

RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN ESP32 DAN SENSOR ULTRASONIK

Sonny Abriantoro Wicaksono¹, Slamet Raharjo², Diyah Kiki Widiyaningrum³, Teguh Santosa⁴

^{1,3}Sains Data, Universitas Muhammadiyah Bekasi Karawang

²Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bekasi Karawang

⁴Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Bekasi Karawang

sonnyabriantoro@ibm.ac.id, sraharjo@gmail.com, diyah.kikiw@gmail.com,
teguhsantosa301273@gmail.com

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana yang membutuhkan sistem pemantauan dan peringatan dini yang cepat dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem peringatan dini banjir berbasis Android menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping, meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Sensor HC-SR04 digunakan untuk mendeteksi ketinggian air, sedangkan ESP32 memproses data dan mengirimkannya melalui Wi-Fi ke aplikasi Android. Sistem juga menggunakan buzzer sebagai peringatan lokal ketika ketinggian air mencapai ambang batas yang ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat membaca perubahan ketinggian air, menentukan status berdasarkan ambang batas, mengaktifkan buzzer, serta mengirimkan informasi ke aplikasi Android secara real-time. Sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif pemantauan dan peringatan dini banjir untuk membantu pengguna memperoleh informasi secara cepat sehingga tindakan mitigasi dapat dilakukan tepat waktu.

Kata Kunci: ESP32, HC-SR04, Internet of Things, Android.

ABSTRACT

Flooding is a disaster that requires a fast and easily accessible monitoring and early warning system. This study aims to design and develop an Android-based flood early warning system using ESP32 and an HC-SR04 ultrasonic sensor. The research employed a Research and Development (R&D) method with a prototyping approach, consisting of system requirements analysis, design, implementation, and testing. The HC-SR04 sensor was used to detect water levels, while the ESP32 processed the sensor data and transmitted it via Wi-Fi to an Android application. The system also employed a buzzer as a local warning indicator when the water level reached a predetermined threshold. The test results showed that the system was able to detect changes in water levels, determine the water status based on predefined thresholds, activate the buzzer, and transmit information to the Android application in real time. The developed system can serve as an alternative solution for flood monitoring and early warning, enabling users to receive timely information and take appropriate mitigation measures.

Keywords: ESP32, HC-SR04, Internet of Things, Android.

Naskah diterima: 10 Februari 2026, Naskah dupublikasikan: 24 Februari 2026

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia dan dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap masyarakat, lingkungan, serta infrastruktur. (Akmal & Erfan, 2024). Banyak faktor salah satunya adalah keterlambatan dalam memperoleh informasi mengenai peningkatan ketinggian air (Alfaris et al., 2025). Pada beberapa kondisi, pemantauan ketinggian air masih dilakukan secara manual sehingga informasi yang diperoleh memiliki keterbatasan dari sisi kecepatan, kontinuitas, dan jangkauan pemantauan (Meilitajati et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem yang mampu melakukan pemantauan ketinggian air secara otomatis serta memberikan peringatan dini kepada masyarakat secara cepat dan tepat waktu (Azzahra et al., 2025).

Perkembangan Internet of Things (IoT) memberikan peluang untuk mengembangkan sistem pemantauan yang dapat menghubungkan perangkat sensor dengan jaringan internet sehingga data dapat dikirimkan dan dipantau secara real-time (Nurhadiansyah et al., 2025). Penerapan IoT dalam sistem peringatan dini banjir memungkinkan proses pengukuran ketinggian air dilakukan secara otomatis tanpa bergantung sepenuhnya pada pengamatan manusia (Saputra & Rida, 2025). Data hasil pengukuran dapat diproses oleh mikrokontroler dan dikirimkan kepada pengguna melalui perangkat yang terhubung dengan internet. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh informasi mengenai kondisi ketinggian air tanpa harus berada secara langsung di lokasi pemantauan (Alfusiah, 2026).

Sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem monitoring ketinggian air berbasis IoT dengan memanfaatkan berbagai jenis mikrokontroler dan sensor (Dwiyanto et al., 2025). Penggunaan sensor ultrasonik menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan karena mampu mengukur jarak permukaan air tanpa kontak langsung dengan objek yang diukur (Firdaus Ridwan Sutarta1, Asri Widiatsih2, 2021). Sementara itu, mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan berupa integrasi konektivitas Wi-Fi yang memungkinkan proses pengiriman data secara langsung melalui jaringan internet. Meskipun demikian, masih terdapat ruang pengembangan pada integrasi antara proses pengukuran ketinggian air, mekanisme peringatan lokal, serta penyampaian informasi secara real-time melalui aplikasi Android dalam satu sistem yang sederhana dan mudah diakses (Rifky Irfani et al., 2025). Selain itu, diperlukan pengujian terhadap kemampuan sistem dalam membaca perubahan ketinggian air dan memberikan peringatan berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan. Kesenjangan tersebut menjadi dasar dalam pengembangan sistem pada penelitian ini (Gultom & Putro, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini merancang sistem peringatan dini banjir berbasis Android dengan menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04. ESP32 digunakan sebagai pusat kendali untuk menerima dan mengolah data hasil pembacaan sensor (Sujono & Rusli M, 2026). Sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak antara sensor dengan permukaan air, kemudian data tersebut dikonversi menjadi informasi ketinggian air. Hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan untuk mengidentifikasi kondisi normal, waspada, maupun berbahaya (SAMOSIR & Hidayat, 2026). Ketika kondisi air mencapai batas tertentu, sistem memberikan peringatan melalui buzzer dan mengirimkan informasi kepada pengguna melalui aplikasi Android dengan memanfaatkan koneksi Wi-Fi (Winarno et al., 2025).

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem peringatan dini banjir berbasis Android yang mampu melakukan pemantauan ketinggian air secara otomatis dan real-time menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04 serta memberikan peringatan kepada pengguna berdasarkan tingkat ketinggian air (Rizaldi et al., 2025). Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kecepatan dalam memperoleh informasi mengenai kondisi air dan memberikan waktu yang lebih memadai bagi masyarakat untuk melakukan tindakan mitigasi sebelum kondisi banjir menjadi lebih parah. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan sistem peringatan dini berbasis IoT yang terintegrasi dengan perangkat bergerak untuk mendukung upaya mitigasi bencana secara efektif (Zaelani, 2025).

KAJIAN LITERATUR

Penelitian mengenai sistem pemantauan dan peringatan dini banjir berbasis Internet of Things (IoT) telah banyak dilakukan dengan memanfaatkan mikrokontroler, sensor ketinggian air, serta jaringan internet. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan IoT dapat

meningkatkan kemampuan pemantauan kondisi lingkungan secara otomatis dan memungkinkan data dikirimkan kepada pengguna secara real-time. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam perancangan sistem peringatan dini banjir berbasis Android menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04 (Khairani et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping. Metode ini digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji prototipe sistem peringatan dini banjir berbasis Android dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04. Pendekatan prototyping dipilih karena memungkinkan proses pengembangan sistem dilakukan secara bertahap, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengujian sistem untuk memastikan bahwa seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang dirancang. Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri atas beberapa tahap sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Tahap pertama dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pemantauan ketinggian air dan sistem peringatan dini banjir. Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah masih adanya proses pemantauan ketinggian air yang dilakukan secara manual sehingga informasi mengenai perubahan kondisi air tidak selalu dapat diperoleh secara cepat dan real-time.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem, meliputi:

- a. Mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendalian dan pengolahan data.
- b. Sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai alat untuk mendeteksi jarak antara sensor dengan permukaan air.
- c. Buzzer sebagai media peringatan atau alarm lokal.
- d. Catu daya sebagai sumber energi sistem.
- e. Modul atau perangkat pendukung koneksi sesuai kebutuhan prototipe.

3. Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan untuk menentukan arsitektur dan mekanisme kerja sistem. Sensor ultrasonik HC-SR04 ditempatkan pada posisi tertentu di atas permukaan air untuk melakukan pengukuran jarak. Data hasil pembacaan sensor dikirimkan ke ESP32 untuk diproses.

4. Pembuatan Prototipe

Pada tahap ini dilakukan perakitan perangkat keras berdasarkan rancangan yang telah dibuat. ESP32 dihubungkan dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan buzzer. Selanjutnya dilakukan pembuatan program untuk membaca data dari sensor, mengolah hasil pengukuran, menentukan status kondisi air berdasarkan ambang batas, mengaktifkan buzzer, dan mengirimkan data melalui koneksi Wi-Fi.

5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja setiap komponen dan keseluruhan sistem. Pengujian meliputi:

- a. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.
- b. Pengujian ESP32.
- c. Pengujian Buzzer.
- d. Pengujian Koneksi Wi-Fi.
- e. Pengujian Aplikasi Android.
- f. Pengujian Sistem Keseluruhan.

6. Analisis Sistem

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membaca ketinggian air, menentukan status berdasarkan ambang batas, memberikan peringatan melalui buzzer, dan mengirimkan informasi ke aplikasi Android. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi kinerja prototipe yang dikembangkan. Metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping diharapkan menghasilkan sistem peringatan dini banjir yang mampu memantau ketinggian air secara otomatis dan memberikan peringatan secara cepat melalui buzzer dan aplikasi Android.

PEMBAHASAN

Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Identifikasi masalah dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara singkat di daerah rawan banjir. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sistem pemantauan ketinggian air masih dilakukan secara manual.

Analisis Kebutuhan Sistem

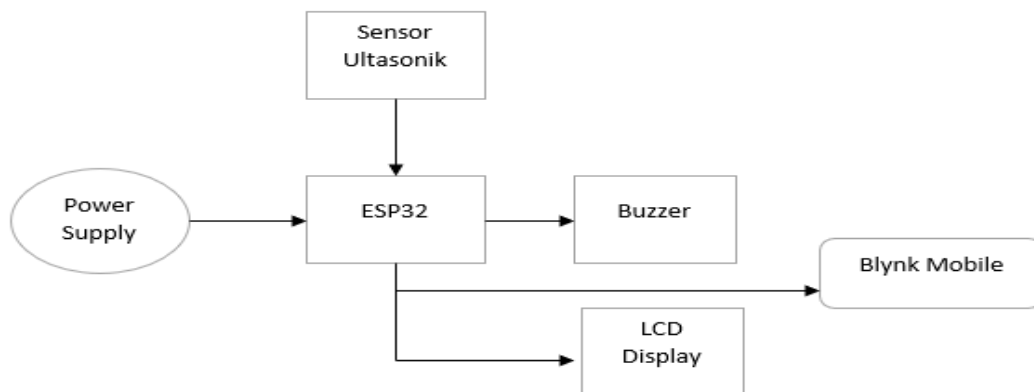
Secara fungsional, sistem harus mampu membaca data ketinggian air secara *real-time*, mengolah hasil pembacaan sensor, menentukan status kondisi air berdasarkan nilai ambang batas, mengaktifkan buzzer ketika kondisi mencapai tingkat peringatan, dan mengirimkan data ke aplikasi Android. Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperoleh dari hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

No	Kebutuhan	Komponen	Fungsi
1	Pengendali	ESP32	Mengolah data sensor dan mengendalikan sistem
2	Sensor	HC-SR04	Mengukur jarak permukaan air
3	Peringatan	Buzzer	Memberikan peringatan suara
4	Komunikasi	Wi-Fi	Mengirim data ke aplikasi
5	Monitoring	Aplikasi Android	Menampilkan ketinggian dan status air
6	Pemrograman	Arduino IDE	Memprogram ESP32
7	Catu Daya	Power	Menyediakan daya bagi sistem

Blok Perancangan Hardware

Power supply berfungsi menyediakan sumber listrik untuk mikrokontroler ESP32. Saat sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air, data hasil pengukuran dikirimkan ke ESP32. Sebagai contoh, ketika sensor ultrasonik membaca bahwa ketinggian air telah mencapai nilai tertentu, ESP32 akan memproses data tersebut dan mengaktifkan buzzer sebagai peringatan suara, menampilkan informasi pada LCD display, serta mengirimkan notifikasi ke perangkat Android melalui koneksi nirkabel. Mekanisme ini memungkinkan sistem merespons secara otomatis terhadap perubahan ketinggian air pada kondisi banjir, sehingga peringatan dini dapat diberikan secara *real-time*. Gambar 1 menunjukkan blok perancangan perangkat keras sistem peringatan dini banjir berbasis Android dengan menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik.

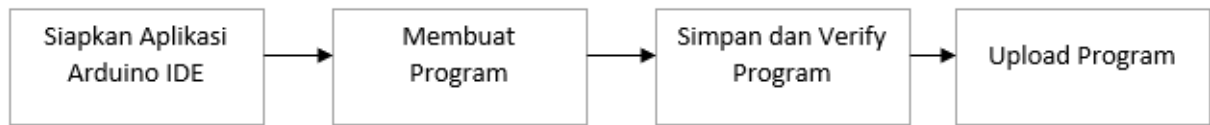


Gambar 1. Perancangan Hardware

Tahap Program Arduino

Tahapan umum dalam pembuatan dan pengunggahan program untuk aplikasi Arduino. Proses dimulai dengan menginstal perangkat lunak Arduino IDE pada komputer sebagai lingkungan pengembangan terpadu untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan ESP32. Setelah ESP32 dihubungkan ke komputer melalui kabel USB, pengguna dapat menulis program menggunakan bahasa C/C++ yang memuat fungsi-fungsi pengendali sesuai kebutuhan sistem. Program disimpan dalam format *.ino*, kemudian diverifikasi melalui fitur *Verify* atau *Compile* untuk memastikan tidak ada kesalahan sintaks. Jika lolos verifikasi, kode diunggah ke papan ESP32 menggunakan tombol *Upload* setelah memilih port

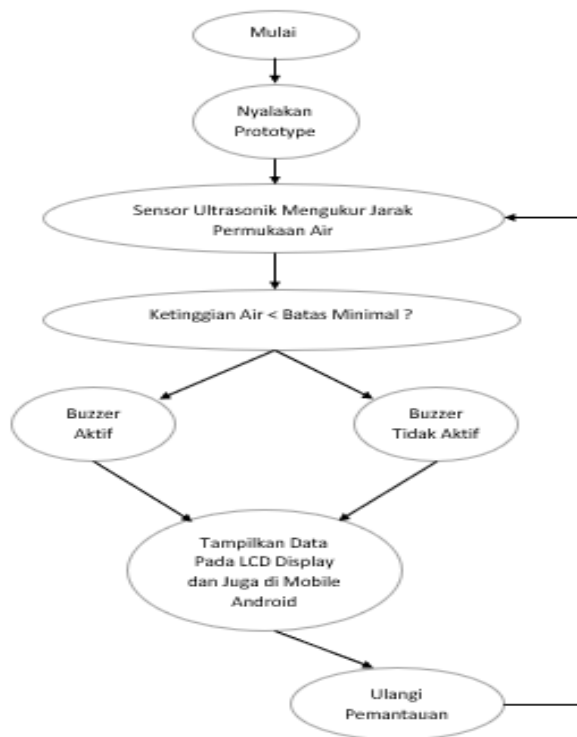
yang sesuai. Setelah proses unggah berhasil, papan ESP32 akan menjalankan program untuk mengoperasikan sistem sesuai logika yang telah ditetapkan. Gambar 2 menampilkan alur perancangan perangkat lunak sistem peringatan dini banjir berbasis Android dengan menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik.



Gambar 2. Tahap Program Arduino

Tahap Penelitian Sistem

Sistem peringatan dini banjir berbasis Android yang memanfaatkan ESP32 dan sensor ultrasonik diawali dengan tahap perancangan dan pengujian, kemudian dilanjutkan dengan studi literatur untuk mengumpulkan informasi terkait sistem deteksi banjir. Tahap berikutnya adalah perancangan perangkat keras, yang mencakup penyusunan komponen seperti sensor dan mikrokontroler. Tahap berikutnya adalah penulisan program yang akan dijalankan pada mikrokontroler. Program yang telah disusun kemudian diuji untuk memastikan kinerjanya sesuai yang diinginkan, dan jika ditemukan kesalahan, dilakukan revisi pada bagian penulisan kode. Setelah program berfungsi dengan baik, dilakukan pengujian menyeluruh terhadap alat untuk memverifikasi kinerja sistem. Jika hasil pengujian belum sesuai, dilakukan perbaikan hingga alat bekerja optimal. Pada tahap akhir, sensor ultrasonik berfungsi mengukur ketinggian air dan mengirimkan data sesuai perintah yang telah ditetapkan dalam program sistem. Seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Penelitian Sistem

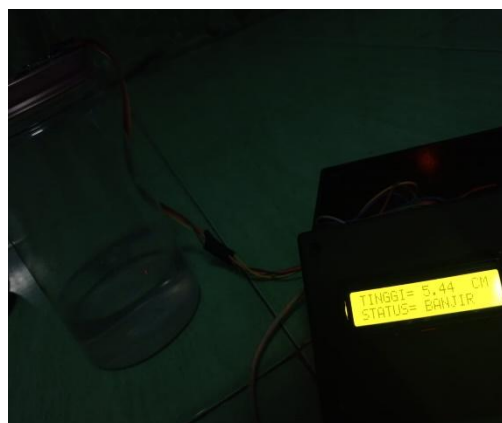
Uji Sensor Ultrasonik

Hasil pengujian saat kondisi tanpa air, dimana Buzzer tidak akan berbunyi, LCD Display dan Mobile Android tidak menampilkan data sistem. Pada kondisi ini sensor ultrasonik mendeteksi tinggi air, LCD Display dan Mobile Android mengonfirmasi bahwa tidak adanya air/belum mencapai batas tertentu seperti ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Tanpa Air

Sedangkan pengujian dalam keadaan air yang tinggi sudah mencapai batas yaitu >5 cm, dimana buzzer akan terus mengeluarkan alarm, LCD Display dan Mobile Android menampilkan data ketinggian air >5 cm juga menampilkan status banjir, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Dengan Air

Pengujian Sistem Menyeluruh

Pengujian menyeluruh dilakukan pada seluruh sistem deteksi dini banjir otomatis. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa semua komponen sistem berfungsi dengan baik secara terpadu. Hasil pengujian menyeluruh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Coba Menyeluruh

No	Kasus Uji	Hasil Sistem	Hasil Pengujian
1	Kondisi Toples Kosong	LCD Menunjukkan (-)	✓
2	Kondisi Toples Isi Air 0-5 cm	LCD Menunjukkan (-)	✓
3	Kondisi Toples Isi Air 5 cm	LCD Menunjukkan (Banjir)	✓
4	Kondisi Toples Isi Air 5 cm Keatas	LCD Menunjukkan (BANJIR)	✓

Analisis Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem peringatan dini banjir berbasis ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi sesuai rancangan. Sensor mampu mendeteksi perubahan ketinggian air, kemudian ESP32 memproses data secara otomatis untuk menentukan status berdasarkan ambang batas yang telah ditetapkan. Ketika batas terlampaui, buzzer aktif sebagai peringatan lokal dan informasi ketinggian air

serta status kondisi dikirimkan secara real-time ke aplikasi Android melalui Wi-Fi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan pemantauan dan peringatan dini secara otomatis, cepat, dan terintegrasi. Dengan demikian, prototipe yang dikembangkan dapat menjadi alternatif penerapan IoT untuk membantu pengguna memperoleh informasi kondisi air lebih awal sehingga tindakan mitigasi dapat dilakukan secara tepat waktu.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, sistem peringatan dini banjir berbasis Android menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil dikembangkan dan dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Sistem mampu melakukan pemantauan ketinggian air secara otomatis, menentukan kondisi berdasarkan ambang batas, memberikan peringatan melalui buzzer, serta menyampaikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi Android. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi IoT dapat mendukung proses pemantauan dan peringatan dini banjir secara lebih cepat dan mudah diakses, sehingga dapat membantu pengguna dalam melakukan tindakan mitigasi secara tepat waktu.

Saran

Pengembangan selanjutnya disarankan untuk meningkatkan akurasi dan keandalan sistem melalui penggunaan sensor yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan, penambahan sumber daya cadangan, serta pengujian pada kondisi dan lokasi yang lebih beragam. Aplikasi Android juga dapat dikembangkan dengan fitur notifikasi otomatis, penyimpanan riwayat data, visualisasi grafik, dan pemantauan beberapa titik secara bersamaan. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan sistem dengan teknologi prediksi berbasis kecerdasan buatan untuk meningkatkan kemampuan dalam memperkirakan potensi banjir.

REFERENSI

- Akmal, A., & Erfan, W. (2024). Transformasi Digital untuk Mitigasi Banjir: Optimalisasi Sistem Informasi di Jawa Barat. *Jurnal Perlindungan Masyarakat: Bestuur Praesidium*, 1(2), 50–62.
- Alfaris, M. R., Miftah, D., & Nur, M. (2025). Pengendalian Bencana Alam: Efektivitas Mitigasi Banjir di Kabupaten Kudus. *Jurnal Soshumdik*, 4(2), 46–66. <https://doi.org/>
- Alfusiah, A. (2026). Rancang Bangun Prototype Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Teknologi Lora dan Platform Thingspeak. 3(4), 579–585.
- Azzahra, C. K., Rachmadhita, A. S., & Ratri, P. M. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Desa Karangrowo dalam Mendukung Program Pengerukan Sungai untuk Mitigasi Banjir oleh BPBD. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(11), 5282–5286. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v2i11.1945>
- Dwiyanto, M. I., Wardoyo, A. E., & Pater, D. L. (2025). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Design and Development of a Flood Disaster Early Warning System Based on IoT Using the Fuzzy Sugeno Method. *JUSTINDO : Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia*, 10(1), 62–72.
- Firdaus Ridwan Sutarta1, Asri Widiatsih2, I. H. Z. (2021). No Title 済無No Title No Title No Title. 12(June), 167–186.
- Gultom, M. V., & Putro, I. S. (2025). Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Iot Dengan Mikrokontroler Esp32. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6236>
- Khairani, A., Angin, P., Ramadhani, D. V., & Rusdi, M. (2023). MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PARALLAX BERBASIS IoT. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 395–403.
- Meilitajati, S. T., Koesoemawati, D. J., & Listyawati, R. N. (2025). Mitigasi Banjir Berbasis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember. *Jurnal Plano Buana*, 6(1), 28–40. <https://doi.org/10.36456/7b48n144>
- Nurhadiansyah, Qudwatullathifah, R. N., Alfairisi, M. I. A., & Roainah, F. (2025). Pengembangan IoT Playground untuk Peningkatan Pemahaman Konsep IoT pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Algoritma*, 22(2), 1761–1769. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-2.3015>
- Rifky Irfani, Achmad Aziz Rahmanto, & Muhammad Edgar Gazazanata. (2025). Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Berbasis Sensor DHT11 dan Mikrokontroler ESP32 untuk Peningkatan Kualitas Udara di Smoking Area. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 9(1), 102–112. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v9i1.2161>

- Rizaldi, R., Muhsi, & Umam, A. B. (2025). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Respon Mitigasi Bencana. *Seminar Nasional Humaniora Dan Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI)*, 11(1), 147–155.
- SAMOSIR, T., & Hidayat, I. (2026). Perancangan Sistem Monitoring Volume Air Dengan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(1), 84–90. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v10i1.6092>
- Saputra, M., & Rida, M. R. (2025). Perancangan Desain Konstruksi dan Aplikasi Sistem Monitoring Ketinggian Level Air Sungai pada Daerah Rawan Banjir. *Sinta Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 6(2), 193–208. <https://www.journal.pdmbengkulu.org/index.php/sinta/article/view/1872>
- Sujono, S., & Rusli M, M. (2026). Implementasi Sistem Peringatan Banjir Dini dengan Sensor HC-SR04 Berbasis ESP32 Internet of Things. *Computer Journal*, 4(1), 41–51. <https://doi.org/10.58477/cj.v4i1.385>
- Winarno, A., Ibad, A. M., & Wahyudi, D. T. (2025). Prototipe Alat Peringatan dan Pintu Air Otomatis Untuk Bencana Banjir Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1), 321–330. <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/7598>
- Zaelani, Y. A. dan A. (2025). Jurnal Abdi Insani. *Jurnal Abdi Insani*, 12(6), 2605–2618.