



PKM Penerapan Sistem Informasi Kebencanaan Desa Kukuh dalam Mewujudkan Desa Digital Tangguh dan Siaga Bencana

I Dewa Gede Agung Pandawana¹, I Gede Yudha Partama², Dewa Gede Agung Gana Kumara³, I Nyoman Widhi Adnyana⁴

Email: pandawana@unmas.ac.id¹, yudhapartama@unmas.ac.id², dewagana@unmas.ac.id⁴, manwidhi@instiki.ac.id⁵

Universitas Mahasaraswati Denpasar^{1,2,3}

Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia⁴

Korespondensi penulis: pandawana@unmas.ac.id

Article History:

Received: 30 Mei 2023

Revised: 30 Juni 2023

Accepted: 13 Juli 2023

Keywords: *Digital Application, Disaster Preparedness Village, Disaster Mitigation*

Abstract: *Kukuh Village in Kerambitan District has a hilly topography, large rivers, and high rainfall, which makes the area prone to disasters, especially floods, landslides, and extreme weather. In order to overcome these problems, the Community Service Program (PKM) aims to: 1) create a Disaster Prone Map, Safe Zone Map, Evacuation Route Map, and Temporary Refuge Map; 2) build an informative, interactive, effective, and efficient village disaster information system based on digital technology; 3) organize counseling and training on disaster management to improve community preparedness; 4) provide disaster support tools. The implementation of the community partnership program uses the Knowledge Transfer approach through counseling and training, Technology Transfer through participatory mapping, and Diffusion of Science and Technology through the creation of the SIKADEK application (Kukuh Village Disaster Information System). The PKM results include a Disaster Map that is integrated with the SIKADEK application as a Disaster WebGIS feature, including weather information, distribution of disaster-prone areas, disaster history, and Balinese lunar calendar information (Sasih). Training and counseling increased the capacity of Pokdarwis with knowledge about disaster-prone locations, safe zones, rallying points, evacuation routes, utilization of disaster features in the SIKADEK application, as well as knowledge about disasters, vulnerable areas, management, and disaster mitigation. In addition, disaster support facilities such as signs, water rescue packages, and first aid packages have been fulfilled through this activity.*

Abstrak. Desa Kukuh di Kecamatan Kerambitan memiliki topografi berbukit-bukit, sungai-sungai besar, dan curah hujan tinggi, yang menyebabkan wilayahnya rawan bencana, terutama banjir, tanah longsor, dan cuaca ekstrim. Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) bertujuan: 1) membuat Peta Rawan Bencana, Peta Zona Aman, Peta Jalur Evakuasi, dan Peta Tempat Pengungsian Sementara; 2) membangun sistem informasi kebencanaan desa yang informatif, interaktif, efektif, dan efisien berbasis teknologi digital; 3) menyelenggarakan penyuluhan dan pelatihan tentang penanganan kebencanaan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat; 4) menyediakan alat penunjang kebencanaan. Pelaksanaan program kemitraan masyarakat menggunakan pendekatan *Transfer Knowledge* melalui penyuluhan dan pelatihan, *Technology Transfer* melalui *participatory mapping*, dan Difusi Ipteks melalui pembuatan aplikasi SIKADEK (Sistem Informasi Kebencanaan Desa Kukuh). Hasil PKM mencakup Peta Kebencanaan yang diintegrasikan dengan aplikasi SIKADEK sebagai fitur WebGIS Kebencanaan, meliputi informasi cuaca, sebaran kawasan rawan bencana, histori kebencanaan, dan informasi penanggulangan bulan Bali (Sasih). Pelatihan dan penyuluhan meningkatkan kapasitas SDM pokdarwis dengan pengetahuan tentang lokasi rawan bencana, zona aman, titik kumpul, jalur evakuasi, pemanfaatan fitur kebencanaan di aplikasi SIKADEK, serta pengetahuan tentang kebencanaan, daerah rawan, manajemen, dan mitigasi bencana. Selain itu, fasilitas penunjang kebencanaan seperti rambu, paket water rescue, dan paket P3K telah dipenuhi melalui kegiatan ini.

Kata kunci: Aplikasi Digital, Desa Sigap Bencana, Mitigasi Bencana

LATAR BELAKANG

Desa merupakan salah satu entitas terkecil dalam struktur pemerintahan suatu negara. Meskipun berukuran kecil, peran desa sangatlah penting dalam membentuk fondasi masyarakat yang kuat dan berdaya tahan (resilien). Desa Kukuh merupakan suatu desa yang berada di Kecamatan Kerambitan Kabupaten Tabanan. Desa yang memiliki 5 banjar dinas ini, terbentang di jantung Kecamatan Kerambitan ini memiliki luas wilayah seluas 276 Ha (Pemerintah Desa Kukuh, 2023). Beberapa potensi yang dimiliki oleh Desa Kukuh adalah potensi pertanian dan perkebunan, potensi pengrajin, potensi kesenian, serta potensi wisata. Desa Kukuh merupakan salah satu desa berprestasi yang dimiliki oleh Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali sehingga menyandang predikat *Smart Village* (Pemerintah Desa Kukuh, 2022).

Namun ditengah modernisasi berbantuan teknologi yang terus di kembangkan oleh Desa Kukuh, terdapat permasalahan yang muncul secara periodik yang belum tertangani yaitu kesigapan dan ketangguhan desa dalam menghadapi bencana. Kondisi cuaca ekstrim belakangan ini berdampak pada kondisi dari seluruh wilayah di Indonesia (Partama, Pandawana, & Kumara, 2022), tak terkecuali bagi Desa Kukuh sendiri. Desa Tangguh Bencana kemudian menjadi hal yang krusial di Desa Kukuh dikarenakan Desa Kukuh

dilewati oleh beberapa sungai besar maupun kecil, yang menjadi penyuplai utama bagi lahan pertanian maupun perkebunan di desa ini sehingga berdampak pada stabilitas pangan.

Berdasarkan hasil wawancara, pemerintah desa belum memiliki peta kebencanaan seperti peta rawan bencana, peta zona aman, dan peta jalur evakuasi yang merupakan data pendukung awal dalam upaya mitigasi bencana. Selain itu, kelompok mitra juga belum memiliki sistem informasi kebencanaan desa untuk membantu memberikan rasa aman dan nyaman bagi masyarakat terutamanya di wilayah rawan bencana. Berdasarkan hasil kuesioner kebencanaan terhadap 30 orang responden baik perangkat desa, maupun masyarakat, tingkat pengetahuan dan kemampuan penanganan terhadap bencana masih sangat rendah (36%), selain itu masyarakat juga belum pernah mengikuti pelatihan tentang penanganan kebencanaan (mitigasi bencana dan pemanfaatan sistem informasi kebencanaan desa). Selain itu, fasilitas-fasilitas pendukung kebencanaan seperti papan nama/rambu-rambu kebencanaan, jalur evakuasi, zona aman bencana, titik kumpul, plang kebencanaan, dan buku saku wisata aman bencana belum tersedia di kawasan ini.

Pemerintah Republik Indonesia sendiri, telah mencanangkan gerakan Desa Siaga Bencana sejak tahun 2011 yang tertuang dalam Peraturan Menteri Sosial Nomor 128 Tahun 2011 tentang Kampung Bencana (Indonesia, 2011; Sumarno et al., 2022). Seiring dengan peraturan pemerintah maka pada Desa Kukuh mewujudkan desa siaga bencana . Desa Siaga Bencana yang aman bencana merupakan kesiapsiagaan pemerintah khususnya pemerintah desa, dalam memberikan rasa aman dan nyaman kepada masyarakat desa, baik dari segi fasilitas, sarana prasarana maupun informasi kebencanaan (Muhdi et al., 2022; Rachmawati et al., 2018; Ristiani, 2020). Dengan mempertimbangkan tingkat kerawanan bencana di wilayah Desa Kukuh yang sempat terdampak bencana alam, sudah barang tentu Desa Siaga Bencana ini sangat penting untuk diimplementasikan di Desa Kukuh agar dapat sigap dan tanggap dalam menghadapi peristiwa kebencanaan. Untuk itu, sesuai dengan program pemerintah terkait Desa Siaga Bencana dalam mewujudkan desa aman bencana (Suparti et al., 2021), perlu dirancang sistem informasi kebencanaan desa (SIKADEK) berbasis digital. SIKADEK ini akan mengintegrasikan beberapa data terkait kebencanaan, diantaranya adalah data InaRisk BNPB, data cuaca dari website *OpenWeather* dan data karakteristik kondisi cuaca pada sasih/bulan Bali dari situs *KalenderBali.org*. Tidak hanya itu, pada aplikasi SIKADEK ini, akan dilengkapi dengan fitur simulasi bencana dan simulasi penanganan bencana menggunakan Youtube VR (*Virtual Reality*) yang akan mampu memberikan gambaran simulasi menyeluruh bagi user dengan menampilkan visualisasi secara 360 derajat.

METODE PENELITIAN

Dalam menerapkan solusi atas permasalahan yang dihadapi Desa Kukuh dalam upaya menerapkan konsep Desa Siaga Bencana, menggunakan beberapa pendekatan yaitu: *Transfer Knowledge*, *Technology Transfer* (TT), dan Difusi IPTEKS (Ananda et al., 2022; Partama, Pandawana, Kumara, et al., 2022) dalam (1) pembuatan Peta Rawan Bencana, Peta Zona Aman, dan Peta Jalur Evakuasi, (2) pelatihan mengenai kebencanaan dan keterampilan mitigasi bencana, kepada masyarakat Desa Kukuh, (3) pembangunan sistem informasi kebencanaan Desa Kukuh SIKADEK, dengan fitur notifikasi peringatan dini, peta & rute jalur evakuasi, serta informasi mitigasi kebencanaan, (4) serta pemasangan rambu-rambu kebencanaan pada titik-titik lokasi rawan bencana alam di Desa Kukuh. Terdapat manfaat utama dari PKM ini yaitu peningkatan kuantitas sarana-prasarana informasi kebencanaan yang dapat dicapai melalui pembangunan sistem informasi kebencanaan Desa Kukuh (SIKADEK) berbasis digital, , sistem mitigasi bencana melalui tersedianya peta digital : Peta Rawan Bencana, Peta Zona Aman, dan Peta Jalur Evakuasi, pembangunan dan pemasangan rambu-rambu informasi kebencanaan pada titik-titik lokasi rawan bencana alam, dan penyusunan buku saku wisata desa aman bencana. Serta peningkatan keterampilan mitra dalam proses memahami tentang jenis bencana, daerah rawan bencana, metode penanggulangan dan penanganan bencana, risiko bencana, *search and rescue*, dan hal lain terkait kebencanaan di Desa Kukuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan dalam beberapa tahapan antara lain a) Tahap Sosialisasi, pada tahap melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan pemerintah Desa Kukuh terkait penerapan Desa Siaga Bencana dengan adopsi teknologi. b) tahap pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan selama 1 bulan, Adapun uraian dari tahapan pelaksanaan meliputi:

Pembuatan Peta Kebencanaan sebagai langkah awal mitigasi bencana

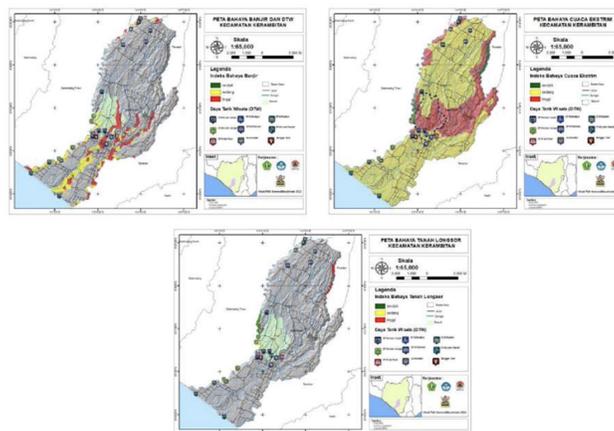
Pada tahap awal untuk memetakan zona aman dan bahaya, jalur evakuasi, dan TPS dilakukan dengan survei lapangan dan *participatory mapping* (bersama mitra). Survei lapangan dilakukan dengan mengambil data citra foto udara menggunakan drone untuk menghasilkan Peta dasar bentang alam, dan Peta Kontur di wilayah Desa Kukuh. *Participatory mapping* dilakukan bersama mitra untuk menentukan lokasi rawan bencana

berdasarkan data historis kejadian, penentuan jalur evakuasi, dan bangunan/lokasi yang layak digunakan sebagai TPS.



Gambar 1. Survey Lapangan Lokasi Rawan Kebencanaan

Tahap selanjutnya yaitu membuat peta kebencanaan melalui integrasi data awal diatas dengan data Peta inaRISK BNPB. Setelah dihasilkan peta tematik kebencanaan, untuk menjadikannya sebagai peta yang informatif dan interaktif maka Peta tematik tersebut perlu diintegrasikan dengan ,aplikasi SIKADEK dalam bentuk fitur WebGIS Kebencanaan. Peta ini juga dijadikan sebagai media penunjang dan acuan bagi seluruh masyarakat, pemerintah Desa Kukuh, maupun BPBD Kabupaten Tabanan dalam mengambil kebijakan strategis untuk mendukung desa sigap bencana di Desa Kukuh. Evaluasi kegiatan berdasarkan: peningkatan pengetahuan anggota kelompok tentang daerah dan lokasi rawan bencana, zona aman, dan jalur evakuasi.



Gambar 2. Peta Digital Wilayah Rawan Kebencanaan

Pembangunan Sistem Informasi Kebencanaan Desa Kukuh (SIKADEK)

Pada tahapan pertama, yaitu pembangunan sistem informasi kebencanaan desa, untuk menampilkan data yang lebih informatif seputar kebencanaan, pada aplikasi terhubung dengan empat data yang saling bersinergi. (1) data cuaca tiap 1 jam dari website OpenWeather meliputi data cuaca, suhu, kelembaban, arah angin dan kecepatan angin, (2) data peta kebencanaan dari InaRisk BPBD, (3) data wilayah Desa Kukuh, dan (4) data pengaruh kondisi bulan Bali terhadap cuaca dari website KalenderBali.org. Sehingga, nantinya aplikasi SIKADEK ini akan mampu memunculkan informasi setiap 6 jam mengenai cuaca, yang dipadukan dengan peta kebencanaan dan pengaruh kondisi bulan Bali (Sasih) terhadap cuaca saat itu. Jika terjadi cuaca buruk di kawasan Desa Kukuh, maka pada aplikasi akan muncul alarm peringatan bahaya atau tanggap rawan bencana, beserta informasi jalur evakuasi terdekat.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi SIKADEK

Tahapan selanjutnya, akan dilakukan sosialisasi dan pelatihan kepada anggota kelompok mitra mengenai cara penggunaan aplikasi SIKADEK sebagai langkah awal mitigasi bencana serta sistem peringatan dini.



Gambar 4. Pelatihan Penggunaan Aplikasi SIKADEK

Peningkatan Kompetensi Masyarakat Desa Sigap Bencana

Pada tahap ini dilakukan *Transfer Knowledge* oleh narasumber dari BPBD Kabupaten Tabanan kepada masyarakat melalui penyuluhan dan sosialisasi tentang (1) pengetahuan mengenai kebencanaan, (2) daerah rawan bencana, (3) manajemen dan tata kelola kebencanaan, (4) metode penanggulangan dan penanganan bencana, (5) risiko bencana, (6) *search and rescue*. Tahap selanjutnya yaitu pelatihan keterampilan melalui demonstrasi dan simulasi siaga bencana, penanganan bencana, *search and rescue*, dan mitigasi bencana untuk meningkatkan kesadaran dan menjadi berdaya dalam menghadapi risiko bencana.

Pemenuhan Fasilitas Penunjang Kebencanaan

Pemasangan rambu-rambu peringatan bencana dilakukan pada 2 lokasi yang berpotensi rawan bencana. Pada tahap ini diawali dengan survei penentuan lokasi, dan dilanjutkan dengan pemasangan rambu pada titik koordinat yang telah ditentukan. Serta Penyusunan buku saku wisata desa aman bencana.



Gambar 5. Pemasangan Rambu Kebencanaan

Partisipasi Mitra Dalam Pelaksanaan Program

Partisipasi serta sinergi dari seluruh perangkat yang terlibat baik masyarakat serta Desa Kukuh memiliki peranan yang sangat penting untuk mensukseskan pelaksanaan program ini. Adapun partisipasi mitra dalam pelaksanaan program ini diantaranya melakukan *Participatory Mapping* bersama tim pelaksana untuk memetakan daerah rawan bencana, dan jalur evakuasi, menyediakan tempat pelatihan dan simulasi kebencanaan serta turut berpartisipasi aktif mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan kebencanaan dari pihak BPBD Kabupaten Tabanan, dan menyediakan tenaga kerja untuk melakukan pemasangan

rambu-rambu kebencanaan di beberapa lokasi rawan bencana. Kegiatan program kemitraan masyarakat ini dilakukan dengan metode pendekatan *Participatory Action Programs* dimana para masyarakat yang terlibat, secara langsung mengikuti pelatihan kebencanaan serta manajemen pengelolaan sistem informasi kebencanaan desa dengan fitur notifikasi peringatan dini dan mitigasi bencana berbasis aplikasi digital (SIKADEK).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seluruh kegiatan yang telah direalisasikan pada PKM ini, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu : a) Kegiatan PKM ini telah berhasil dilaksanakan dan direalisasikan secara tuntas. c) Tersedianya informasi serta fasilitas pemetaan kebencanaan di Desa Kukuh meliputi Peta Rawan Bencana, Peta sebaran titik kumpul, dan Peta Jalur Evakuasi. d) Terbangunnya aplikasi SIKADEK sebagai bentuk mitigasi bencana untuk menciptakan desa sigap bencana yang aman bencana, sehingga diharapkan Desa Kukuh dapat menjadi Desa Digital Siaga Bencana. e) Tersedianya fasilitas rambu-rambu kebencanaan di Desa Kukuh, yang mampu menambah pengetahuan serta rasa aman masyarakat dalam menuju desa siaga bencana yang aman bencana. f) Terlaksananya pelatihan kebencanaan dan pemanfaatan aplikasi SIKADEK, yang mampu meningkatkan kualitas SDM dari masyarakat Desa Kukuh sehingga lebih peduli, lebih paham dan juga sigap dalam menghadapi peristiwa kebencanaan. g) Pihak perangkat desa maupun masyarakat Desa Kukuh menyambut positif terlaksananya kegiatan PKM, dan menilai bahwa kegiatan ini mampu menambah pengetahuan mengenai kebencanaan dan optimis mampu mewujudkan desa tangguh dan siaga bencana yang dicanangkan pemerintah. Saran dari kegiatan PKM ini yaitu a) dapat dibentuknya kelompok dan kader tangguh dan siaga bencana di Desa Kukuh pada masing-masing Banjar. b) diadakannya pelatihan kebencanaan secara rutin kepada kelompok atau kader tangguh dan sigap bencana, agar lebih dapat menciptakan rasa aman dan membangun kesiapan jika terjadi bencana. c) Tersedianya aplikasi SIKADEK pada App Store IOS, agar dapat mengakomodasi masyarakat yang menggunakan perangkat HP iPhone.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada DRTPM Kemendikbud Ristek, LPPM LPPM Universitas Mahasaraswati Denpasar, Pemerintah Desa Kukuh serta partisipasi masyarakat desa kukuh

serta pihak terkait lainnya atas dukungannya sehingga kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dapat diselesaikan dengan lancar

DAFTAR REFERENSI

- Ananda, K. D., Partama, I. G. D. Y., & Kumara, D. G. A. G. (2022). PKM Kelompok Ternak Kambing Bali Farms Desa Kesiut Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Usaha Melalui Rekayasa Pakan Kaya Nutrisi (Repakansi). *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(3), 377–389.
- Indonesia, M. R. (2011). *Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia No. 128 tahun 2011 tentang Kampung Siaga Bencana*. Jakarta.
- Muhdi, N., Fithriyah, I., Konginan, A., & Perkasa, G. D. (2022). PEMBENTUKAN DESA SIAGA BENCANA SEBAGAI WUJUD UPAYA MITIGASI BENCANA DI SURABAYA. *BUDIMAS: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 4(1), 231–236.
- Partama, I. G. D. Y., Pandawana, I. D. G. A., & Kumara, D. G. A. G. (2022). Pengabdian Desa Wisata Sigap dan Tanggap Bencana Melalui Aplikasi Early Warning Sistem dan Pemetaan Kebencanaan di Desa Baturiti Tabanan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 3(1), 309–318.
- Partama, I. G. D. Y., Pandawana, I. D. G. A., Kumara, D. G. A. G., Puspitawati, N. M. D., Andriyani, A. A. A. D., & Wijaya, I. M. W. (2022). PKM: Penyusunan Paket Wisata Lintas Desa Dalam Mewujudkan Desa Wisata Kerambitan Terintegrasi. *Jurnal Tunas*, 4(1), 45–51.
- Pemerintah Desa Kukuh. (2022). *Capaian Prestasi Penghargaan*. <https://Sid.Kukuh.Desada.Id/Artikel/2022/8/6/Capaian-Prestasi-Penghargaan>.
<https://sid.kukuh.desa.id/artikel/2022/8/6/capaian-prestasi-penghargaan>
- Pemerintah Desa Kukuh. (2023). *Data Wilayah Administratif Desa Kukuh, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali*. <https://Sid.Kukuh.Desada.Id/>
<https://sid.kukuh.desa.id/>
- Rachmawati, T. A., Rachmawati, D., & Susilo, A. (2018). *Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Tata Ruang*. Universitas Brawijaya Press.
- Ristiani, I. Y. (2020). Manajemen kesiapsiagaan dalam menghadapi potensi bencana di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pemerintahan Dan Keamanan Publik (JP Dan KP)*, 126–138.
- Sumarno, S., Nainggolan, T., Murni, R., Erwinsyah, R. G., & Andriyani, L. (2022). Synergy between Disaster Preparedness Area program with local institutions for community disaster preparedness. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1027(1), 12018.
- Suparti, S., Kusuma, I. R., & Dhanti, K. (2021). PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DESA MELUNG DALAM KESIAPSIAGAAN MENGHADAPI BENCANA SEBAGAI PERWUJUDAN DESA SIAGA BENCANA. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL LPPM UMP*, 2, 54–58.