



Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Geographic Information System Terintegrasi Cloud Computing Website Di Kelurahan Tambakkemerakan

Mochammad Rifki Ulil Albaab

Politeknik Negeri Jember

Rangga Raditya Nugroho

Politeknik Negeri Jember

Junia Vitasari

Politeknik Negeri Jember

Johan Krisbima Abi

Politeknik Negeri Jember

Alamat: Jl. Mastrip, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

Korespondensi penulis: mochrifki@polije.ac.id

Abstrak. Based on the 2021 BNPB report, the flood disaster in Sidoarjo Regency, including Tambakkemerakan Village, had a significant impact with 1,205 families affected, 52 houses submerged and 2,449 hectares of land inundated. Infrastructure such as bridges, roads and drainage systems also suffered damage. The difficulty of getting real-time information regarding the location and water level at flood points makes it difficult for people to prepare themselves and take appropriate action. Therefore, the aim of this research is to increase community preparedness and reduce losses due to flooding by providing real-time early warning information. The research method involves system innovation that is integrated with the Geographic Information System and website, as well as organizing outreach and training to the community. The research results show that this solution is successful in providing better accessibility to information regarding the height of flood water and its status at the location points where the tool has been installed in real-time, enabling quick decision making, and reducing the impact of material and non-material losses.

Keywords: Flood; Geographic Information System; Internet of Things; Detection System; Website;

Abstrak. Berdasarkan laporan BNPB tahun 2021, bencana banjir di Kabupaten Sidoarjo, termasuk Kelurahan Tambakkemerakan, menimbulkan dampak signifikan dengan 1.205 KK terdampak, 52 rumah terendam, dan 2.449 hektar lahan tergenang. Infrastruktur seperti jembatan, jalan raya, dan sistem drainase juga mengalami kerusakan. Sulitnya mendapatkan informasi secara *real-time* mengenai lokasi dan ketinggian air di titik banjir membuat masyarakat kesulitan dalam mempersiapkan diri dan mengambil tindakan yang tepat. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan mengurangi kerugian akibat banjir dengan memberikan informasi peringatan dini secara *real-time*. Metode penelitian melibatkan inovasi sistem yang terintegrasi dengan *Geographic Information System* dan *website*, serta penyelenggaraan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa solusi ini berhasil memberikan aksesibilitas yang lebih baik terhadap informasi terkait ketinggian air luapan banjir beserta statusnya di titik lokasi yang telah dipasangkan alat secara *real-time*, memungkinkan pengambilan keputusan cepat, dan mengurangi dampak kerugian materiil dan non-materiil.

Kata Kunci: Banjir; Geographic Information System; Internet of Things; Sistem Deteksi; Website;

PENDAHULUAN

Bencana banjir sering kali menyebabkan kerugian sangat besar, hampir tiap tahun wilayah perkotaan di Indonesia mengalami dampak dari bencana banjir. (Khoiroh dkk., 2019) Salah satu wilayah Indonesia yang sering mengalami masalah akibat bencana banjir adalah Kabupaten Sidoarjo. Menurut BPBD Kabupaten Sidoarjo tahun 2019-2022 banjir di kabupaten ini menimbulkan dampak yang sangat mengganggu aktivitas manusia hingga dapat mengalami kerugian materiil dan non materiil di beberapa titik. (Effendy, t.t.) Daerah Kelurahan Tambakkemerakan merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Sidoarjo yang sering terdampak banjir. Kelurahan Tambakkemerakan berada di wilayah dataran rendah dengan ketinggian sekitar 2 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini berdekatan dengan sungai, sehingga berpotensi untuk terjadi banjir akibat curah hujan yang tinggi, serta adanya saluran air yang berpotensi meluap. Kerusakan pada infrastruktur dan dampak negatif bagi warga seringkali terjadi akibat banjir di Kelurahan Tambakkemerakan. Menurut laporan BNPB tahun 2021, bencana banjir di Kabupaten Sidoarjo, yang juga mencakup wilayah Kelurahan Tambakkemerakan, menyebabkan 1.205 KK terkena dampak, 52 rumah terendam, serta 2.449 hektar lahan tergenang. Selain itu, bencana ini juga menyebabkan kerusakan pada fasilitas seperti jembatan, jalan raya, dan sistem *drainase*. Kerugian materiil akibat banjir diperkirakan mencapai lebih dari 2 miliar rupiah. (Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2021), t.t.)

Dalam beberapa tahun terakhir (2019-sekarang), banjir di Kelurahan Tambakkemerakan sering terjadi saat musim hujan tiba, yang menyebabkan kerugian material bagi masyarakat setempat. (Ramadhan dkk., 2022) Salah satu titik strategis sering terjadinya banjir adalah di daerah Jalan Kenangan Kelurahan Tambak Kemerakan. Banyak masyarakat setempat yang mengeluhkan hal tersebut. Sulitnya mendapatkan informasi secara *real-time* mengenai lokasi dan ketinggian air di titik banjir membuat masyarakat kesulitan dalam mempersiapkan diri dan mengambil tindakan yang tepat. Kejadian ini menggaris bawahi urgensi perlunya solusi inovatif untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi dampak bencana banjir di wilayah tersebut.

Berbagai penelitian sebelumnya pernah dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan (Wicaksono & Silalahi, 2020) dengan judul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic". Sistem tersebut mengirimkan informasi peringatan banjir melalui SMS setiap 4 detiknya, sehingga belum dapat mengetahui ketinggian air secara *real-time*. Selain itu, terdapat penelitian lain yang dilakukan (Negara, 2019) dengan judul "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi 3". Meskipun mampu menampilkan data melalui LCD, penelitian ini tidak mencakup sistem penyimpanan data seperti database. Oleh karena itu, penelitian terdahulu belum sepenuhnya mengatasi kebutuhan masyarakat setempat dalam menghadapi dan merespons banjir secara efektif. Gap analysis dari penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan ketidaktersediaan solusi yang spesifik dan terintegrasi untuk memberikan informasi *real-time* kepada masyarakat Kelurahan Tambakkemerakan mengenai kondisi banjir. Kurangnya aksesibilitas terhadap data akurat tersebut menciptakan kebutuhan mendesak untuk mengembangkan sistem deteksi dini yang terintegrasi dengan teknologi *Geographic Information System* (GIS) dan dapat diakses melalui platform online.

Berdasarkan hasil referensi dari alat yang telah dibuat pada penelitian-penelitian sebelumnya, penulis telah membuat sebuah inovasi baru dengan mengembangkan "Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis *Geographic Information System* Terintegrasi Website di Kelurahan Tambakkemerakan". Melalui sistem ini masyarakat bisa mendapatkan informasi peringatan dini

banjir secara *real-time* melalui *website* yang terintegrasi dengan GIS, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh seluruh kalangan masyarakat.(Yuandi, 2021) Selain itu, untuk mengatasi permasalahan kurangnya pemahaman masyarakat terhadap penggunaan teknologi GIS, sosialisasi dan pelatihan dilakukan kepada masyarakat setempat mengenai cara penggunaan *website* sistem deteksi dini banjir. *Website* sistem deteksi dini yang telah dikembangkan memiliki berbagai fitur bermanfaat dan edukatif untuk masyarakat. Masyarakat dapat memperoleh informasi *real-time* tentang ketinggian air luapan banjir beserta statusnya di titik yang telah dipasang perangkat. Lokasi ini terletak di Jalan Kenangan, Kelurahan Tambakkemerakan yang akan ditampilkan melalui peta hasil dari integrasi teknologi *Geographic Information System* . Hal ini dapat membantu masyarakat untuk mengantisipasi dalam pengambilan jalur alternatif mobilitas saat banjir dan dapat mengambil tindakan lebih awal sehingga dapat mengurangi dampak kerugian yang sering kali ditimbulkan oleh bencana alam tersebut. Selain itu, terdapat form pengaduan apabila masyarakat menemukan kendala dapat dilaporkan agar nantinya dapat perbaiki sebagai mana mestinya. Serta terdapat infografis yang ditampilkan secara menarik dan mengedukasi masyarakat. Dengan adanya penelitian yang mengusung sistem deteksi dini banjir berbasis GIS yang terintegrasi dengan *website* ini, masyarakat Kelurahan Tambakkemerakan dapat lebih siap dan responsif menghadapi banjir, serta dapat mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan.(Ikram, 2022) Dengan menciptakan solusi ini, penelitian bertujuan memberikan aksesibilitas yang lebih baik terhadap informasi banjir secara *real-time* kepada masyarakat, membantu mereka dalam pengambilan keputusan yang cepat, serta mengurangi dampak kerugian materiil dan non-materiil yang sering terjadi akibat bencana banjir di wilayah tersebut.

KAJIAN TEORI

1. *Internet of Things (IOT)*

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek atau perangkat sehari-hari dapat terhubung ke internet dan saling berkomunikasi untuk mengumpulkan dan bertukar data. (Putra dkk., 2023) Dengan kata lain, IoT melibatkan penggunaan sensor, perangkat keras, perangkat lunak, dan konektivitas internet untuk mengintegrasikan objek fisik ke dalam lingkungan digital. Pada dasarnya, IoT memungkinkan perangkat atau objek yang berbeda untuk berbagi informasi dan berinteraksi secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Ini menciptakan ekosistem yang cerdas dan terhubung, di mana data yang dikumpulkan dari berbagai perangkat dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi, memonitor kondisi, dan memberikan layanan yang lebih baik.(Hasanuddin & Herdianto, 2023) Dengan menggunakan sensor ultrasonik, perangkat IoT dapat mengukur ketinggian air, memungkinkan pemantauan real-time untuk pemberitaan tentang banjir terkini.

Menurut penelitian (N. Pratama dkk., 2020) dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik” Dari 100 data jarak permukaan air dengan sensor ultrasonik yang telah diujicoba, mendapat 6 kali kesalahan pembacaan jarak. Pada pengujian dari beberapa jarak permukaan air dengan sensor, sistem dapat menyimpan semua data jarak ke dalam database. Selain itu terdapat juga hasil penelitian dari (R. D. Pratama dkk., 2022) dengan judul “Alat Deteksi Ketinggian Air Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Database” yang menyatakan bahwa jarak dari permukaan sungai ke sensor dikalibrasikan dengan melakukan 7 kali pengujian, terdapat 6 pengujian yang sesuai dan 1 yang tidak sesuai. Penelitian. Oleh karena itu, hasil

penelitian ini menyimpulkan bahwa sensor ultrasonik, sebagai perangkat IoT, dapat mengukur ketinggian air secara akurat.

2. *Website*

Website adalah halaman informasi yang dapat diakses melalui internet, memungkinkan akses universal selama terhubung dengan jaringan internet. (Nurhayati & Yudiantini, t.t.) *Website* juga terdiri dari komponen-komponen seperti teks, gambar, suara, dan animasi, menjadikannya menarik untuk dikunjungi. (Denas Hasman Nugraha, 2022) Dengan keunggulan tersebut, *website* dapat digunakan sebagai sarana untuk menyampaikan informasi terkait ketinggian air hujan kepada masyarakat sekitar dengan cara yang mudah diakses.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Megantoro, 2019) dengan judul “Efektivitas *Website* Sebagai Media Informasi Dalam Konteks *Relasi Government To Citizens* Di Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kota Magelang” disimpulkan bahwa, setelah adanya *Website* DPMPTSP Kota Magelang masyarakat tidak perlu datang langsung ke kantor dan cukup mengakses *Website* bisa di mana saja, dan kapan saja untuk memperoleh informasi yang diinginkan. Terdapat juga penelitian dari (Kurniawan dkk., 2019) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Deteksi Dan Monitoring Banjir Menggunakan Arduino Dan *Website*” menyatakan bahwa, *website* dapat digunakan untuk informasi pengguna dengan menampilkan grafik ketinggian air, info cuaca dan gauge ketinggian air, serta data rata-rata ketinggian air per jam yang memungkinkan pengguna mengetahui statusnya pada saat level ketinggian siaga, waspada dan bahaya. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa *website* merupakan media informasi yang efektif untuk menyebarkan informasi tentang ketinggian air luapan banjir di mana saja dan kapan saja.

3. *Geographic Information System (GIS)*

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System* atau GIS) adalah suatu sistem yang dirancang untuk menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menyajikan data geografis. (Amelia, t.t.) Data geografis ini melibatkan informasi yang terkait dengan lokasi atau ruang geografis di permukaan bumi. (Latue, 2023) Sistem ini memungkinkan pengguna untuk menggabungkan, memvisualisasikan, dan menganalisis data dari berbagai sumber yang berbeda dalam bentuk peta atau data spasial. Dengan integrasi informasi alamat banjir ke dalam GIS, sistem ini dapat memberikan kemampuan untuk mengetahui lokasi spesifik tempat terjadinya banjir, memudahkan pemantauan, analisis, dan penyajian data yang berkaitan dengan risiko banjir.

Menurut penelitian (Hamdani dkk., 2016) dengan judul “Analisa Daerah Rawan Banjir Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Pulau Bangka)” disimpulkan bahwa dari hasil *overlay intersection*, didapatkan tingkatan kerawanan banjir dari yang paling aman hingga paling rawan. Luas daerah yang paling aman banjir adalah 20,66%, aman 35,7%, terancam 18,88%, rawan 17,76% dan paling rawan banjir 6,98%. Disamping itu, hasil penelitian oleh (Darwiyanto, 2017) dalam judul “Aplikasi GIS Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir Wilayah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode *Weighted Product*” menyatakan bahwa hasil klasifikasi daerah rawan banjir dengan *Weighted Product* ditampilkan dengan GIS. Implementasi metode ini memberikan hasil akurasi sebesar 68% pada kelas kerawanan sangat tinggi, dan 80,4% pada kelas kerawanan tinggi. Oleh karena itu, GIS dapat dijadikan patokan untuk menentukan lokasi terjadinya

banjir dengan menampilkan informasi terkait status ketinggian air luapan banjir yang sedang terjadi, sehingga pengguna dapat mengantisipasi kemungkinan adanya banjir.

METODE PENELITIAN

Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilaksanakan dengan melakukan survei lokasi di Kelurahan Tambak Kemerakan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo. Survei ini difokuskan pada melihat kondisi terkini sistem drainase dan titik strategis rawan banjir di wilayah kelurahan tersebut. Survei lokasi dilaksanakan sebanyak 2 kali pada tanggal 12 Mei 2023 di Jl. Embong kali dan 26 Mei 2023 di Jl. Kenangan Kelurahan Tambak Kemerakan. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan titik yang tepat dalam implementasi sistem deteksi dini banjir yang sedang dikembangkan.

Pada 15 Mei 2023 juga dilakukan interaksi langsung dengan masyarakat sekitar untuk mendengarkan keluhan mereka mengenai dampak yang diakibatkan oleh banjir. Hal ini bertujuan untuk melakukan proses identifikasi masalah dengan lebih akurat, sekaligus memastikan bahwa rencana yang akan dihasilkan dapat merespon kebutuhan dan kekhawatiran masyarakat secara efektif.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan memiliki beberapa proses diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Pada 2 Juni 2023 telah dilaksanakan kesepakatan kerjasama dengan pemerintah setempat di Balai Kelurahan Tambakkemerakan yang mencakup perizinan pelaksanaan program.
2. Penyusunan jadwal kegiatan dengan melakukan penentuan tempat sosialisasi yang bertempat di salah satu rumah warga Kelurahan Tambakkemerakan.
3. Pembelian alat dan bahan sesuai dengan RAB dimulai pada bulan Juni 2023. Proses pembelian alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan sistem ini dilakukan melalui dua metode, yaitu pembelian *online* melalui *e-commerce* dan pembelian *offline* melalui toko fisik secara bertahap sesuai dengan prioritas kebutuhan.
4. Tahap pembuatan alat dilakukan pada 20 Juni - 28 Juli 2023, terdapat beberapa proses yang dilakukan diantaranya pembuatan kerangka alat, pengembangan sistem, dan integrasi sistem dengan website yang telah dikembangkan. *Website* yang dikembangkan untuk sistem deteksi dini banjir ini dirancang agar dapat diakses oleh masyarakat secara umum dan juga oleh tim IT (admin) yang bertugas di Kelurahan Tambakkemerakan.

Tahap Pelaksanaan

Terdapat 2 tahapan dalam pelaksanaan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Sosialisasi dan pengenalan produk
Pada bulan 22 Agustus 2023, dilakukan sosialisasi pengenalan sistem deteksi dini banjir yang dikembangkan kepada masyarakat Kelurahan Tambakkemerakan yang bertempat di rumah salah satu warga yaitu Bapak Yuli Ismanto. Respon dari masyarakat sangat positif, menunjukkan dukungan penuh terhadap program ini yang dapat dilihat dari antusias masyarakat yang hadir dan hasil pengisian kuesioner yang mencapai keberhasilan sebesar 85%.
2. Pelatihan dan pengaplikasian
Dalam usaha memastikan pemahaman yang mendalam terhadap program ini, kami menggelar sesi pelatihan pada tanggal 23-24 Agustus 2023 yang diselenggarakan di kediaman Bapak Yuli Ismanto. Tujuan utama dari pelatihan ini adalah memberikan edukasi yang komprehensif mengenai metode akses ke website yang terintegrasi dengan alat deteksi dini banjir, sekaligus memberi penjelasan terperinci dari berbagai fitur

canggih yang telah diimplementasikan dalam platform tersebut. Sebagai tambahan, kami juga akan membagikan buku panduan mitra kepada semua masyarakat yang hadir, agar pengetahuan ini dapat tersebar luas di masyarakat.

Selanjutnya, pada 28 Agustus 2023 program ini mencapai tahap implementasi pemasangan alat deteksi dini banjir pada titik rentan banjir di daerah Kelurahan Tambakkemerakan yang melibatkan partisipasi masyarakat setempat. Pemasangan alat dilakukan pada Jl. Kenangan Kelurahan Tambakkemerakan yang menurut informasi masyarakat setempat menjadi titik lokasi paling strategis dan sering terjadi banjir yang menggenangi jalanan tersebut. Alat yang dipasang akan memberikan informasi tentang tingkat ketinggian genangan air di titik rawan banjir dan dapat diakses oleh masyarakat secara *real-time* melalui *website* yang telah dikembangkan.

Tahap Evaluasi

Hasil dari pelaksanaan program ini sangat memuaskan, dengan mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Selain itu, masyarakat juga telah mencapai presentase 85% mampu mengakses website deteksi dini banjir dan mendapatkan informasi yang relevan mengenai tingkat genangan titik rawan banjir di Kelurahan Tambakkemerakan, Sidoarjo. Kami juga melakukan tahap evaluasi sistem pada 29 Agustus 2023 dengan melakukan sesi tanya jawab bersama masyarakat yang telah berhasil menggunakan *website* sistem deteksi dini banjir. Kami juga mendengarkan aspirasi dan masukan dari masyarakat sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan dan *maintenance* sistem yang sedang berjalan, sehingga sistem tersebut dapat terus digunakan oleh masyarakat Tambak Kemerakan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembahasan hasil dimulai dari tahap persiapan hingga tahap evaluasi pelaksanaan kegiatan. Sebelum melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, pengabdian melakukan beberapa persiapan yaitu:

1. Survei lokasi dan perizinan

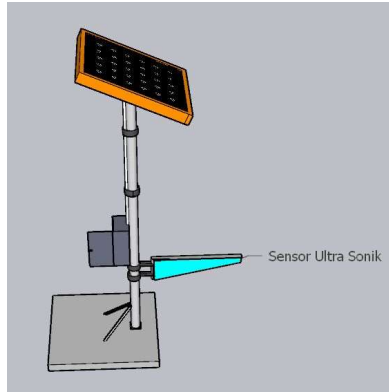
Pengabdian melakukan survei lokasi di Kelurahan Tambakkemerakan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, dengan fokus utama pada evaluasi kondisi terkini sistem drainase dan identifikasi titik strategis yang rentan terhadap banjir di wilayah tersebut. Selain itu, dalam upaya implementasi program kegiatan, pengabdian juga mengurus perizinan dengan melibatkan lembaga masyarakat yang berada di Kelurahan Tambakkemerakan.



Gambar 1 Perizinan di Kelurahan Tambakkemerakan

2. Perancangan alat

Dalam upaya pengabdian, dilakukan perancangan alat mulai dari tahap 3D desain hingga bentuk prototipe. Keseluruhan proses perancangan alat memakan waktu selama satu bulan.



Gambar 2 Design 3D alat yang dikembangkan



Gambar 3 Perancangan Alat

3. Menyiapkan buku pedoman penggunaan alat untuk mitra

Dalam rangka memberikan dukungan yang lebih efektif kepada mitra, pengabdi menyiapkan sebuah buku pedoman yang dirancang untuk memudahkan dalam proses penggunaan dan pemeliharaan alat. Buku pedoman tersebut secara rinci memuat petunjuk-petunjuk yang berguna mengenai cara menggunakan alat dan langkah-langkah perawatan yang perlu dilakukan. Tujuannya adalah memastikan bahwa mitra dapat dengan mudah memahami dan mengelola alat secara optimal.

4. Menyebarkan undangan kepada peserta dan beberapa pihak yang perlu diundang

Dalam rangka berkomunikasi dengan masyarakat, pengabdi telah menyiapkan undangan yang kemudian dikirimkan kepada beberapa warga di Kelurahan Tambakkemerakan. Proses penyebaran undangan dilakukan dalam bentuk cetak untuk memastikan pesan yang disampaikan dapat tersampaikan dengan jelas dan efektif kepada penerima.



Gambar 4 Penyebaran undangan sosialisasi

*SISTEM DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM
TERINTEGRASI CLOUD COMPUTING WEBSITE DI KELURAHAN
TAMBAKKEMERAKAN*

Kegiatan sosialisasi dilakukan di rumah salah satu warga Kelurahan Tambakkemerakan, yakni Bapak Yuli Ismanto, pada pukul 09.30 WIB. Sosialisasi dimulai dengan pembukaan oleh salah satu anggota pengabdian, yang memberikan sambutan kepada para peserta serta beberapa pihak lain yang turut berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi.

Sosialisasi dihadiri oleh 30 peserta yang berasal dari berbagai kalangan masyarakat di Kelurahan Tambakkemerakan. Tim pengabdian menyampaikan materi yang mencakup latar belakang pembuatan alat, petunjuk penggunaan, perawatan alat, hingga manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan alat tersebut. Para peserta diberikan informasi komprehensif untuk memastikan pemahaman yang baik terkait aspek-aspek tersebut.



Gambar 5 Pemaparan materi terkait sistem yang dikembangkan



Gambar 6 Masyarakat yang hadir

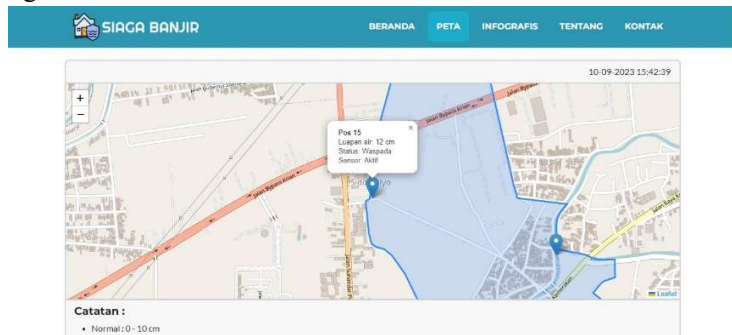
Para peserta yang turut hadir dalam acara sosialisasi menunjukkan tingkat antusiasme yang tinggi. Mereka dengan penuh perhatian mendengarkan materi yang disampaikan oleh tim pengabdian, sehingga suasana kegiatan sosialisasi dapat berlangsung dengan sangat kondusif. Tingkat keterlibatan dan respons positif dari peserta menjadi faktor penting dalam menjadikan kegiatan ini berjalan dengan lancar dan efektif. Pemaparan materi tentang website siaga banjir diberikan oleh pemateri dengan menyeluruh, mencakup aspek-aspek mulai dari aksesibilitas hingga informasi yang dapat diperoleh melalui website siaga banjir. Pemateri memberikan penjelasan komprehensif untuk memastikan pemahaman peserta terhadap berbagai fitur dan manfaat yang disediakan oleh website tersebut, mulai dari kemudahan akses hingga informasi yang relevan terkait kondisi banjir.

SISTEM DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM TERINTEGRASI CLOUD COMPUTING WEBSITE DI KELURAHAN TAMBAKKEMERAKAN



Gambar 7 Tampilan website siaga banjir

Website Siaga Banjir dilengkapi dengan menu peta pintar yang memberikan informasi terkait luapan air banjir dan status level ketinggian air. Selain itu, website ini juga menyajikan informasi dalam bentuk infografis yang berkaitan dengan banjir dan aspek-aspek edukatif terkait bencana alam. Dengan fitur-fitur tersebut, pengguna dapat dengan mudah memahami perkembangan situasi banjir serta mendapatkan wawasan yang edukatif terkait upaya mitigasi dan pemahaman lebih lanjut mengenai bencana alam tersebut.



Gambar 8 Peta pada website siaga banjir



Gambar 9 Infografis pada website siaga banjir

Sebagai penutup acara, tim pengabdian melaksanakan sesi foto bersama dengan para peserta, sebagai tindakan untuk mengabadikan momen berharga. Foto tersebut juga dijadikan sebagai bagian dari bahan laporan yang akan mencerminkan bahwa kegiatan tersebut berjalan dengan baik. Keberadaan foto bersama menjadi dokumentasi visual yang mewakili kolaborasi dan kesuksesan acara sosialisasi, serta dapat menjadi bukti tanggung jawab tim pengabdian dalam melaksanakan kegiatan dengan baik.

*SISTEM DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM
TERINTEGRASI CLOUD COMPUTING WEBSITE DI KELURAHAN
TAMBAKKEMERAKAN*



Gambar 10 Kegiatan sosialisasi dan pelatihan

Setelah sukses melaksanakan kegiatan sosialisasi, tim pengabdian melanjutkan agenda dengan pemasangan alat pada titik rawan banjir pada hari yang sama. Antusiasme yang ditunjukkan oleh pemuda Karang Taruna Kelurahan Tambakkemerakan juga turut serta berperan, memberikan kontribusi positif sehingga proses pemasangan alat berjalan dengan lancar. Keterlibatan aktif dari pemuda tersebut mencerminkan dukungan masyarakat setempat dalam pelaksanaan tindakan nyata untuk mengatasi masalah banjir di wilayah mereka.

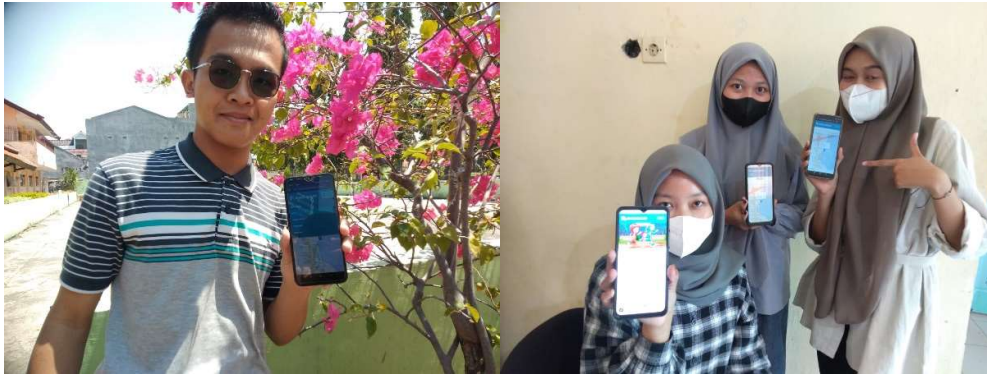


Gambar 11 Pemasangan alat



Gambar 12 Sistem Deteksi Dini Banjir

Tahap terakhir dalam rangkaian kegiatan adalah evaluasi, yang mencakup penilaian terhadap seluruh proses pelaksanaan kegiatan, termasuk maintenance terhadap alat dan website. Tim pengabdian tidak hanya mengevaluasi aspek-aspek teknis, tetapi juga menghimpun feedback dari masyarakat Kelurahan Tambakkemerakan terkait penggunaan aplikasi web Siaga Banjir. Dengan melakukan evaluasi ini, diharapkan tim pengabdian dapat memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai efektivitas dan keberlanjutan program, serta memastikan bahwa semua aspek telah berjalan sesuai dengan rencana dan memenuhi kebutuhan masyarakat setempat.



Gambar 13 Warga menggunakan website siaga banjir

KESIMPULAN

Pelaksanaan program ini memberikan hasil yang sangat memuaskan, mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Selain itu, masyarakat berhasil mencapai tingkat akses 100% terhadap website sistem deteksi dini banjir, yang memberikan informasi yang relevan mengenai tingkat genangan di titik rawan banjir di Kelurahan Tambakkemerakan, Sidoarjo. Keberhasilan ini mencerminkan efektivitas program dalam memberikan manfaat kepada masyarakat setempat, serta tercapainya tujuan utama untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan pengetahuan terkait banjir di wilayah tersebut. Selain itu, kami melakukan tahap evaluasi sistem dengan melibatkan masyarakat yang telah berhasil menggunakan website sistem deteksi dini banjir dalam sesi tanya jawab. Dalam proses ini, kami dengan seksama mendengarkan aspirasi dan masukan dari masyarakat sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan dan maintenance sistem yang sedang berjalan. Tujuannya adalah agar sistem tersebut dapat terus ditingkatkan dan memenuhi kebutuhan serta harapan masyarakat Tambakkemerakan. Melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat sebagai pemakai langsung merupakan langkah penting untuk memastikan keberlanjutan dan keefektifan sistem deteksi dini banjir di dalam komunitas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, N. (t.t.). *MINI TINJAUAN PENGEMBANGAN SDM SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS*.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2021). (t.t.). <https://bnpb.go.id/bencana/banjir>
- Darwiyanto, E. (2017). Aplikasi GIS Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir Wilayah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Weighted Product. *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, 2(1), 59. <https://doi.org/10.21108/INDOJC.2017.2.1.141>
- Denas Hasman Nugraha. (2022). Optimalisasi Peran Teknologi Digital dalam Meningkatkan Penerimaan Zakat Infaq dan Shadaqah. *QULUBANA: Jurnal Manajemen Dakwah*, 3(1), 74–86. <https://doi.org/10.54396/qlb.v3i1.416>
- Effendy, Z. (t.t.). *HUBUNGAN CURAH HUJAN DAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP GENANGAN BANJIR DI KECAMATAN SIDOARJO KABUPATEN SIDOARJO*.
- Hamdani, H., Permana, S., & Susetyaningsih, A. (2016). ANALISA DAERAH RAWAN BANJIR MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (STUDI KASUS PULAU BANGKA). *Jurnal Konstruksi*, 12(1). <https://doi.org/10.33364/konstruksi.v.12-1.283>
- Hasanuddin, M., & Herdianto, H. (2023). Sistem Monitoring dan Deteksi Dini Pencemaran Udara Berbasis Internet Of Things (IOT). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(4), 976–984. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.4034>

- Ikram, S. A. (2022). *PROTOTYPE DETEKSI DINI BANJIR DI KELURAHAN ULUJAMI*.
- Khoiroh, S. M., Mundari, S., Sofianto, R., & ... (2019). PENGARUH DIGITAL MARKETING, PROFITABILITY, LITERASI KEUANGAN, DAN PENDAPATAN TERHADAP KEPUTUSAN INVESTASI LAT (LOBSTER AIR TAWAR and *Sains Journal*. <http://e-journal.umaha.ac.id/index.php/teknika/article/view/473>
- Kurniawan, H., Triyanto, D., & Nirmala, I. (2019). *RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI DAN MONITORING BANJIR MENGGUNAKAN ARDUINO DAN WEBSITE*. 07(01).
- Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi dan Kebencanaan*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.56211/buana.v1i1.339>
- Megantoro, K. (2019). Efektivitas Website Sebagai Media Informasi Dalam Konteks Relasi Government To Citizens di Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPTSP) Kota Magelang. *Jurnal Transformativ*, 5(2), 73–90. <https://doi.org/10.21776/ub.transformativ.2019.005.02.5>
- Negara, J. S. (2019). *Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Mikrokontroller Raspberry Pi*.
- Nurhayati, E., & Yudiantini, R. S. (t.t.). *SEJARAH WEB SERVICE DALAM PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI*.
- Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 117. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1905>
- Pratama, R. D., Samsugi, S., & Sembiring, J. P. (2022). ALAT DETEKSI KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DENGAN DATABASE. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*, 3(1), 45–55. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v3i1.1878>
- Putra, F. P. E., Dewi, S. M., Hamzah, A., & Madura, U. (2023). *Privasi dan Keamanan Penerapan IoT Dalam Kehidupan Sehari-Hari: Tantangan dan Implikasi*. 5(2).
- Ramadhan, A. G., Handayani, H. H., & Darminto, M. R. (2022). Analisis Peta Rawan Banjir Metode Pembobotan dan Peta Genangan Banjir Metode NDWI terhadap Kejadian Banjir (Studi Kasus: Kabupaten Sidoarjo). *Geoid*, 17(2), 232. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v17i2.8763>
- Wicaksono, W. A., & Silalahi, L. M. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(2), 93. <https://doi.org/10.22441/jte.2020.v11i2.005>
- Yuandi, I. A. (2021). ANALISIS PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM MANAJEMEN RESIKO BENCANA BANJIR DI KECAMATAN BARUGA. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, 3(1), 260–266. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v3i1.976>