

PEMBUATAN DAN SOSIALISASI APLIKASI TANGGAP BENCANA BERBASIS BLOCKCHAIN

**Anastasia Lidya Maukar¹, Johan Krisnanto Runtuk², Febrina³, Dewa Anggara
Kesuma⁴**

¹President University, Jawa Barat, Indonesia

²President University, Jawa Barat, Indonesia

³President University, Jawa Barat, Indonesia

⁴President University, Jawa Barat, Indonesia

Korespondensi: almaukar@president.ac.id

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling memprihatinkan yang sering terjadi di banyak negara. Di Indonesia, tercatat dari tahun 1815 sampai dengan tahun 2019, ada sebanyak 10.438 kejadian bencana banjir yang melanda negara Indonesia. Desa Mekarmukti di Cikarang, Kabupaten Bekasi, Indonesia, merupakan salah satu desa di Indonesia yang terhitung sering terkena banjir. Tercatat dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2022, ada sebanyak 22 bencana banjir yang melanda desa tersebut. Akibat yang ditimbulkan oleh banjir sangat signifikan terhadap kondisi alam, kondisi ekonomi, dan juga kesehatan warga setempat. Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah untuk mengabdikan terhadap masyarakat yang berada di Desa Mekarmukti di Cikarang dalam menangani banjir dengan mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi blockchain untuk manajemen rantai pasok tanggap bencana. Adapun aplikasi blockchain tersebut bernama "BantuKami". Aplikasi ini dapat menghubungkan korban bencana alam dengan donatur atau sukarelawan yang ingin memberi bantuan. Kegiatan PKM ini dimulai dari proses pengumpulan informasi dan pengamatan langsung terhadap kondisi awal di Desa Mekarmukti, dari informasi yang terkumpul, aplikasi tanggap bencana yang sesuai akan dikembangkan dan diuji sebelum dilakukannya penyuluhan terhadap masyarakat setempat dan mendapatkan umpan balik untuk mengembangkan aplikasi. Setelah masyarakat setempat siap, aplikasi akan diimplementasikan dan dipakai oleh masyarakat di Desa Mekarmukti.

Kata-kata kunci: Banjir, Bencana Alam, Tanggap Bencana Alam, Blockchain, Rantai Pasok Tanggap Bencana

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia. Dalam empat tahun terakhir, tercatat 5,584 kejadian bencana banjir telah terjadi di Indonesia. Adapun hal tersebut disebabkan oleh peristiwa alam dan kelalaian manusia dalam mengelola lingkungan. Studi mengungkapkan bahwa terjadinya banjir di Indonesia, terutama di daerah dengan padat penduduk dipengaruhi oleh

tujuh faktor, antara lain pembangunan fasilitas yang tidak sesuai dengan wawasan lingkungan, kurangnya pola hidup bersih masyarakat lokal, perencanaan dan pemeliharaan sistem drainase yang buruk, kurangnya pengelolaan rencana tata ruang wilayah, upaya konservasi faktor penyeimbang lingkungan air yang rendah, terjadinya penurunan tanah, dan curah hujan yang tinggi (Yuliana et al., 2018).

Secara umum, banjir adalah kondisi dimana sistem lingkungan tidak dapat menampung lebih banyak air sehingga menggenang (Ecodrainage et al., 2019). Meskipun faktor penyebab dapat teridentifikasi dengan jelas dan mudah diprediksi kejadiannya, banjir tetap sulit untuk dicegah dan memiliki dampak yang cukup serius pada masyarakat, ekonomi, dan alam (Yang et al., 2018). Oleh karena itu, selain pencegahan, diperlukan suatu alternatif lain berupa aksi tanggap darurat dalam penanganan bencana ini. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem tanggap darurat bencana yang tepat dan cepat.

Tanggap darurat bencana didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan untuk melakukan operasi penyelamatan dan memberikan layanan pertolongan pertama yang diperlukan bagi para korban bencana. Tujuan dari aksi ini merupakan memberikan penanganan secara tepat dan tepat untuk mengatasi bencana yang telah terjadi dan mengurangi penderitaan jiwa terdampak (Wisetjindawat et al., 2014). Adapun aksi tanggap bencana dilakukan dalam tiga fase, yakni pra-bencana, saat terjadinya bencana dan pasca bencana (Sukoco et al., 2022)

Berdasarkan fase aksi tanggap bencana yang harus dilaksanakan sejak pra-bencana hingga pasca bencana, maka pembangunan manajemen rantai pasok bencana harus dibangun dengan tepat (Febrina et al., 2022). Melalui upaya tersebut, kerugian yang ditimbulkan akibat bencana dapat diminimalisir. Upaya pembangunan manajemen rantai pasok bencana dapat dibangun dengan memanfaatkan teknologi untuk mempercepat alur informasi dan penyediaan bantuan. Salah satu teknologi yang dapat dikolaborasikan dengan pembangunan sistem ini adalah *blockchain*.

Blockchain merupakan teknologi digital dengan basis data yang terdistribusi dalam memelihara data yang terus berkembang di dalamnya. Dengan menggunakan node pada jaringan *blockchain*, *blockchain* sering digunakan untuk transaksi *peer-to-peer* secara kolektif karena keamanan sistemnya yang terpercaya dan pendistribusian datanya yang cepat (Arief & Sundara, 2017). *Blockchain* sebagai teknologi yang mendasari sistem Bitcoin memberikan solusi baru untuk sistem amal dalam hal teknologi yang dapat meningkatkan transparansi dan supervise bagi donator/pemberi donasi dan juga bagi penerima bantuan (Hu & Li, 2020; Soni & Ganesh Kumar, n.d.).

Desa Mekarmukti merupakan suatu daerah di Kecamatan Cikarang, Jawa Barat yang sering dilanda banjir. Berdasarkan data yang tercatat dalam Geoportal Data Bencana Indonesia, sebanyak 22 kejadian banjir telah terjadi dalam kurun waktu 2019 hingga 2022 (Sagita, 2016). Adapun dampak yang diakibatkan oleh banjir tersebut antara lain sembilan orang meninggal, satu orang hilang, 266 orang terluka, 78 rumah rusak, dan 43.108 rumah terendam. Selain itu, kondisi alam yang rusak, kondisi ekonomi yang menurun, dimana banyak usaha yang terpaksa tutup, dan juga

kesehatan warga setempat karena harus hidup bersama air banjir yang kotor dan susah mendapatkan air bersih untuk kehidupan sehari-hari.

Kondisi tersebut diperburuk dengan sulitnya masyarakat sebagai korban bencana banjir dalam mendapatkan bantuan baik dari pemerintah ataupun dari donatur pribadi. Hal ini dikarenakan kurangnya akses informasi mengenai bencana yang sedang terjadi.

Kerentanan terhadap bencana dapat disebabkan oleh tanggap darurat bencana yang lambat dan manajemen rantai pasok bencana yang kurang tepat. Kerugian yang ditimbulkan tergantung pada kemampuan masyarakat dalam ketangguhan bencana. Oleh karena itu, usaha tanggap darurat bencana harus semakin ditingkatkan dan melibatkan teknologi untuk mencapai hasil yang optimal.

Setiap terjadi bencana banjir, masyarakat susah mendapatkan bantuan, baik dari bantuan makanan, pakaian, tempat pengungsian, sampai dengan materi. Dikarenakan kebutuhan tersebut, kegiatan PKM ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *blockchain* untuk tanggap darurat bencana, dimana aplikasi ini mempertemukan korban bencana dan donatur ataupun sukarelawan. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat mempercepat tanggap darurat bencana alam dan manajemen rantai pasok penyaluran bantuan terhadap para korban secara tepat sasaran.

2. METODE PELAKSANAAN

PKM ini dilaksanakan selama 12 bulan dalam tujuh tahap utama. Ketujuh tahap tersebut mencakup analisis terhadap topik PKM, pengumpulan data mengenai objek PKM, perancangan sistem, pembuatan sistem, pengujian sistem, penyuluhan sistem, dan penilaian sistem.

Tahap pertama merupakan analisis yang dilakukan dengan cara mengkaji literatur yang relevan dengan bencana alam, bencana banjir, tanggap darurat bencana, dan aplikasi *blockchain*. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang dapat mendukung dan dibutuhkan untuk mengenal lebih dalam lagi mengenai PKM yang akan dilakukan. Sumber yang digunakan mencakup jurnal, artikel ilmiah, buku, dan informasi digital yang didapatkan melalui situs resmi pemerintah.

Pada langkah selanjutnya dilakukan observasi terhadap kondisi yang ada pada lapangan, yaitu pengamatan secara langsung untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi mengenai kondisi Desa Mekarmukti, Cikarang dalam menghadapi bencana alam banjir selama ini. Selain itu, pengumpulan data juga dilakukan secara langsung dengan metode diskusi dan wawancara. Dalam hal ini, objek PKM merupakan Desa Mekarmukti yang terdiri dari Perangkat Desa, mulai dari Kepala Desa, Anggota Desa, Ketua RW, Ketua RT, serta warga setempat. Sehingga, pengumpulan data dilakukan dengan melibatkan perangkat desa. Pada tahap ini, seluruh hal terkait dengan bencana banjir dan penanganannya dikumpulkan untuk pengembangan aplikasi.

Seluruh data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya diterjemahkan dalam suatu sistem berbasis *blockchain* menggunakan diagram *use case*. Diagram

use case berguna untuk menggambarkan aspek dinamis dari sistem yang akan dikembangkan dan untuk mendapatkan gambaran secara jelas terhadap kebutuhan pengguna (Mule & Waykar, 2015). Perancangan sistem ini memperhitungkan beberapa aspek antara lain aspek fungsi, aspek visual, dan aspek-aspek lain terkait.

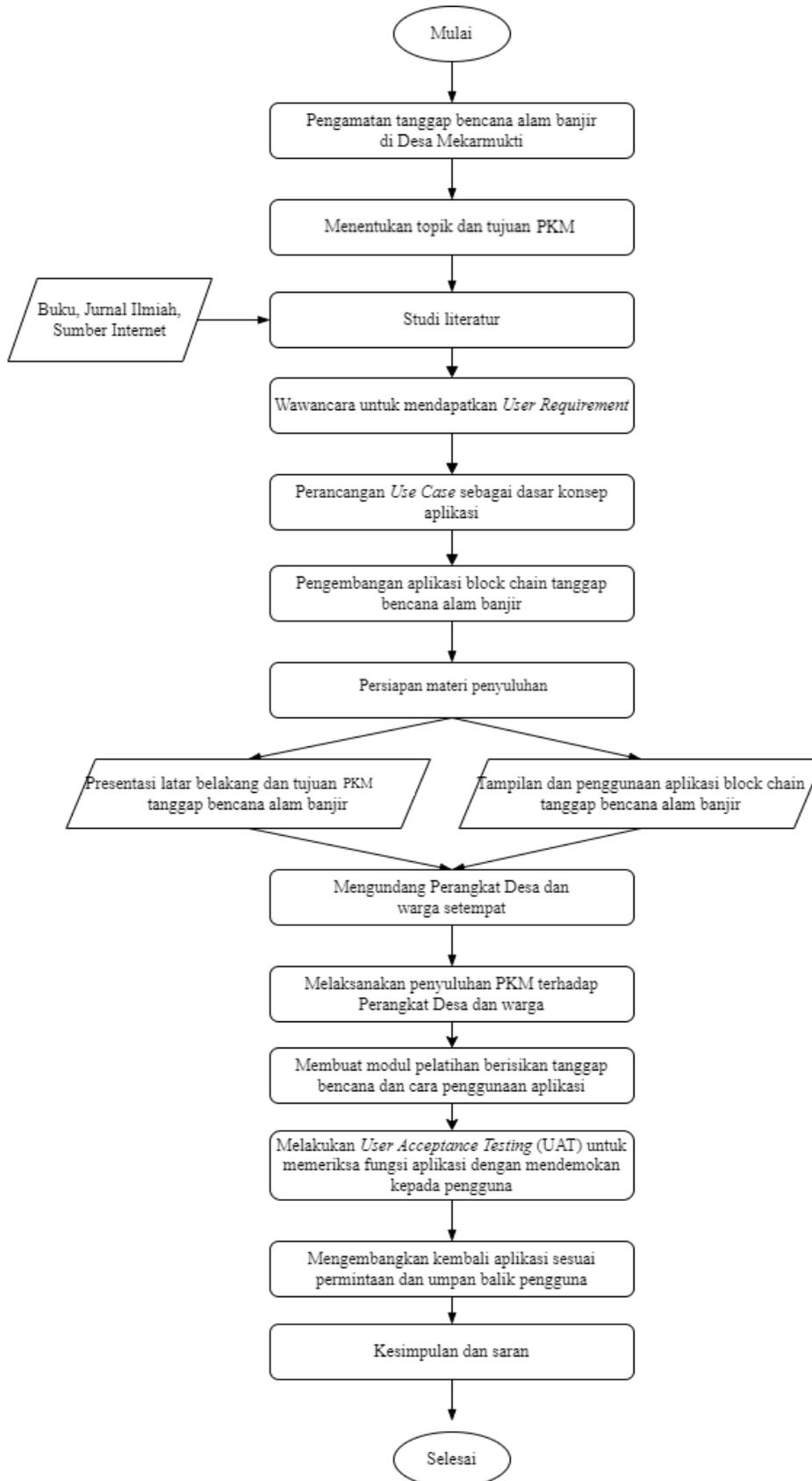
Setelah perancangan sistem diselesaikan, maka tahap selanjutnya merupakan pembuatan sistem. Sistem yang berupa aplikasi berbasis *website* ini dikembangkan selama 3 bulan dengan menggunakan sistem *framework laravel 8* dan *database mysql*. Aplikasi Web berbasis arsitektur *Laravel* didasarkan pada *multi-layer*. Dalam teknologi web struktur tiga tingkat, database bukan layanan langsung ke setiap klien, tetapi menghubungkan ke web server, sehingga mencapai layanan informasi pelanggan yang dinamis, real-time dan interaktif (Mediana & Nurhidayat, 2018; Suryawinata, 2019). Database *mysql* dipilih karena dapat memuaskan desainer database, menyediakan alat grafis dan teknologi yang sangat baik (Letkowski, 2015). Selain *mysql* adalah salah satu relational database management system (RDMBS) yang gratis (Denton & Peace, 2003). Untuk pengaksesannya dapat menggunakan *website* ataupun *mobile* dengan *Cpanel*.

Kemudian, pengujian terhadap sistem dilakukan dengan menguji dan mencoba menggunakan fitur-fitur di aplikasi. Adapun pengujian ini bermanfaat untuk mengetahui bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan ekspektasi. Selain itu, pengujian berguna untuk mendeteksi kesalahan yang ada pada sistem sehingga perbaikan dapat dilakukan.

Ketika sistem sudah dapat beroperasi dengan baik, maka tahap selanjutnya merupakan penyuluhan yang dilakukan dengan perangkat desa dan warga setempat. Tujuan dari penyuluhan adalah memberikan pelatihan mengenai penggunaan sistem. Adapun fungsi lain yakni pendampingan dalam pengaplikasian secara riil di Desa Mekarmukti. Selain itu juga dikembangkan modul pelatihan berisikan tanggap bencana dan cara pemakaian aplikasi.

Tahap terakhir merupakan penilaian yang dilakukan oleh *user* terhadap sistem yang telah dikembangkan. *User* yang terlibat dalam penilaian ini merupakan perangkat desa, dan para donatur. Evaluasi ini dilaksanakan dengan mendistribusikan kuesioner *User Acceptance Testing (UAT)*. *UAT* digunakan untuk memeriksa fungsi dari aplikasi dengan mendemokan aplikasi kepada pengguna (Ganesh et al., 2014; Priyatna et al., 2020).

Adapun langkah dalam pelaksanaan kegiatan ini diilustrasikan pada diagram alir yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1
Diagram Alir Langkah Pelaksanaan Kegiatan PKM

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Idealnya, untuk mengurangi adanya jiwa terdampak apabila terjadi suatu bencana adalah dengan mempersingkat waktu respons untuk penanganan. Hal tersebut merupakan salah satu kunci keberhasilan dari tanggap darurat bencana, yakni pemberian bantuan yang cepat dan tepat. Berdasarkan data terkumpul melalui diskusi yang dilakukan bersama dengan pihak pengelola Desa Mekarmukti, ditemukan bahwa pelaksanaan penanganan bencana belum dilakukan dengan baik. Adapun beberapa kendala yang teridentifikasi adalah lambatnya alur informasi mengenai terjadinya bencana sehingga menyebabkan beberapa proses lanjutan menjadi terdampak, salah satunya pemberian bantuan.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Desa Mekarmukti dalam menghadapi bencana banjir, dilakukan diskusi lebih lanjut untuk mendapatkan solusi. Dalam hal ini, solusi penanganan bencana berfokus pada pembangunan suatu sistem yang memungkinkan para korban bencana di Desa Mekarmukti dan para donatur dapat bertukar informasi dengan lead time yang relatif pendek.

Melalui diskusi yang telah dilakukan, didapati bahwa Desa Mekarmukti perlu mengadakan pembangunan suatu sistem tanggap darurat bencana yang terintegrasi secara real time dan transparan untuk mengatasi penanganan bencana banjir yang seringkali terjadi. Adapun sistem yang dapat dikembangkan merupakan integrasi *humanitarian supply chain* atau rantai pasokan kemanusiaan yang bertujuan untuk mengurangi penderitaan korban bencana dengan berbasis *blockchain*. Dalam upaya pengembangan aplikasi tanggap darurat bencana ini, maka diperlukan identifikasi kebutuhan sistem yang harus didefinisikan oleh pengguna, dalam hal ini perangkat desa dan pihak pemberi bantuan atau donatur. Berikut kebutuhan sistem yang dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Sistem (*User Requirement*)

No.	Kebutuhan
1.	Dapat memasukkan dan memperbaharui informasi mengenai bencana yang sedang terjadi di desa
2.	Dapat melihat tim bantuan ataupun donatur yang ingin memberikan bantuannya
3.	Dapat mengetahui titik blokir (jalan rusak atau titik yang terdampak) dan titik pengungsian (tempat untuk mengungsi) saat terjadi bencana
4.	Donatur dapat mengetahui destinasi untuk memberikan bantuan dengan jelas seperti lokasi bencana atau rekening untuk memberi bantuan
5.	Mampu memberikan informasi mengenai korban, jumlah korban dan status korban (meninggal/hilang/menderita)
6.	Adanya transparansi mengenai pembelanjaan dana donasi yang dapat diinfokan penanggungjawab terhadap donatur

Sumber: Data Primer

User requirements yang telah didefinisikan oleh pengguna sistem tersebut kemudian diterjemahkan dalam *use case* sebagai salah satu dasar pembangunan

sistem. Adapun beberapa modul *use case* yang dirancang sebagai konsep dasar pengembangan aplikasi, yaitu:

1. Modul Registrasi Pengguna. Modul ini terdiri dari registrasi oleh administrator (pengelola aplikasi), donatur (pemberi bantuan), dan volunteer (sukarelawan) yang belum terdaftar di aplikasi.
2. Modul Login. Modul ini digunakan untuk pengguna yang sudah terdaftar di aplikasi.
3. Modul Logout. Modul ini digunakan untuk pengguna yang sudah melakukan login dan ingin keluar dari aplikasi.
4. Modul Bantu Kami. Modul ini berfungsi untuk memasukkan informasi mengenai bencana yang terjadi, seperti provinsi, kabupaten/kota, kecamatan, desa/kelurahan, dan penanggungjawab.
5. Modul Tim Bantuan. Modul ini untuk memasukkan informasi mengenai data tim panitia bantuan bencana. Modul ini terdiri dari rekening donasi, korban bencana, titik blokir, titik pengungsian, pembelanjaan dana.
6. Modul Rekening Donasi. Modul ini berisi informasi mengenai data rekening donasi, yang terdiri dari nomor rekening, nama pemilik rekening, dan nama bank.
7. Modul Korban Bencana. Modul ini berisi informasi mengenai korban bencana, yang terdiri dari jumlah korban dan status korban (meninggal/hilang/menderita).
8. Modul Titik Blokir. Modul ini berfungsi untuk menginformasikan jalan-jalan yang terdampak akibat bencana, yang terdiri dari latitude dan longitude lokasi.
9. Modul Titik Pengungsian. Modul ini berfungsi untuk menginformasikan tempat-tempat yang dijadikan sebagai tempat pengungsian sementara untuk para korban bencana yang ditunjukkan dengan latitude dan longitude lokasi.
10. Modul Donasi. Modul ini diberikan untuk pemberi donasi, dimana donatur dapat menginformasikan jumlah nominal bantuan, nama pengirim, tanggal penerimaan, dan deskripsi.
11. Modul Pembelanjaan Dana. Modul ini merupakan modul transparansi untuk pemberi donasi, dimana terdapat informasi mengenai tujuan penggunaan dana donasi, penanggungjawab, dan tanggal pengeluaran.
12. Modul Status Harian Bencana. Modul ini untuk memasukkan informasi alokasi donasi didistribusikan. Terdiri dari nominal, batas target, tanggal target, dan deksripsi target.

Tahap berikutnya setelah perancangan *use case* yakni perancangan aplikasi. Aplikasi web tanggap darurat bencana berbasis *blockchain* ini merupakan BantuKami. Berikut desain dari aplikasi yang telah dikembangkan dari *use case*. Contoh tampilan aplikasi web BantuKami dapat dilihat pada Lampiran.

Langkah selanjutnya merupakan pembuatan modul untuk penyuluhan penggunaan aplikasi web Bantu Kami. Modul yang dibuat mencakup pentingnya

memiliki kesadaran akan adanya bencana, pentingnya penanganan bencana, serta panduan untuk menggunakan aplikasi web BantuKami. Modul ini akan digunakan untuk penyuluhan pada kegiatan PKM ini dengan peserta antara lain perangkat desa, relawan atau *volunter*, dan pemberi bantuan atau donatur.

Adapun penyuluhan pada kegiatan PKM ini berupa pendidikan mengenai tanggap bencana dan koordinasi penanganannya pada warga Desa Mekarmukti, Cikarang menggunakan aplikasi web BantuKami yang telah dikembangkan untuk manajemen rantai pasok tanggap bencana alam. Penyuluhan yang dilakukan tidak hanya menjelaskan aplikasi BantuKAmi namun juga menjelasnkn tentang latar belakang dan tujuan dari penyuluhan tersebut agar supaya warga Desa Mekarmukti, Cikarang dapat memahami inti dari kegiatan ini. Selain itu, tampilan dan penggunaan dari aplikasi web BantuKami tanggap bencana juga diperlihatkan. Penyuluhan ini dihadiri oleh seluruh Perangkat Desa, yaitu Kepala Desa, Anggota Desa, Ketua RW, Ketua RT, dan warga setempat Desa Mekarmukti dengan total peserta sebanyak 40 orang.

Tujuan dari penyuluhan serta pendidikan mengenai usaha tanggap bencana ini adalah untuk memberikan bantuan terhadap warga setempat ketika menghadapi banjir. Aplikasi web BantuKami tanggap bencana dapat menyambungkan antara Kepala Desa, Volunter, serta Pemberi Bantuan ataupun Donatur. Dengan adanya aplikasi web BantuKami ini, diharapkan manajemen rantai pasok untuk bantuan dapat dilakukan lebih efisien. Pada akhir penyuluhan materi, para peserta diminta untuk mengisi kuesioner UAT (*User Acceptance Testing*) untuk mendapatkan umpan balik dari para pengguna aplikasi web BantuKami.

Kemudian data dari hasil kuesioner akan dipakai untuk mengembangkan aplikasi web BantuKami lebih baik berdasarkan permintaan pengguna sebelum diimplementasi secara riil oleh warga Desa Mekarmukti, Cikarang.



Gambar 2. Pemaparan materi kepada Perangkat Desa dan Warga Setempat
Sumber: Data Primer



Gambar 3. Perangkat Desa dan Warga Setempat sebagai Peserta Penyuluhan
Sumber: Data Primer

4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM berupa pengembangan, penyuluhan, dan pengenalan akan aplikasi web BantuKami tanggap bencana alam banjir di Desa Mekarmukti, Kecamatan Cikarang Utara telah berhasil dilaksanakan. Kegiatan PKM ini mendapat tanggapan positif dari seluruh peserta penyuluhan, yang terdiri dari Perangkat Desa dan seluruh warga Desa Mekarmukti. Aplikasi web BantuKami dapat digunakan dan dijadikan alat dalam manajemen rantai pasok tanggap bencana ketika terjadinya bencana banjir di Desa Mekarmukti. Dengan adanya aplikasi web BantuKami ini diharapkan manajemen rantai pasok tanggap bencana dapat berjalan lebih efisien dan bantuan dapat diterima dengan baik oleh para korban bencana alam. Direkomendasikan untuk terus mengembangkan aplikasi web BantuKami tanggap bencana agar bencana dapat dideteksi lebih awal dan evakuasi dapat dilakukan dengan cepat.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Riset ini didukung oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan melalui Pendanaan Program Riset Keilmuan Tahun 2021, Skema Riset Desa. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada President University atas dukungannya dalam kegiatan PKM ini.

6. REFERENSI

- Arief, L., & Sundara, T. A. (2017). Studi atas Pemanfaatan Blockchain bagi Internet of Things (IoT). *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(1), 70–75. <https://doi.org/10.29207/RESTI.V1I1.26>.
- Denton, J. W., & Peace, A. G. (2003). Selection and Use of MySQL in a Database Management Course. *Journal of Information Systems Education*, 14(4), 401-408.
- Ecodrainage, M., Ekosistem, P., Tunggu, D., Girimulyo, D., Panggang, K., Gunungkidul, K., Santoso, D. H., Artikel, S., & Kunci, K. (2019). Penanggulangan Bencana Banjir

- Berdasarkan Tingkat Kerentanan dengan Metode Ecodrainage Pada Ekosistem Karst di Dukuh Tunggu, Desa Girimulyo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Jurnal Geografi*, 16(1), 7–15. <https://doi.org/10.15294/jg.v16i1.17136>.
- Febrina, Runtuk, J. K., Maukar, A. L., & Puspitarini, E. W. (2022). Flood Disaster Relief Operation: A Systematic Literature Review. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 24(2), 203–220. <https://doi.org/10.32734/JSTI.V24I2.8378>.
- Ganesh, K., Mohapatra, S., Anbuudayasankar, S. P., & Sivakumar, P. (2014). User Acceptance Test. 123–127. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05927-3_9.
- Hu, B., & Li, H. (2020). Research on Charity System Based on Blockchain. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 768(7). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/768/7/072020>.
- Letkowski, J. (2015). (9) (PDF) Doing database design with MySQL. *Journal of Technology Research*.
- Mediana, D., & Nurhidayat, A. I. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya). *Jurnal Manajemen Informatika*, 8(2), 75–81.
- Mule, S.S. & Waykar, Y. (2015). (9) (PDF) Role of use case diagram in software development. *International Journal of Management and Economics*.
- Priyatna, B., Lia Hananto, A., Nova, M., Studi Sistem Informasi, P., & Buana Perjuangan Karawang, U. (2020). Application of UAT (User Acceptance Test) Evaluation Model in Minggon E-Meeting Software Development. *Systematics*, 2(3), 110–117.
- Sagita, S. R. I. M. (2016). Sistem Informasi Geografis Bencana Alam Banjir Jakarta Selatan. *Sistem Informasi Geografis Bencana*, 9(4), 366–376.
- Soni, A., & Ganesh Kumar, S. (n.d.). Creating Organ Donation System with Blockchain Technology. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 08(03), 2021.
- Sukoco, J. B., Araujo, T. de, Kusumastuti, D., Fauziah, L., & Adjani, A. S. (2022). Humanitarian Logistics & Global Governance: A Portrait of International Cooperation between Indonesia and Timor Leste. *Asian Journal of Logistics Management*, 1(1), 34–42. <https://doi.org/10.14710/AJLM.2022.14282>.
- Suryawinata, O. M. (2019). Buku Ajar Mata Kuliah Pengembangan Aplikasi Berbasis Web Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS.
- Wisetjindawat, W., Ito, H., Fujita, M., & Eizo, H. (2014). Planning Disaster Relief Operations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 125, 412–421. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1484>.
- Yang, C. L., Shieh, M. C., Huang, C. Y., & Tung, C. P. (2018). A derivation of factors influencing the successful integration of corporate volunteers into public flood disaster inquiry and notification systems. *Sustainability (Switzerland)*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/su10061973>.
- Yuliana, R., Kismartini, & Suharyanto. (2018). The Flood Disaster Management Model in Wonosari Village Semarang City. *E3S Web of Conferences*, 73, 4–7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187308031>.