

## Detektor Banjir Dan Edukasi Kesadaran Bencana Banjir Desa Bakalan Rayung Kudu Jombang

Lailatus Sa'adah<sup>1\*</sup>, Wisnu Mahendri<sup>2</sup>, Joni Alwi<sup>3</sup>, M. Rizal Ma'ruf Ansori<sup>4</sup>, Alya Fitriani Syafa'ah<sup>5</sup>, Muhammad Firusulhaq<sup>6</sup>, Ahmad Daud Alfatih<sup>7</sup>, Saihul Atho Alaul Huda<sup>8</sup>

<sup>1,2</sup> Manajemen, Fakultas Ekonomi, Univeristas KH. A. Wahab Hasbullah

<sup>3,5,7</sup> Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Univeristas KH. A. Wahab Hasbullah

<sup>4,6</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Univeristas KH. A. Wahab Hasbullah

<sup>8</sup> Pendidikan Agama Islam, Univeristas KH. A. Wahab Hasbullah

\*Email: [lailatus@unwaha.ac.id](mailto:lailatus@unwaha.ac.id)

### ABSTRACT

*This project focuses on the development of flood detectors and disaster awareness education programs as a disaster mitigation effort in flood-prone areas. The main objective of this project is to create a reliable and effective flood detection system to provide early warning to the community in Bakalanrayung village, thereby reducing the potential for material damage and loss of life caused by flooding. The approach used in this project combines modern sensor technology with narrative methods in disaster awareness education. Ultrasonic sensors are installed at strategic locations to monitor water levels in real-time, and the system is directly connected to the Telegram application to automatically send alerts when water levels reach critical thresholds. In addition, the education program is carried out through interactive sessions designed to increase community awareness and preparedness for flood disasters. This education uses strong narratives and visual materials to help communities understand the risks associated with flooding and the steps they should take to protect themselves and their families. The results of this project show a significant increase in the level of community awareness of flood risks and their response time to flood warnings, which ultimately contributes to reducing the negative impacts of flood events in the area. Integration of flood detection technology with community education programs has proven effective in improving disaster preparedness.*

**Keywords:** *Flood detection, Disaster awareness, Community education, Flood monitoring, Disaster mitigation.*

### ABSTRAK

*Proyek ini berfokus pada pengembangan detektor banjir dan program edukasi kesadaran bencana sebagai upaya mitigasi bencana di daerah-daerah yang rentan banjir. Tujuan utama proyek ini adalah menciptakan sistem deteksi banjir yang andal dan efektif untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat di desa Bakalanrayung, sehingga dapat mengurangi potensi kerusakan material dan korban jiwa yang diakibatkan oleh banjir. Pendekatan yang digunakan dalam proyek ini menggabungkan teknologi sensor modern dengan metode naratif dalam edukasi kesadaran bencana. Sensor ultrasonik dipasang di lokasi-lokasi strategis untuk memantau ketinggian air secara real-time, dan sistem ini terhubung langsung dengan aplikasi Telegram untuk mengirimkan peringatan secara otomatis ketika ketinggian air mencapai ambang batas kritis. Selain itu, program edukasi dilaksanakan melalui sesi interaktif yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir. Edukasi ini menggunakan narasi yang kuat dan materi visual untuk membantu masyarakat memahami risiko yang terkait dengan banjir serta langkah-langkah yang harus diambil untuk melindungi diri dan keluarga mereka. Hasil dari proyek ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam tingkat kesadaran masyarakat mengenai risiko banjir dan waktu respons mereka terhadap peringatan banjir, yang pada akhirnya berkontribusi pada pengurangan dampak negatif dari peristiwa banjir di wilayah tersebut. Integrasi teknologi deteksi banjir dengan program edukasi masyarakat telah terbukti efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana.*

**Kata Kunci:** Deteksi banjir, Kesadaran bencana, Edukasi masyarakat, Pemantauan banjir, Mitigasi bencana.

---

## **PENDAHULUAN**

Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang memiliki dua musim utama: musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan, beberapa wilayah di Indonesia sering dilanda banjir setiap tahun (Wicaksono, 2020). Curah hujan yang tinggi, yang biasanya berlangsung selama enam bulan dari Oktober hingga Maret, menjadi faktor utama yang menyebabkan banjir. Banjir adalah kondisi di mana air meluap dari saluran pembuangan atau aliran sungai ke daratan. Atau bisa juga banjir merupakan peristiwa aliran air yang melimpah dan meluap ke daratan secara tiba-tiba (Munib et al., 2024). Hal ini biasanya terjadi karena aliran air terhambat atau karena intensitas hujan yang tinggi (Astuti, 2018). Selain merusak lingkungan dan infrastruktur, banjir juga dapat mengancam keselamatan jiwa. Pada tahun 2024, laporan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa banjir telah terjadi di 986 wilayah Indonesia dan menyebabkan 198 warga meninggal.

Pemilihan Desa Bakalanrayung sebagai subyek pengabdian didasarkan pada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir. Minimnya informasi dan pengetahuan tentang mitigasi bencana banjir di desa ini menjadikan wilayah ini prioritas untuk intervensi berbasis teknologi. Berdasarkan informasi yang diperoleh, kondisi masyarakat di Dusun Panemon dan Dusun Rowo Rayung sangat rentan terhadap banjir, sehingga diperlukan langkah-langkah konkret untuk meningkatkan ketahanan mereka terhadap bencana tersebut. Penggunaan teknologi dalam bentuk sistem deteksi banjir diharapkan dapat memberikan informasi dini kepada masyarakat, sehingga mereka dapat lebih siap dalam menghadapi banjir.

Tujuan utama dari program pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapan masyarakat Desa Bakalanrayung dalam menghadapi bencana banjir. Mengidentifikasi potensi terjadinya banjir secara real-time melalui sensor yang dipasang di area rawan banjir (Rifki Ulil Albaab Politeknik Negeri Jember Rangka Raditya Nugroho Politeknik Negeri Jember Junia Vitasari Politeknik Negeri Jember Johan Krisbima Abi Politeknik Negeri Jember Alamat et al., 2024) Dengan memperkenalkan teknologi deteksi banjir yang dapat memberikan informasi dini, diharapkan masyarakat akan lebih waspada dan mampu mengurangi kerugian akibat banjir. Selain itu, melalui sosialisasi dan pelatihan, masyarakat diharapkan dapat memahami penyebab banjir, cara menghadapinya, dan langkah-langkah mitigasi yang dapat dilakukan. Dalam jangka panjang, diharapkan terjadi perubahan sosial yang signifikan, di mana masyarakat lebih siap dan tangguh dalam menghadapi bencana banjir, sehingga dapat meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan. Literature review yang relevan menunjukkan bahwa inovasi teknologi dapat berperan penting dalam mitigasi bencana (KURNIASIH et al., 2021). penggunaan alat deteksi banjir yang bekerja secara otomatis untuk memberikan informasi dini kepada masyarakat dapat meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi bencana. Selain itu, penelitian (Gobel & Haba, 2022) menunjukkan bahwa sistem monitoring yang mudah diakses dan peringatan dini yang efektif dapat secara signifikan mengurangi dampak negatif dari banjir. Program kemitraan masyarakat ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

## **METODE**

Kegiatan pengabdian masyarakat pada skema KKN-PPM ini mengadopsi metode naratif atau penelitian naratif adalah laporan yang bersifat narasi yang menceritakan urutan peristiwa secara terperinci. Dalam desain penelitian naratif menggambarkan kehidupan individu, mengumpulkan cerita tentang kehidupan orang-orang dan menuliskan cerita pengalaman individu (Darmanita & Yusri, 2020).

Yang bertujuan untuk menyampaikan informasi secara deskriptif dan mudah dipahami oleh audiens, khususnya pemuda Desa Bakalanrayung, yang wilayahnya sering dilanda banjir. Pengujian dilakukan dengan memantau respons perangkat terhadap perubahan tinggi air dan keberadaan air di permukaan tanah (Fawwazna et al., 2024). Proses ini penting agar tujuan utama dari program ini, yaitu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi banjir, dapat tercapai dengan optimal (Darmanita & Yusri, 2020)

Proses perencanaan aksi bersama komunitas di Dusun Panemon dan Rowo Rayung, Desa Bakalanrayung, diawali dengan identifikasi subyek pengabdian, yakni pemuda setempat yang rentan terhadap dampak banjir. Lokasi pengabdian dipilih karena wilayah ini sering dilanda banjir, yang

menyebabkan kerugian materi dan membahayakan keselamatan warga. Pemuda di Dusun Panemon dan Rowo Rayung dipilih sebagai subyek dampingan karena mereka memiliki potensi besar untuk menjadi agen perubahan di komunitas mereka.

Langkah pertama dalam kegiatan ini adalah memahami masalah yang dihadapi masyarakat, khususnya terkait ketidaksiapan menghadapi banjir dan kurangnya pengetahuan tentang teknologi deteksi banjir. Identifikasi masalah ini dilakukan melalui survei dan wawancara dengan masyarakat setempat, terutama pemuda. Hasil identifikasi tersebut menjadi dasar dalam menyusun strategi sosialisasi dan pelatihan yang efektif, dengan tujuan utama meningkatkan kesiapsiagaan pemuda Dusun Panemon dan Rowo Rayung.

Kegiatan diawali dengan edukasi kesadaran bencana, di mana pemuda diberikan pemahaman dasar tentang bahaya banjir dan dampaknya. Selanjutnya, peserta diperkenalkan dengan teknologi deteksi banjir yang dapat memberikan peringatan dini, dilengkapi dengan demonstrasi cara penggunaan alat tersebut. Setelah sosialisasi, peserta diberi kesempatan untuk mempraktikkan penggunaan alat deteksi banjir, serta sesi tanya jawab dan diskusi untuk mendapatkan umpan balik dan memperbaiki metode penyampaian.

Teknologi deteksi banjir kemudian diuji di lapangan, dan respons peserta diamati untuk menilai efektivitas sosialisasi. Umpan balik dari peserta digunakan untuk menyempurnakan materi dan metode penyampaian, memastikan bahwa informasi benar-benar dipahami dan dapat diterapkan oleh masyarakat. Hasil kegiatan ini kemudian disosialisasikan kembali kepada masyarakat luas melalui pertemuan tatap muka, dengan penyampaian informasi yang bertahap dan jelas, dilengkapi alat peraga. Tahap akhir dari kegiatan ini adalah revisi dan penyuntingan, di mana materi sosialisasi dan cara penyampaian diperbaiki berdasarkan umpan balik yang diterima.

Dengan pendekatan naratif ini, diharapkan masalah-masalah yang dihadapi oleh mitra, seperti kurangnya kesiapan warga dalam menghadapi banjir serta minimnya pengetahuan tentang teknologi deteksi banjir, dapat diatasi. Melalui kegiatan sosialisasi yang melibatkan dialog aktif antara peserta dan fasilitator, warga di Dusun Panemon dan Rowo Rayung memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya kesadaran bencana dan penggunaan teknologi yang tepat untuk mengurangi risiko banjir.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Selama proses pendampingan di Desa Bakalanrayung, khususnya di Dusun Panemon dan Dusun Rowo Rayung, berbagai kegiatan dilakukan untuk mengatasi masalah banjir yang sering terjadi, terutama pada musim hujan. Banjir di wilayah ini disebabkan oleh kerusakan lingkungan, penebangan hutan liar, dan kebiasaan buruk membuang sampah ke sungai (Salamah et al., 2021).

Untuk mengatasi masalah tersebut, kelompok pengabdian masyarakat mengembangkan alat detektor banjir menggunakan sensor ultrasonik. Alat ini mengukur tinggi air dan mengirimkan pesan otomatis ke perangkat desa jika ketinggian air melebihi batas tertentu, memberikan peringatan dini kepada warga agar mereka dapat mempersiapkan diri lebih baik dalam menghadapi banjir, seperti mengamankan barang-barang berharga (Umari et al., 2017). Sistem ini menggunakan mikrokontroler NODE MCU LOLIN yang terhubung ke internet melalui wifi untuk mengumpulkan data dan mengaktifkan buzzer saat kondisi banjir kritis (Kastutara, 2022). Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara untuk mendeteksi ketinggian air, dengan akurasi yang baik hingga percepatan ketinggian air lebih dari 30 cm (Fuji & Astuti, 2017). Prinsip kerja sensor ini adalah menggunakan piezoelektrik untuk menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi sekitar 40kHz (Akhiruddin, 2018). Sensor ini mampu mendeteksi ketinggian air dan menentukan status siaga banjir berdasarkan ketinggian air yang terbaca (Milfiga Septa Yosk & Riki Mukhaiyar, 2020).

Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Desa Bakalanrayung, terutama di Dusun Panemon dan Dusun Rowo Rayung, terhadap bencana banjir melalui teknologi deteksi banjir. Sosialisasi dan pelatihan ini juga memperkenalkan konsep Desa Tangguh Bencana (Destana), melibatkan perangkat desa, pemuda, dan anggota IPNU serta IPPNU, diikuti oleh 33 peserta pada tanggal 16 Agustus 2024 (Darmanita & Yusri, 2020). Diharapkan, kegiatan ini mendorong perubahan sosial dengan munculnya sistem peringatan dini, perilaku proaktif masyarakat, dan kepemimpinan lokal yang mampu memobilisasi warga menuju kesadaran dan transformasi sosial yang lebih baik. Seperti yang ditunjukkan pada gambar (1):



**Gambar 1** Sosialisasi

Pada tanggal 20 Agustus 2024, bertempat di rumah Bapak Yani, yang menjabat sebagai karyawan dan staf Balai Desa Bakalanrayung, dilakukan penyerahan alat detektor banjir. Penyerahan ini dilakukan langsung kepada Bapak Yani sebagai perwakilan desa, dengan tujuan mendukung upaya peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana banjir. Alat detektor banjir yang diserahkan ini kemudian dipasang di daerah rawan banjir, yaitu di wilayah Panemon dan Rowo Rayung, sebagai langkah preventif untuk memberikan peringatan dini dan meminimalkan dampak bencana. Seperti yang ditunjukkan pada gambar (2 & 3):



**Gambar 2** Serah Terima Alat Detektor Banjir



**Gambar 3** Pemasangan Alat Detektor Banjir

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil Program Pemberdayaan Masyarakat (PPM) di Desa Bakalanrayung, Kecamatan Kudu, beberapa refleksi teoritis dan rekomendasi dapat diambil. Peningkatan kesadaran dan pemahaman masyarakat, terutama pemuda, melalui sosialisasi dan pelatihan menunjukkan bahwa pendekatan edukatif berbasis teknologi efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana. Teknologi detektor banjir yang diterapkan dengan dukungan pemahaman masyarakat terbukti efektif sebagai peringatan dini, sejalan dengan teori difusi inovasi. Partisipasi aktif pemuda menegaskan pentingnya pendekatan partisipatif dalam pemberdayaan masyarakat untuk menciptakan perubahan berkelanjutan. Oleh karena itu, program edukasi berkelanjutan dan pengembangan infrastruktur teknologi perlu ditingkatkan, dengan keterlibatan pemuda sebagai agen perubahan untuk memperkuat kesiapsiagaan lokal dan membangun generasi yang lebih siap menghadapi bencana di masa depan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Akhiruddin. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Nano. *Journal of Electrical Technology*, Vol.3 No.(3), 174–179.
- Astuti, dkk. (2018). Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci. *Jurnal Kronstuksi UNSWAGATI CIREBON*, 7(3), 163–170.
- Darmanita, S. Z., & Yusri, M. (2020). Pengoperasian Penelitian Naratif dan Etnografi; Pengertian, Prinsip-Prinsip, Prosedur, Analisis, Interpretasi, dan Pelaporan Temuan. *As-Shaff: Jurnal Manajemen Dan Dakwah*, 1(1), 24–34.  
<https://jurnal.staiddimakassar.ac.id/index.php/asjmd/article/view/75>
- Fawwazna, M. L., Rahman, R., Ramdani, M. R., & Fau, A. (2024). 2024 Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Berbasis Arduino Dengan Sensor Untuk Mengurangi Resiko Bencana 2024 Nanggroe : Jurnal Pengabdian Cendikia. 3(2), 17–27.
- Fuji, Andina Astuti, H. S. (2017). *Jurnal konstruksi*. VII(3), 163–170.
- Gobel, M. A., & Haba, A. R. K. (2022). Rancang Bangun Prototype Sistem Pendeteksi Banjir Menggunakan Thingspeak Dan Esp8266. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Banthayo Lo Komputer*, 1(2), 85–91. <https://doi.org/10.37195/balok.v1i2.255>
- Kastutara, D. (2022). Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Menggunakan Modul Wifi Esp8266 Pada Aplikasi Internet of Things. *Informatika*, 2(9), 1–11.
- KURNIASIH, N., SARI, D. P., & RIZKA FIRDAUS, D. A. (2021). Rancang Bangun Prototype Sistem Monitoring Pendeteksi Dini Banjir Berbasis Short Message Service Menggunakan PLTS On Grid. *Kilat*, 10(1), 77–88. <https://doi.org/10.33322/kilat.v10i1.1018>
- Milfiga Septa Yosk, & Riki Mukhaiyar. (2020). Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor Ultrasonik. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 158–161.
- Munib, J. A., Majid, N. Q., Prakoso, B. S., Rahmawati, E., Andira, G. N., Arhamma, L. F., Rahma, S. M., Palupi, W., & Putri, N. (2024). Alat Deteksi Banjir untuk Mitigasi Risiko Bencana Banjir Desa Trangsan Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. 4(3), 531–538.
- Rifki Ulil Albaab Politeknik Negeri Jember Rangka Raditya Nugroho Politeknik Negeri Jember Junia Vitasari Politeknik Negeri Jember Johan Krisbima Abi Politeknik Negeri Jember Alamat, M., Mastrip, J., Timur, K., Sumbarsari, K., Jember, K., & Timur, J. (2024). Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Geographic Information System Terintegrasi Cloud Computing Website Di Kelurahan Tambakkemerakan. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 79–90.  
<https://doi.org/10.61722/japm.v2i1.906>
- Salamah, K. S., Anwar, S., Elektro, T., & Buana, U. M. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Banjir Otomatis Berbasis Internet of Things. 12(01), 40–43.  
<https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.008>
- Sokibi, P., Nugraha, R. A., Catur, U., Cendekia, I., Cirebon, K., Gas, S., & Api, S. (2020). Perancangan Prototype Sistem Peringatan. 10(1), 11–22.
- Umari, C., Anggraini, E., & Muttaqin, R. Z. (2017). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Dengan Sms Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 4(2), 35–42.
- Wicaksono, W. A. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic. 11(2), 93–99.