

PKM Implementasi Teknologi Internet of Things (IoT) Dalam Monitoring Ketinggian Permukaan Air Sungai dan Aplikasi Tanggap Darurat Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Banjir di Kota Pekanbaru

Implementation of Internet of Things (IoT) Technology in River Water Level Monitoring and Emergency Response Application as Flood Disaster Mitigation Effort in Pekanbaru City

Yuda Irawan^{*a}, Haris Tri Saputra^b, Reno Renaldi^c

Universitas Hang Tuah Pekanbaru^{a,b,c}

^{*}yudairawan89@gmail.com

Disubmit : 1 Agustus 2023, Diterima : 10 September 2023, Dipublikasi : 14 September 2023

Abstract

Pekanbaru City is located in a tropical climate region with high annual rainfall. The high rainfall often leads to flooding in certain areas of Pekanbaru, especially along the banks of the Siak River due to its overflow. The lack of timely information on the water level of the Siak River results in delays in warnings and evacuation processes by the Pekanbaru City Disaster Management Agency (BPBD). The delayed evacuation can lead to the loss of property and human lives. Additionally, there is often a delay in reporting flood disasters by residents to the BPBD due to the absence of an integrated IT-based reporting platform, causing delays in reporting and follow-up actions. Another issue is the community's lack of concern for the environment, including improper disposal of waste into drainage channels and rivers. The accumulation of garbage in rivers and waterways obstructs the flow of water, contributing to flooding. Furthermore, the community's indifference to selective tree cutting, reforestation, the construction of infiltration wells, and the lack of concern for environmental cleanliness exacerbates the problem. Indiscriminate waste disposal also leads to an unhealthy environment that hinders the attainment of public health independence. Based on these three priority issues, the proposing team, along with students, conducted a Community Service Program (PKM) with the aim of mitigating the risks associated with flooding in Pekanbaru City. Efforts made included the development of an IoT-based river water level monitoring device as an Appropriate Technology, which is an application of the research findings by the proposing team, and the creation of a flood disaster emergency response application. Additionally, this initiative focused on health promotion, specifically conducting awareness campaigns on environmental concerns among residents, particularly those living in areas along the banks of the river on Jl. Sumber Sari, Pekanbaru.

Keywords: *Flood Mitigation, Internet of Things, Emergency Response, Flood Disaster, Panic Button*

Abstrak

Daerah Kota Pekanbaru memiliki iklim tropis dan curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya. Keadaan curah hujan yang tinggi mengakibatkan daerah tertentu di Pekanbaru mengalami banjir terutama kawasan di pinggiran sungai siak yang disebabkan melimpahnya sungai siak. Kurangnya informasi yang cepat tentang ketinggian air sungai siak menyebabkan keterlambatan peringatan dan proses evakuasi oleh BPBD Kota Pekanbaru. Akibat keterlambatan pengevakasian dapat berdampak hanyutnya harta benda ataupun nyawa manusia. Selain itu seringkali terjadi keterlambatan pelaporan saat bencana banjir oleh warga ke BPBD untuk evakuasi disebabkan oleh belum adanya media pelaporan berbasis IT yang terintegrasi sehingga terkadang proses pelaporan dan tindak lanjut sering mengalami keterlambatan. Permasalahan lainnya adalah kepedulian masyarakat terhadap lingkungan, salah satunya yaitu pembuangan sampah di saluran pembuangan air dan sungai. Banyaknya tumpukan sampah di sungai dan saluran air menyebabkan tidak lancarnya aliran air sehingga menyebabkan banjir. Kemudian ketidakpedulian masyarakat terhadap tebang pilih pohon dan reboisasi, pembuatan sumur resapan, dan sikap tidak peduli terhadap kebersihan lingkungan. Pembuangan sampah sembarangan juga menyebabkan terciptanya lingkungan yang tidak sehat sehingga dapat menghambat tercapainya kemandirian kesehatan. Berdasarkan 3 permasalahan prioritas tersebut maka tim pengusul beserta mahasiswa melaksanakan kegiatan PKM

dengan tujuan mitigasi atau pengurangan resiko yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana banjir di Kota Pekanbaru. Adapun upaya yang telah dilakukan adalah pembuatan alat monitoring pengukur ketinggian air sungai berbasis IoT sebagai Teknologi Tepat Guna yang merupakan penerapan hasil penelitian dari tim pengusul dan pembuatan aplikasi tanggap darurat bencana banjir. Selain itu kegiatan ini juga terfokus ke bidang kesehatan yaitu melaksanakan kegiatan penyuluhan sikap kepedulian lingkungan kepada warga terutama warga didaerah sekitar pinggiran sungai di Jl. Sumber Sari, Pekanbaru.

Kata Kunci: Mitigasi Banjir, Internet of Things, Tanggap Darurat, Bencana Banjir, Panic Button

1. Pendahuluan

Kota Pekanbaru secara geologi memiliki kondisi permukaan relative daerah datar. Kota Pekanbaru memiliki sungai utama yaitu Sungai Siak yang panjangnya 370 Km, dengan kedalaman 20-30 meter dan lebarnya 100-150 meter(1). Sungai siak dan anak sungai berfungsi sebagai sarana transportasi, sumber air bersih, budidaya ikan dan irigasi. Daerah Pekanbaru memiliki iklim tropis dan curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya. Keadaan curah hujan yang tinggi mengakibatkan daerah-daerah tertentu di Kota Pekanbaru mengalami banjir terutama kawasan di kawasan pinggiran sungai(2).

Banjir merupakan limpahan air yang melebihi tinggi muka air normal, sehingga melimpah dari palung sungai yang menyebabkan genangan pada lahan rendah disisi sungai. Lazimnya banjir disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di atas normal(3).

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. Dalam penanganan banjir juga diperlukan sebuah sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang berfungsi sebagai pendeteksi dini mengenai ketinggian air secara real time sehingga dapat memberikan pemberitahuan kepada masyarakat dan meminimalisir jatuh nya korban jiwa akibat bencana banjir tersebut(4). Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus(5).

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi ketika musim penghujan berlangsung. Tinggi nya tingkat pembangunan di Kota Pekanbaru berdampak berkurangnya keberadaan tanah yang dapat menyerap air. Penyebab lain terjadinya banjir adalah akibat luapan air sungai siak. Hal ini berakibat sejumlah sungai juga menjadi penuh akibat debit air yang tinggi sehingga menyebabkan sejumlah pemukiman warga yang tidak jauh dari badan sungai terendam banjir.

Selain itu kebiasaan masyarakat yang masih membuang sampah disungai dan saluran air berpotensi menyebabkan banjir ketika musim penghujan datang. Drainase yang tidak lancar karena tersumbat oleh sampah serta terjadinya pendangkalan pada hilir sungai sebagai tempat penampungan akhir. Meskipun di Kota Pekanbaru sering terjadi banjir, masyarakat masih sering terdampak banjir yang cukup parah karena kurangnya persiapan atau mitigasi bencana. Hal ini di akibatkan karena kurangnya kewaspadaan masyarakat terhadap ketinggian air sungai yang di akibatkan curah hujan yang tinggi.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Pekanbaru adalah Badan yang menanggulangi bencana daerah termasuk bencana banjir. BPBD Kota Pekanbaru telah menetapkan status Siaga Darurat Bencana karena intensitas curah

hujan di Pekanbaru yang signifikan. Kondisi ini membuat masyarakat harus lebih waspada karena potensi banjir masih dapat terjadi di daerah terutama pemukiman sekitaran sungai. BPBD Kota Pekanbaru telah membentuk tim tanggap bencana banjir untuk menindaklanjuti secara cepat wilayah terdampak banjir.



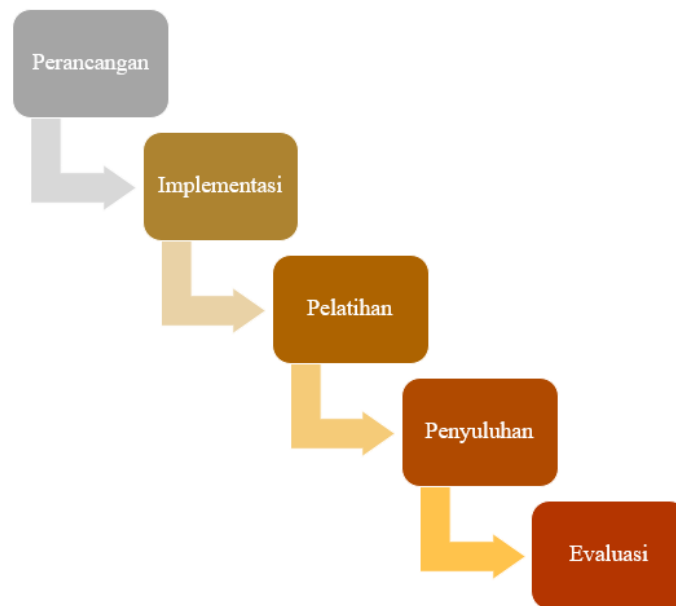
Gambar 1. Proses Evakuasi Banjir di Kota Pekanbaru

Tujuan dari kegiatan PKM ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang di hadapi oleh mitra yaitu upaya mitigasi atau pengurangan resiko/dampak yang diakibatkan oleh bencana banjir di Kota Pekanbaru dengan pembuatan Teknologi Tepat Guna yaitu alat pengukur ketinggian air sungai berbasis Internet of Things (IoT) yang merupakan tindak lanjut dari hasil penelitian pengusul, dan perancangan aplikasi tanggap darurat atau Panic Button sebagai media untuk pelaporan masyarakat terdampak banjir kepada pihak BPBD Kota Pekanbaru sehingga pihak BPBD akan cepat tanggap dalam menangani dan membantu korban banjir. Selain itu dilaksanakan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat sekitar dalam penanganan permasalahan banjir yang di akibatkan oleh pembuangan sampah sembarangan sekaligus sosialisasi penggunaan perangkat IoT dan aplikasi tanggap darurat bencana banjir atau Panic Button kepada masyarakat dan Mitra BPBD Kota Pekanbaru.

2. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan adalah langka-langkah atau tahapan secara sistematis yang akan digunakan dalam pelaksanaan solusi yang diberikan untuk penyelesaian permasalahan prioritas yang dialami oleh Mitra BPBD Kota Pekanbaru. Adapun metode pelaksanaan terdiri dari tahapan perancangan (merancang alat mengukur ketinggian air sungai dan aplikasi *panic button*), implementasi, pelatihan, penyuluhan, dan evaluasi.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan PKM dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM

Uraian justifikasi tim pengusul dengan mitra dalam menentukan permasalahan prioritas untuk diselesaikan selama pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut:

A. Tahapan Perancangan

Adapun tahapan dari perancangan terdiri dari:

1. Perancangan Alat Monitoring Ketinggian Permukaan Air Sungai Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Pada tahapan ini pengusul merancang alat monitoring ketinggian permukaan air sungai berbasis *IoT* yang menggunakan beberapa komponen elektronik dan sensor.

2. Perancangan Aplikasi *Panic Button* Untuk Tanggap Darurat Bencana Banjir

Aplikasi *panic button* dibangun menggunakan bahasa pemrograman *mobile* dan *pemrograman PHP* yang dapat di akses secara online sehingga memudahkan pihak masyarakat dalam melaporkan kejadian bencana banjir dan pihak BPBD Kota Pekanbaru dapat memantau laporan warga darimana pun dan kapan saja.

B. Tahapan Implementasi

Adapun tahapan implementasi terdiri dari:

1. Tahap pertama yaitu pemasangan alat monitoring ketinggian permukaan air di pinggiran sungai siak. Kegiatan ini dilaksanakan oleh pihak tim dosen pengusul dan mahasiswa bersama mitra BPBD Kota Pekanbaru untuk melakukan pemasangan alat di lokasi.
2. Tahap kedua adalah pengujian aplikasi monitoring ketinggian air bersama mitra BPBD Kota Pekanbaru untuk mengetahui apakah sistem yang telah di rancang sudah berjalan dengan baik atau masih perlu ada perbaikan.

3. Tahap ketiga adalah melakukan pengujian aplikasi panic button yang telah selesai dirancang bersama mitra BPBD dan warga.

C. Tahapan Pelatihan

Pada tahapan pelatihan ini merupakan kegiatan untuk melatih cara penggunaan alat monitoring ketinggian air sungai dan aplikasi panic button kepada mitra BPBD Kota Pekanbaru dan pihak Masyarakat.

D. Tahapan Penyuluhan

Pada tahapan ini dilaksanakan kegiatan penyuluhan tentang Sikap Peduli Lingkungan, dimana kegiatan ini menggunakan metode ceramah dan diskusi yang akan dilakukan oleh dosen Kesehatan Masyarakat. Kegiatan penyuluhan ini diharapkan dapat menimbulkan kesadaran bagi warga sekitar untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan agar terhindar dari bencana banjir.

E. Tahapan Evaluasi

Pada tahap ini merupakan evaluasi pelaksanaan program PKM dan keberlanjutan program dilapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan dapat di uraikan sebagai berikut:

- a. Tim pengusul melakukan evaluasi dengan cara mengukur tingkat keefektivan dan efisiensi dari penggunaan alat monitoring ketinggian air sungai dan aplikasi panic button. Pengukuran tersebut dilakukan kepada pihak-pihak pengguna yaitu BPBD Kota Pekanbaru.
- b. Tim pengusul juga akan melakukan analisa kuantitatif terhadap pengetahuan Sikap Peduli Lingkungan, sehingga dari hasil analisa tersebut akan diketahui hasil kegiatan penyuluhan Sikap Peduli Lingkungan yang telah dilaksanakan.
- c. Tahapan akhir dari kegiatan ini yaitu penyusunan laporan pelaksanaan kegiatan PKM
- d. Keberlanjutan Kerjasama dengan mitra BPBD Kota Pekanbaru akan terus terjalin setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan. Pemeliharaan dan perbaikan bug pada alat monitoring ketinggian air sungai dan aplikasi panic button sehingga system dapat terus berjalan seiring waktu dan terus dapat digunakan oleh mitra BPBD Kota Pekanbaru dan masyarakat Kota Pekanbaru.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan dan Survey Lokasi

Kegiatan ini dilaksanakan dengan berdiskusi antara tim PkM terkait rencana kerja yang akan dilaksanakan dan rencana perancangan alat pengukur level air Sungai.



Gambar 3. Diskusi Perencanaan Kegiatan dan Rancangan Alat

Tim PkM melaksanakan diskusi dengan Mitra BPBD Kota Pekanbaru terkait rencana lokasi pemasangan alat yang akan diterapkan pada masyarakat. Hasil pembahasan terkait lokasi pemasangan alat dan kebutuhan surat perizinan serta kebutuhan instalasi listrik.



Gambar 4. Diskusi dengan Mitra Rencana Penempatan Alat

Pada tanggal 31 Juli 2023 tim PkM Bersama BPBD Kota Pekanbaru melakukan diskusi dan peninjauan lokasi rencana penempatan alat pengukur level air Sungai. Alat ditempatkan pada jembatan di Jl. Sumber sari, Pekanbaru. Kegiatan peninjauan dilakukan oleh 3 dosen pengabdian, 1 orang pakar IoT, dan 3 orang dari pihak mitra.



Gambar 5. Diskusi Lanjutan Rencana Penempatan Alat dan Peninjauan Lokasi

Pada tanggal 15 agustus 2023 dilanjut dengan kegiatan diskusi usulan izin pemasangan alat pada jembatan kepada Dinas PUPR Provinsi Riau dan usulan instalasi listrik kepada pihak PLN.



Gambar 6. Diskusi Terkait Izin Pemasangan Alat Dan Instalasi Listrik Ke PLN

2. Tahap Perancangan

Pada tahapan perancangan terdiri dari 2 rancangan produk yaitu:

1. Alat Monitoring Ketinggian Permukaan Air Sungai Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Pada tahapan ini pengusul merancang alat monitoring ketinggian permukaan air sungai berbasis *IoT* yang menggunakan beberapa komponen elektronik dan sensor. Alat yang dirancang memanfaatkan modul *arduino* dan

raspberry, serta menggunakan modul GSM sebagai media penghubung ke jaringan internet. Dalam implementasi *IoT* digunakan protokol jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan perangkat melalui jaringan. Adapun protokol yang akan digunakan adalah protokol *MQTT* dikarenakan jumlah konsumsi energi yang jauh lebih sedikit dibandingkan protokol lainnya serta dapat bekerja dengan kondisi bandwidth yang kecil(5). Hasil dari inputan jaringan sensor ultrasonic akan dikirimkan ke pihak BPBD Kota Pekanbaru dan masyarakat melalui aplikasi berbasis mobile ataupun berbasis *website*. Jika level air mencapai kondisi level berbahaya maka alat akan mengeluarkan bunyi sirine. Alat monitoring ketinggian permukaan air Sungai telah selesai dirancang dan diterapkan secara langsung dilapangan.



Gambar 7. Proses Pembuatan Alat

2. Aplikasi Panic Button Untuk Tanggap Darurat Bencana Banjir

Aplikasi *panic button* dibangun menggunakan bahasa pemrograman *mobile* dan *pemrograman PHP* yang dapat di akses secara online sehingga memudahkan pihak masyarakat dalam melaporkan kejadian bencana banjir dan pihak BPBD Kota Pekanbaru dapat memantau laporan warga darimana pun dan kapan saja.

3. Tahap Implementasi

Pada tahapan implementasi terdiri dari:

a. Instalasi listrik

Instalasi listrik dilakukan oleh pihak PLN, ditempatkan pada tiang listrik berjarak 70 meter dari penempatan alat pada jembatan.



Gambar 8. Instalasi Listrik Oleh Tim PLN

- b. Pemasangan alat monitoring ketinggian permukaan air
Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim PkM dosen dan mahasiswa dari Universitas Hang Tuah Pekanbaru Bersama BPBD Kota Pekanbaru, dibantu oleh pihak BASERNAS, tim dari pakar IoT, personil las, ketua RW setempat beserta warga. Kegiatan pemasangan alat dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 2 september 2023.



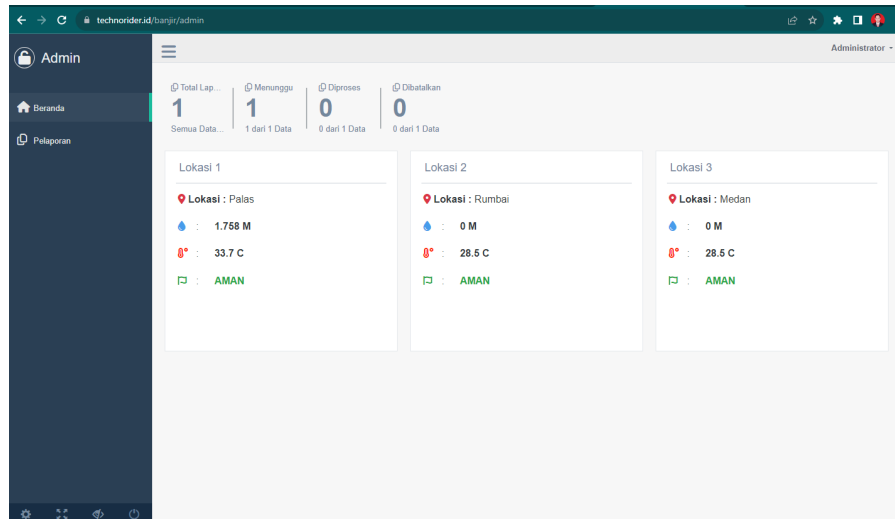
Gambar 9. Kegiatan pemasangan alat monitoring ketinggian permukaan air

c. Pengujian aplikasi monitoring ketinggian air dan panic button

Pengujian aplikasi monitoring ketinggian air bersama mitra BPBD Kota Pekanbaru dan warga setempat untuk mengetahui apakah sistem yang telah di rancang sudah berjalan dengan baik atau masih perlu ada perbaikan. Dari hasil uji coba maka didapatkan hasil bahwa aplikasi dapat menerima input yang dikirimkan oleh alat monitoring level air berbasis IoT secara real time.

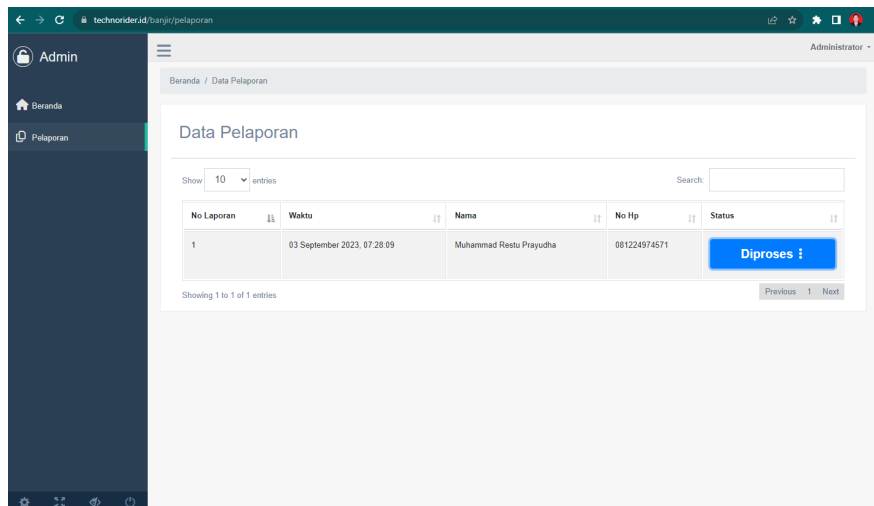
Dalam pengujian aplikasi panic button didapatkan hasil bahwa aplikasi dapat dapat menerima pengaduan dari warga terhadap kejadian bencana banjir dan dapat memantau proses dan dapat diolah melalui akun BPBD Kota Pekanbaru.

Berikut adalah tampilan halaman dashboard yang bisa di akses oleh pihak BPBD Kota Pekanbaru dimana status ketinggian air terdiri dari Aman dan Waspada. Data level ketinggian air dikirimkan menggunakan teknologi IoT secara realtime melalui halaman website.

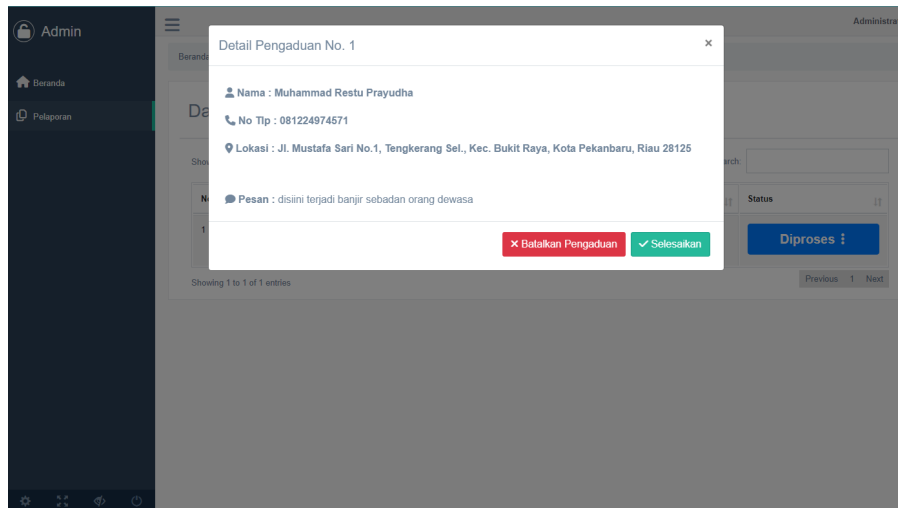


Gambar 10. Tampilan halaman pemantauan level ketinggian air

Berikut adalah tampilan data pelaporan yang berasal dari laporan warga terkait bencana banjir. Pihak BPBD dapat melakukan proses sehingga pihak Masyarakat dapat mengetahui apakah pelaporan pengaduan sudah di tindak lanjutkan melalui halaman website.



Gambar 11. Tampilan halaman data pelaporan masyarakat



Gambar 12. Tampilan detail pengaduan masyarakat

Berikut tampilan form pada saat Masyarakat rencana melakukan pengaduan terkait bencana banjir, dimana Masyarakat dapat melaporkan melalui website dan dapat mengirimkan titik koordinat lokasi banjir beserta foto kejadian.

A screenshot of a web browser displaying a form titled 'Laporan Aduan'. The form has several input fields: 'Nama', 'No. Telephone', 'Lokasi Bencana', a photo upload section with a red error message 'Bukti Foto harus diisi', and a text area for 'Pesan Aduan'. At the bottom of the form are two buttons: 'Ajukan Laporan' (green) and 'Reset' (red). The browser's address bar shows 'technoider.id/banjir/'. The footer of the page is green and contains the text 'BPBD PEKANBARU' along with the address 'Jl. Mustafa Sari No.1, Tengkerang Sel., Kec. Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau 28125' and the phone number 'Telepon : 081-776-514-64'.

Gambar 13. Tampilan form pengaduan Masyarakat

4. Tahap Pelatihan Penggunaan Aplikasi dan Sosialisasi Sikap Peduli Lingkungan.

Pada tahapan pelatihan ini merupakan kegiatan untuk melatih cara penggunaan alat monitoring ketinggian air sungai dan aplikasi panic button kepada mitra BPBD Kota Pekanbaru dan pihak Masyarakat. Terkait sosialisasi sikap peduli lingkungan dilaksanakan berdampingan dengan penggunaan aplikasi dimana kegiatan ini dihadiri oleh pimpinan BPBD Kota Pekanbaru, ketua RW, dan warga setempat. Kegiatan penyuluhan tentang Sikap Peduli Lingkungan menggunakan metode diskusi yang dilakukan oleh dosen Kesehatan Masyarakat. Kegiatan sosialisasi ini diharapkan dapat menimbulkan kesadaran bagi warga sekitar untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan agar terhindar dari bencana banjir.



Gambar 14. Pelatihan penggunaan aplikasi dan Sosialisasi Sikap Peduli Lingkungan

5. Evaluasi

Setelah kegiatan PkM selesai dilaksanakan maka dilakukan evaluasi dengan tujuan untuk mengukur sejauh mana kegiatan ini bermanfaat sehingga dapat diketahui peningkatan pelayanan, Kesehatan, dan pengetahuan mitra. Evaluasi dilakukan terhadap hasil monitoring dan evaluasi yang telah dilakukan selama kegiatan PkM berlangsung. Tim pengusul melakukan evaluasi dengan cara mengukur tingkat keefektifan dan efisiensi dari penggunaan alat monitoring ketinggian air sungai dan aplikasi panic button. Pengukuran tersebut dilakukan kepada pihak-pihak pengguna yaitu BPBD Kota Pekanbaru dan masyarakat Kota Pekanbaru dengan sampel warga yang tinggal di pinggir sungai. Tim pengusul juga melakukan analisa kuantitatif terhadap pengetahuan Sikap Peduli Lingkungan, sehingga dari hasil analisa tersebut akan diketahui hasil kegiatan penyuluhan sikap peduli lingkungan yang telah dilaksanakan. Hasil dari kegiatan evaluasi menunjukkan bahwa tercapainya peningkatan pelayanan mitra, kesehatan dan meningkatnya pengetahuan mitra,

4. Simpulan

Kurangnya informasi yang cepat tentang ketinggian air sungai siak menyebabkan keterlambatan peringatan dan proses evakuasi oleh BPBD Kota Pekanbaru. Akibat keterlambatan pengevakuasian dapat berdampak hanyutnya harta benda ataupun nyawa manusia. Adapun upaya yang telah dilakukan adalah pembuatan alat monitoring pengukur ketinggian air sungai berbasis IoT sebagai Teknologi Tepat Guna dan pembuatan aplikasi tanggap darurat bencana banjir sehingga Masyarakat dapat melakukan pengaduan terhadap kejadian bencana banjir ke BPBD Kota Pekanbaru. Selain itu kegiatan ini juga terfokus ke bidang kesehatan yaitu melaksanakan kegiatan penyuluhan sikap kepedulian lingkungan kepada warga terutama warga didaerah sekitar pinggir sungai di Jl. Sumber sari, Pekanbaru. Kegiatan sosialisasi ini diharapkan dapat menimbulkan kesadaran bagi warga sekitar untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan agar terhindar dari bencana banjir. Hasil dari evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa tercapainya peningkatan pelayanan mitra, dan meningkatnya pengetahuan mitra,

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan pendanaan dalam Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini, serta pihak Universitas Hang Tuah Pekanbaru yang telah memberikan fasilitas dalam melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat.

6. Daftar Pustaka

1. Harahap N. Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Dalam Penanggulangan Bencana Banjir di Kota Pekanbaru [Internet]. Universitas Islam Riau; 2020. Available from: <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/7436>
2. Ardika D. Sistem Informasi Pendataan Lokasi Rawan Banjir Kota Pekanbaru Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Pekanbaru. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau; 2020.
3. Suleman SA, Apsari NC. Peran Stakeholder Dalam Manajemen Bencana Banjir. Pros Penelit dan Pengabdi Kpd Masy. 2017;4(1):53.
4. Fahlevi MR, Gunawan H. Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Internet of Things. It (Informatic Tech J. 2021;8(1):23.
5. Widodo YB, Ichsan AM, Sutabri T. Perancangan Sistem Smart Home Dengan Konsep Internet Of Things Hybrid Berbasis Protokol Message Queuing Telemetry Transport. J Teknol Inform dan Komput. 2020;6(2):123–36.