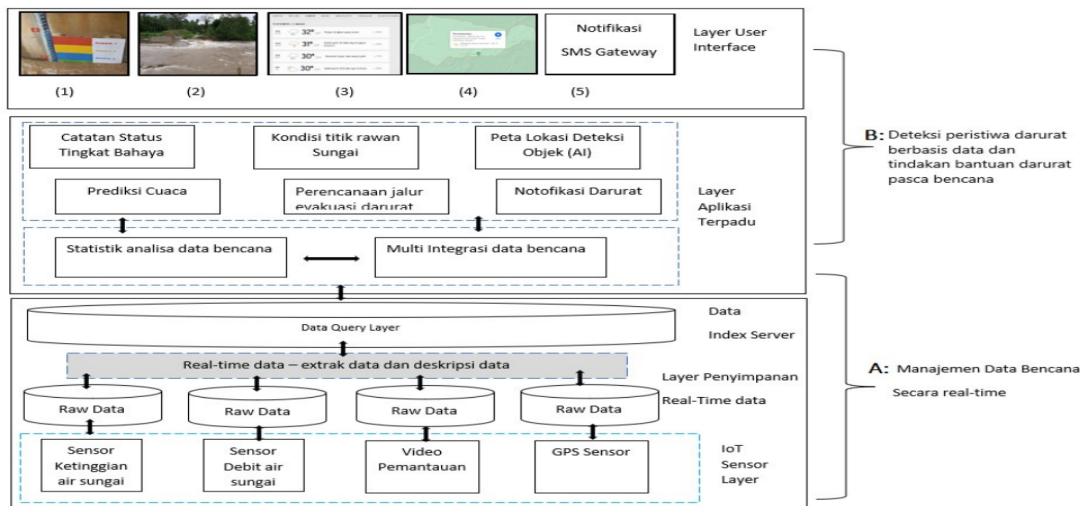
## **METODE**

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Dimana paradigma pemecahan masalah pada tahapan dari metode yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan penyelesaian masalah

Dalam tahapan ini menggunakan tiga proses yaitu yang pertama tentang manajemen bencana, dapat dimulai dari melihat bagaimana Real-time data yang masuk kedalam server penyimpanan data yang mana data secara real-time di hasilkan dari sensor-sensor yang di tanamkan pada perangkat mikrokontroler yang terhubung dalam jaringan serta data di ekstrak dan di deskripsikan agar dapat masuk kedalam layer aplikasi terpadu untuk mengetahui respon dan tanggap bencana serta mempercepat informasi sehingga kesadaran tentang situasi bencana dapat meningkat dan sistem dapat membuat peringatan akan terjadinya bencana. Daerah yang rawan akan bencana dapat waspada yang kemudian dapat diteruskan dalam pelacakan bencana, daerah yang terkena dampak terburuk dapat menjadi prioritas utama di pelacakan bencana dan daerah sekitarnya dapat diwaspadai adanya bencana susulan. Bagian selanjutnya adalah deteksi peristiwa serupa yang menjadi acuan untuk melakukan upaya agar peristiwa dapat terdeteksi dari awal.

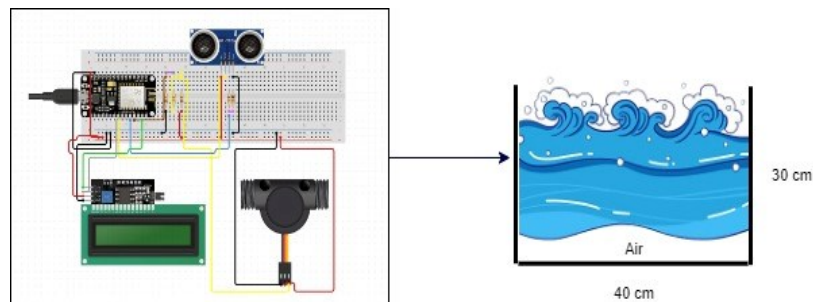


**Gambar 2.** Gambaran Umum Kerangka kerja Sistem

Gambar 2. Gambaran umum kerangka kerja. Kerangka kerja ini terdiri dari lima komponen utama dari bawah ke atas: lapisan sensor IoT, lapisan Penyimpanan Data Mentah (RD-Stores), indeks data, lapisan kueri data, lapisan aplikasi terintegrasi, dan antarmuka pengguna. Sistem yang di usulkan terdiri dari lima komponen utama yang terbagi kedalam dua bagian dasar sistem, yaitu :

Bagian A merupakan bagian utama proses manajemen data bencana secara real-time yang terdiri dari tiga komponen utama kerangka kerja dari gambaran umum sistem. Komponen yang terdapat di bagian A adalah komponen dasar pada layer sensor-sensor cerdas yang tertanam untuk memberikan data secara real-time, yaitu sensor ketinggian air yang berfungsi untuk mencatat status siaga bahaya banjir dari titik pemasangan aliran sungai. Kemudian sensor debit air sungai yang berfungsi menghitung laju arus air dan dapat mengenali arus normal dan arus yang berpotensi membahayakan. Selanjutnya Pemasangan kamera yang menghasilkan video untuk memantau kondisi lingkungan sungai berfungsi untuk melihat bagaimana kondisi sungai. Kemudian selanjutnya sensor GPS untuk lokasi dari titik daerah yang rawan akan bencana banjir. Sensor-sensor cerdas yang telah tertanam dan terkoneksi menyalurkan data secara real-time sehingga data yang terkirim kedalam layer penyimpanan dapat di ekstrak dan di deskripsikan kedalam server utama untuk selanjutnya di integrasikan kedalam *layer* aplikasi terpadu.

Bagian B merupakan bagian untuk deteksi peristiwa darurat berbasis data dan Tindakan bantuan darurat pasca bencana. Di bagian B ini ada dua komponen utama yang pada hasil akhirnya berupa *user interface* yang dapat memantau bagaimana deteksi peristiwa dan Tindakan untuk bencana banjir sesuai dengan *user interface* yang tampil pada ponsel cerdas.



**Gambar 3.** Rancangan Alat Sistem Peringatan Dini Banjir

Gambar 3 merupakan rancangan alat sistem peringatan dini banjir berbasis IoT akan dibuat. *Boks* dengan skala perbandingan 1:25 berisi air. Tinggi *boks* 30 cm, lebar boks 40 cm. Sensor water flow yaitu sensor debit air diletakkan sedalam 4 cm di aliran air. Adapun sensor ultrasonic diletakkan diatas permukaan. Setiap sensor terhubung ke ESP8266 yang dilengkapi dengan modul wifi yang dapat terhubung dengan internet sehingga dapat mengirimkan data dari sensor ke *website*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemantauan ini menggunakan 2 sensor utama yang berhubungan langsung pada kondisi banjir yaitu sensor ultrasonic untuk mendeteksi ketinggian air, dan sensor *water flow* untuk mendeteksi debit air. Apabila kondisi debit air dan ketinggian air tidak sesuai, maka akan mengirim notifikasi SMS kepada nomor yang telah didaftarkan sebagai penyebar berita bencana banjir dan data masuk ke web. Tujuan dari dibuatnya sistem ini yaitu untuk mempermudah warga yang berada di daerah aliran sungai dalam mengetahui kondisi terkini saat terjadinya pasang surut air sungai tersebut. Dengan adanya hasil alat ini dapat dikatakan bahwa tujuan dari pembuatan sistem ini sudah tercapai. Sistem ini diterapkan dengan baik sehingga dapat membantu para warga yang berada di daerah aliran sungai untuk mendapatkan informasi lebih awal.

### Hasil

Hasil pengujian sistem diterapkan didekat tiang siaga banjir sungai Kelurahan Selat Hilir, Kabupaten. Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah. Dari tampilan sistem yang di bangun dapat dilihat proses kinerja alat. Kinerja alat utama terdapat 2 sensor yang diletakan di arus sungai atau aliran sungai dan diatas sungai. Kemudian, sensor yang terhubung dengan modul ESP8266 yaitu sensor *water flow* dan sensor ultrasonic. Sensor *water flow* merupakan salah satu sensor untuk menghitung debit air yang mengalir menggerakkan motor dalam satuan liter. Motor akan bergerak sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Sensor *water flow* ini terdiri dari katup plastik, rotor air dan sensor efek *hall*. Sensor ultrasonic digunakan untuk mengukur jarak ketinggian air pada sungai. Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindraannya. Sensor ini mendeteksi jarak dengan cara memancarkan gelombang ultrasonic 40Khz selama 200 mikro sekon kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor ini memancarkan gelombang ultrasonic sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler dan dapat menghitung jarak hingga 4 meter. Berikut ini adalah tampilan informasi yang ditampilkan oleh LCD dari alat yang telah dipasangkan.



**Gambar 4.** Tampilan informasi pada LCD alat

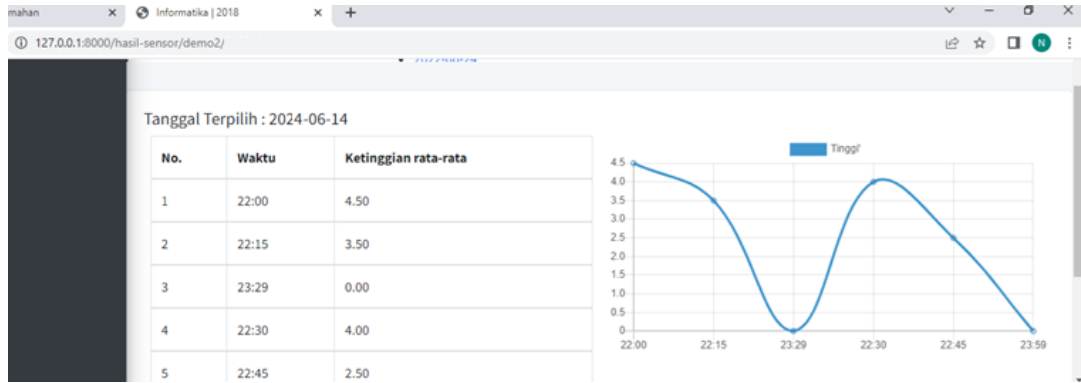
Pada saat pengujian, LCD dapat berfungsi dengan baik, jumlah karakter maksimal pada LCD baris pertama ada 16 karakter termasuk spasi dan baris kedua juga ada 16 karakter termasuk spasi. Selanjutnya Pengujian GSM 800L, Pengujian ini bertujuan untuk mencoba modul SIM 800L mengirim data yang dihasilkan oleh pembacaan sensor. Data yang telah dibaca oleh sensor dicoba dikirimkan melalui modul GSM 800L dan dikirimkan ke website. Berikut ini adalah tampilan hasil sensor yang dikirimkan dan di tampilkan kedalam halaman website.

No	Debit Air	Ketinggian Air	Waktu
1	232	0	2024-06-08 22:00:00
2	232	30	2024-06-08 22:15:00
3	232	48	2024-06-08 22:30:21
4	232	34	2024-06-08 22:45:51
5	232	34	2024-06-08 22:59:07
6	232	68	2024-06-08 23:03:07
7	0	48	2024-06-08 23:16:36
8	0	35	2024-06-08 23:32:20

**Gambar 5.** Tampilan hasil sensor debit dan ketinggian air

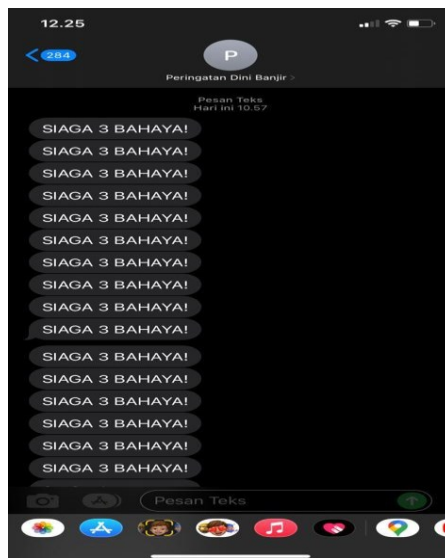
Pada gambar 6, menampilkan hasil grafik dari ketinggian air sungai, berdasarkan data dari sensor. Data yang di tampilkan adalah data sensor dari tanggal yang telah dipilih sebelumnya.





**Gambar 6.** Tampilan hasil grafik ketinggian air sungai

Selanjutnya pengujian untuk mencoba modul SIM 800L. pengujian yang dilakukan adalah proses mengirim data yang dihasilkan oleh pembacaan sensor. Data yang telah dibaca oleh sensor dicoba dikirimkan melalui modul GSM 800L dan dikirimkan ke website seperti pada gambar berikut.



**Gambar 7.** Pengujian GSM 800L

**Tabel 1.** Kinerja Alat

Komponen Alat	Berfungsi dengan Baik	Tidak Berfungsi
NodeMCU Esp8266	√	
Gsm Sim800L	√	
Sensor Ultrasonic	√	
Sensor Water Flow	√	
Lcd Display	√	
Relay	√	
Motor Pompa	√	



## **Pembahasan**

Penerapan sistem pemantauan ketinggian air sungai untuk tanggap bencana banjir ini memberikan informasi secara real-time dalam memantau ketinggian air dan dapat menjadi alat yang dapat memberikan peringatan dini banjir. Apabila kondisi debit air dan ketinggian air tidak sesuai, maka sistem secara otomatis akan mengirim notifikasi SMS kepada nomor yang telah didaftarkan sebagai penyebar berita akan tanggap bencana banjir dari data yang masuk ke dalam website. Dari data yang terhimpun dapat digali kembali untuk mengetahui pola pasang surut air sungai sehingga data baru yang dihimpun dan tersimpan di sistem dapat memberikan keputusan bagi pengguna yang berkepentingan dalam proses tanggap bencana.

Cara kerja sistem ini mulai dari pengumpulan data dari sensor ketinggian air untuk mengukur level air secara periodik dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler. Pengiriman data yang dikirim ke platform IoT menggunakan modul komunikasi langsung ke perangkat mobile dan website. Data yang telah dihimpun dapat dianalisis untuk memprediksi potensi banjir berdasarkan tren kenaikan air. Jika terdeteksi peningkatan ketinggian air yang berpotensi menyebabkan banjir, sistem secara otomatis mengirimkan peringatan melalui perangkat *mobile* dengan memberikan status bahaya atau siaga. Sistem ini dirancang untuk mempermudah warga yang berada di daerah aliran sungai dalam mengetahui kondisi terkini saat terjadinya pasang surut air sungai tersebut.

Tantangan teknis atau operasional yang dihadapi selama pengujian adalah koneksi internet untuk mentransmisikan data dari sensor ke server. Jaringan seluler atau koneksi ke internet bisa terbatas atau tidak stabil. Sensor juga dapat memberikan hasil pengukuran yang tidak akurat, terutama jika ada gangguan lingkungan, seperti tumbuhan, atau sampah yang menghalangi sensor, atau gangguan dari gelombang air yang kuat.

Dengan adanya hasil alat ini dapat dikatakan bahwa tujuan dari pembuatan sistem ini sudah tercapai. Walau terdapat kendala dari pengujian sistem. Sistem ini dapat diterapkan dengan baik sehingga dapat membantu para warga yang berada di daerah aliran sungai untuk mendapatkan informasi lebih awal.

## SIMPULAN

Setelah melalui tahap implementasi dan ujicoba dengan pengembangan sistem pemantauan real-time dari sistem ini, pihak-pihak yang berwenang dapat memberikan tanggapan yang cepat dalam proses tanggap bencana. Sistem yang dikembangkan dapat dioptimalkan dengan menambah sensor ataupun infrastruktur jaringan didalamnya. Sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diminimalkan. Pengambilan keputusan dari data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, seperti untuk pembuatan kebijakan atau perencanaan infrastruktur. Sistem ini membantu dalam meminimalkan kerugian material dari akibat banjir dengan menyediakan informasi yang akurat. Sistem Pemantauan Ketinggian Air Sungai berbasis IoT dapat dilanjutkan dan dimanfaatkan untuk mitigasi bencana banjir. Sistem ini juga tidak hanya membantu dalam mengurangi dampak bencana, tetapi juga mendukung upaya perencanaan dan pengelolaan risiko banjir yang lebih baik. Dengan demikian, implementasi teknologi IoT dalam pemantauan bencana alam seperti banjir sangat penting untuk meningkatkan keselamatan dan kesejahteraan masyarakat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adhicandra, I. (2024). Studi Kasus Tentang Penggunaan Teknologi Internet Of Things (IoT) Dalam Meningkatkan Efisiensi Energi di Bangunan Pintar. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(3), 1447–1457. <https://doi.org/https://doi.org/10.47668>
- Alfikri, H., & Irianto, K. D. (2024). Implementasi Internet Of Things Pada Sistem Parkir Masjid Universitas Islam Indonesia , Indonesia Pendahuluan Parkir adalah kondisi di mana kendaraan berada dalam keadaan diam dan tidak bergerak untuk jangka waktu tertentu . Parkir mencakup setiap kendara. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(4), 1907–1920.
- Cooper, A. C., Bui, H. T. T., Nguyễn, L. T., Nguyễn, P. K., Nguyễn, T. H. T., & Phan, D. P. N. (2021). Deaf-led organizations and disaster communication in Việt Nam: Interdisciplinary insights for disability inclusive disaster risk reduction planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 65(August), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102559>
- Ding, Z., Jiang, S., Xu, X., & Han, Y. (2021). An Internet of Things Based Scalable Framework for Disaster Data Management. *Journal of Safety Science and Resilience*. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2021.10.005>
- Fan, C., Zhang, C., Yahja, A., & Mostafavi, A. (2021). Disaster City Digital Twin: A vision for integrating artificial and human intelligence for disaster management. *International Journal of Information Management*, 56(November), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102049>
- Fernandez, M. (2021). Risk perceptions and management strategies in a post-disaster

- landscape of Guatemala: Social conflict as an opportunity to understand disaster. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 57, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102153>
- Guan, X., Zang, Y., Meng, Y., Liu, Y., Lv, H., & Yan, D. (2021). Study on spatiotemporal distribution characteristics of flood and drought disaster impacts on agriculture in China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 64(August), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102504>
- Hashim, H. M., Ng, Y. G., Talib, O., & Md Tamrin, S. B. (2021). Factors influencing flood disaster preparedness initiatives among small and medium enterprises located at flood-prone area. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60(April), 102302. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102302>
- Karunaratne, A. Y. (2021). Geographies of the evolution of social capital legacies in response to flood disasters in rural and urban areas in Sri Lanka. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62, 1–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102359>
- Lahiri, S., Snowden, B., Gu, J., Krishnan, N., Yellin, H., & Ndiaye, K. (2021). Multidisciplinary team processes parallel natural disaster preparedness and response: A qualitative case study. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 61(July 2020), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102369>
- Maulana, A., Kusumasari, B., & Giyarsih, S. R. (2021). Komunikasi Bencana di Twitter: Studi Kasus Bencana Banjir Perkotaan di Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta. *Jurnal Kawistara*, 11(2), 129. <https://doi.org/10.22146/kawistara.v11i2.58123>
- Monte, B. E. O., Goldenfum, J. A., Michel, G. P., & Cavalcanti, J. R. de A. (2021). Terminology of natural hazards and disasters: A review and the case of Brazil. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 52, 1–48. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101970>
- Sellers, D., Crilly, J., & Ranse, J. (2021). Disaster preparedness: A concept analysis and its application to the intensive care unit. *Australian Critical Care*, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.04.005>
- Shan, S., Zhao, F., & Wei, Y. (2021). Real-time assessment of human loss in disasters based on social media mining and the truth discovery algorithm. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 62(April), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102418>
- Xing, Z., Zhang, X., Zan, X., Xiao, C., Li, B., Han, K., Liu, Z., & Liu, J. (2021). Crowdsourced social media and mobile phone signaling data for disaster impact assessment: A case study of the 8.8 Jiuzhaigou earthquake. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58(March), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102200>
- Yodsuban, P., & Nuntaboot, K. (2021a). Community-based flood disaster management for older adults in southern of Thailand: A qualitative study. *International Journal of Nursing Sciences*, 21, 1–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2021.08.008>
- Yodsuban, P., & Nuntaboot, K. (2021b). Community-based flood disaster management

for older adults in southern of Thailand: A qualitative study. *International Journal of Nursing Sciences*, 8(4), 409–417. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2021.08.008>

Yuan, X., Zhang, X. chun, Wang, X. gui, & Zhang, Y. (2021). Flood disaster monitoring based on Sentinel-1 data: A case study of Sihui Basin and Huaibei Plain, China. *Water Science and Engineering*, 14(2), 87–96. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2021.06.001>

Yulianto, E., Yusanta, D. A., Utari, P., & Agung, I. (2021). International Journal of Disaster Risk Reduction Community adaptation and action during the emergency response phase : Case study of natural disasters in Palu , Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 65(June 2020), 2–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102557>