

Implementasi Teknologi Virtual Reality Sebagai Media Edukasi Mitigasi Bencana Pesisir di Sekolah Dasar Muhammadiyah 9 Kenjeran

Ponidi¹, Lukman Hakim², Holy Ichda Wahyuni³, Dede Nasrullah^{4*}, Nurhidayatullah Romadhon⁵, Uswatun Khasanah⁶, Alfito Deanofal⁷, Abdullah Rasyid Hariyono⁸

^{1,2,8} *Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya*

ponidi@ft.um-surabaya.ac.id, lukmanhakim@um-surabaya.ac.id

^{3,5,6,7} *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surabaya*

holyichdawahyuni@fkip.um-surabaya.ac.id, nurhidayatullah_r@um-surabaya.ac.id

⁴ *Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya*

dedenasrullah@um-surabaya.ac.id

Abstrak

Pengetahuan dan kesiapan dalam menghadapi bencana alam sangat penting, terutama bagi siswa yang berada di daerah rawan bencana seperti wilayah pesisir Kenjeran, Surabaya. Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah dan guru di SD Muhammadiyah 9 Surabaya, diketahui bahwa rendahnya pemahaman siswa dan guru tentang mitigasi bencana memicu rasa cemas dan ketakutan terhadap potensi bencana yang sewaktu-waktu dapat terjadi. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengimplementasikan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai media edukasi mitigasi bencana di SD Muhammadiyah 9 Kenjeran. Teknologi VR dipilih karena kemampuannya dalam memberikan pengalaman simulasi yang mendekati situasi nyata, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan ketangguhan siswa serta guru dalam menghadapi krisis. Pengabdian ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan dan sosialisasi kepada guru dan siswa dengan media pembelajaran VR di SD Muhammadiyah 9 Kenjeran Surabaya. Pendekatan dalam menyelesaikan masalah mitra yaitu dengan memfokuskan pada pemahaman siswa terhadap mitigasi bencana dengan edukasi berbasis VR dan dampak masalah psikologis pasca bencana. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa tentang langkah-langkah mitigasi bencana, serta peningkatan rasa percaya diri dalam menghadapi ancaman bencana setelah implementasi VR. Dampak positif lainnya adalah penurunan tingkat kecemasan dan ketakutan siswa, yang menunjukkan bahwa simulasi berbasis VR efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi situasi darurat. Kesimpulan bahwa penggunaan teknologi VR sebagai media edukasi mitigasi bencana dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi bencana di wilayah pesisir.

Kata Kunci: Mitigasi bencana, Virtual Reality, edukasi bencana, daerah pesisir, SD Muhammadiyah 9 Kenjeran

Abstract

Knowledge and preparedness in facing natural disasters is very important, especially for students who are in disaster-prone areas such as the coastal area of Kenjeran, Surabaya. Based on interviews with the principal and teachers at SD Muhammadiyah 9 Surabaya, it is known that the low understanding of students and teachers about disaster mitigation triggers feelings of anxiety and fear about potential disasters that could occur at any time. To overcome this problem, this research implemented Virtual Reality (VR) technology as a medium for disaster mitigation education at SD Muhammadiyah 9 Kenjeran. VR technology was chosen because of its ability to provide a simulation experience that is close to real situations, so it is hoped that it can increase students' and teachers' understanding and resilience in facing crises. This service aims to provide counseling and outreach to teachers and students with VR learning media at SD Muhammadiyah 9 Kenjeran Surabaya. The approach to solving partner problems is to focus on students' understanding of disaster mitigation with VR-based education and the impact of

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v6i1.1382>

*Correspondensi: Dede Nasrullah

Email: dedenasrullah@um-surabaya.ac.id

Received: 29-10-2024

Accepted: 14-12-2024

Published: 10-01-2025



Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution-4.0 International Public License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright: © 2025 by the authors.

post-disaster psychological problems. The research results show an increase in students' understanding of disaster mitigation measures, as well as an increase in self-confidence in facing disaster threats after implementing VR. Another positive impact is a reduction in students' anxiety and fear levels, which shows that VR-based simulations are effective in preparing students to face emergency situations. The conclusion is that the use of VR technology as a medium for disaster mitigation education can be an effective alternative for increasing students' readiness in facing disasters in coastal areas.

Keywords : Disaster Mitigation, Virtual Reality, Disaster Education, Coastal Areas, SD Muhammadiyah 9 Kenjeran

1. PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi risiko tinggi terhadap berbagai jenis bencana alam, terutama di daerah pesisir yang kerap terpapar oleh bahaya seperti gempa bumi, tsunami, banjir, dan abrasi. Salah satu daerah yang sangat rentan adalah kawasan pesisir Kenjeran di Surabaya (Saparuddin *et al.*, 2024). Di wilayah ini, potensi bencana yang terus mengancam tidak hanya berdampak pada masyarakat sekitar tetapi juga terhadap institusi pendidikan, termasuk SD Muhammadiyah 9 Kenjeran. Sekolah ini berada dalam lingkungan yang sering kali menghadapi ancaman bencana alam, seperti gempa dan banjir, yang sewaktu-waktu bisa terjadi. Kondisi geografis dan topografi wilayah ini menjadikan SD Muhammadiyah 9 Kenjeran rentan terhadap dampak langsung bencana, baik dari segi kerusakan infrastruktur maupun ancaman terhadap keselamatan jiwa bagi seluruh warga sekolah, terutama guru dan siswa (Editya, 2022).



Gambar 1. Letak Geografis SD Muhammadiyah 9 Surabaya

Dampak dari kondisi ini tidak hanya sebatas pada aspek fisik, namun juga mempengaruhi aspek psikologis siswa dan guru. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan kepala sekolah dan beberapa guru di SD Muhammadiyah 9 Surabaya, ditemukan bahwa pemahaman mereka tentang langkah-langkah mitigasi bencana masih sangat terbatas. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan oleh tim pada saat pengkajian permasalahan di awal didapatkan bahwa masih banyak siswa dan guru yang tidak memahami tindakan darurat apa yang harus diambil saat bencana terjadi, sehingga kurang memiliki kesiapan dalam menghadapi situasi krisis. Minimnya pengetahuan ini berimplikasi pada ketidaksiapan dan munculnya rasa takut yang berlebihan, baik di kalangan siswa maupun guru. Ketakutan dan kekhawatiran yang dialami ini menciptakan beban psikologis yang dapat mengganggu keseharian mereka di sekolah (Muliadi and Warsidah, 2024).

Kekhawatiran yang terus-menerus terkait ancaman bencana ini menyebabkan siswa dan guru sering merasa cemas, was-was, bahkan takut terhadap kemungkinan bencana yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Rasa cemas ini tidak hanya terjadi sesaat, tetapi berkelanjutan dan menimbulkan dampak psikologis yang serius, seperti rasa tidak aman dan ketidaknyamanan selama beraktivitas di sekolah. Dampak psikologis ini akhirnya berpengaruh terhadap proses belajar-mengajar di sekolah (Minsas, 2024). Ketidakstabilan emosi siswa dan guru akibat ancaman bencana membuat suasana kelas menjadi kurang kondusif, menurunkan konsentrasi dan motivasi belajar siswa, serta menghambat efektivitas pengajaran. (Editya, 2022).

Permasalahan utama yang diidentifikasi pada mitra pengabdian ini adalah rendahnya tingkat pengetahuan dan kesiapan warga sekolah dalam menghadapi potensi bencana alam. Kurangnya pemahaman terhadap prosedur dan langkah-langkah mitigasi bencana menyebabkan siswa dan guru mengalami ketakutan dan kecemasan yang berlebihan. Kondisi ini menciptakan lingkungan belajar yang tidak kondusif dan berdampak pada kesehatan fisik serta psikologis seluruh warga sekolah. Lebih jauh, situasi krisis ini tidak hanya berimplikasi pada kerugian material akibat kerusakan fisik (Pokhrel, 2024), tetapi juga menimbulkan dampak psikologis yang mengancam stabilitas dan efektivitas proses pembelajaran. Ketidakstabilan psikologis ini dapat menghambat konsentrasi, menurunkan motivasi belajar siswa, dan secara keseluruhan mengganggu iklim pembelajaran yang ideal di lingkungan sekolah (Minsas, 2024).

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penerapan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai media pembelajaran mitigasi bencana yang efektif. Pemilihan VR didasarkan pada kemampuannya untuk menciptakan simulasi yang menyerupai kondisi nyata, sehingga memungkinkan siswa untuk memahami dan mengalami skenario bencana tanpa risiko fisik langsung (Huda *et al.*, 2024). Pendekatan ini memberikan siswa pengalaman latihan menghadapi situasi darurat dengan cara yang interaktif dan mendalam, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kesiapan mereka dalam menghadapi ancaman bencana. Selain meningkatkan pengetahuan, metode VR diharapkan mampu mengurangi kecemasan siswa dengan memberikan latihan berbasis realitas virtual yang lebih aman dan terkontrol. Lebih lanjut, implementasi VR juga dirancang untuk membentuk kader tanggap bencana, yakni individu yang memiliki keterampilan dan kesiapan dalam mengatasi potensi bencana secara mandiri serta bertindak cepat dan efektif saat krisis terjadi (Amaliah *et al.*, 2024).

II. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SD Muhammadiyah 9 Surabaya, yang terletak di Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya. Kegiatan ini berlangsung pada tanggal 7 dan 21 Oktober 2024. Metode pelaksanaan program terdiri dari lima tahapan yang sistematis, yaitu : Sosialisasi, Pelatihan, Penerapan Teknologi, Tahap Pendampingan & Evaluasi, Tahap keberlanjutan program (Minsas, 2024).

A. Sosialisasi

Tahap awal ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep mitigasi bencana dan pentingnya kesiapan dalam menghadapi bencana kepada seluruh warga sekolah. Dalam sosialisasi ini, dilakukan diskusi dengan guru, siswa, dan orang tua untuk meningkatkan kesadaran akan risiko bencana yang ada di lingkungan sekitar (Minsas, 2024).

B. Pelatihan

Setelah sosialisasi, dilakukan pelatihan bagi guru dan siswa mengenai langkah-langkah mitigasi bencana. Pelatihan ini mencakup penyampaian materi teoritis dan praktik simulasi menggunakan teknologi Virtual Reality (VR) sebagai alat bantu pembelajaran, sehingga peserta dapat memahami dan mempersiapkan diri dalam menghadapi situasi darurat (Andre Wardhana and Zainarti, 2022).

C. Penerapan Teknologi

Tahap ini melibatkan implementasi teknologi VR dalam pembelajaran mitigasi bencana di kelas. Siswa diajak untuk berpartisipasi dalam sesi simulasi yang dirancang untuk memberikan pengalaman langsung mengenai langkah-langkah yang harus diambil saat menghadapi bencana (Editya, 2022).

D. Pendampingan dan Evaluasi

Setelah penerapan teknologi, tahap pendampingan dilakukan untuk memastikan siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam situasi nyata. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan, baik dari segi peningkatan pemahaman siswa maupun perubahan sikap mereka terhadap mitigasi bencana (Editya, 2022).

E. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program untuk memastikan bahwa program yang telah dilaksanakan dapat berlanjut dan memberikan dampak jangka panjang. Rencana tindak lanjut dibuat untuk meningkatkan keterlibatan warga sekolah dalam program mitigasi bencana, termasuk pengembangan modul pembelajaran berbasis VR yang dapat digunakan di masa mendatang (Huda *et al.*, 2024).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian ini di ikuti oleh 66 Orang . Terdiri dari 21 Guru dan 45 Siswa kelas 5. yang terdiri dari 5 tahap. Tahap pertama yakni tahap persiapan. Pada tahap awal pertemuan ini tim pengabdian berkoordinasi dengan mitra terkait dengan gambaran program, tujuan program serta kegiatan implemetasi yang akan dilakukan termasuk juga melakukan assesment awal untuk mengetahui terkait dengan pemahaman siswa dan guru terkait dengan mitigasi bencana dan pengetahuan terkait dengan masalah psikologis dan penanganannya pasca bencana (Amaliah *et al.*, 2024).



Gambar 2. Pertemuan antara TIM pengabdian dengan pihak mitra sekolah SD Muhammadiyah 9 Kenjeran Surabaya

1. Karakteristik responden berdasarkan hasil assesment awal tingkat pengetahuan siswa dan guru terkait mitigasi bencana dan dampak masalah psikologis

Tabel 1 . Hasil Assesment pengetahuan siswa terkait dengan mitigasi bencana

Pengetahuan mitigasi bencana	Kategori	Frekuensi	Presentase
	Baik	4	8,9
	Cukup	9	20
	Kurang	32	71,1
Total		45	100

Tabel 2 . Hasil Assesment pengetahuan siswa terkait dengan mitigasi bencana

Pengetahuan dampak masalah psikologis	Kategori	Frekuensi	Presentase
	Baik	2	9,5
	Cukup	6	28,6
	Kurang	13	61,9
Total		21	100

Berdasarkan data tabel diatas menunjukkan bahwa ingkat pengetahuan siswa terhadap mitigasi bencana masih banyak dalam kategori kurang sebanyak 32 siswa 71,1% dan kategori baik sebanyak 4 siswa 8,9%. Sedangkan terkait pengetahuan guru terhadap dampak masalah psikologis masih banyak kurang sebesar 13 guru 61,9% dan kategori baik sebanyak 2 guru 9,5%.

Pada Tahap Kedua tim pengabdian kepada masyarakat yang dipimpin oleh Adelin Aprilia Sari, S.Psi, melakukan penyampaian materi mitigasi bencana kepada 21 guru di SD Muhammadiyah 9 Surabaya. Para guru menunjukkan antusiasme tinggi, terlihat dari banyaknya pertanyaan terkait isu dan dampak psikologis yang muncul pasca bencana. Diskusi ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman guru dalam membantu siswa mengatasi kecemasan dan trauma akibat bencana (Ningtyas *et al.*, 2021).



Gambar 3. TIM Pengabdian melakukan penyampaian materi dengan pihak mitra sekolah SD Muhammadiyah 9 Kenjeran Surabaya

Tim pengabdian juga memperkenalkan alat Virtual Reality (VR) yang telah dirancang dan diuji coba sebelum dikenalkan kepada siswa kelas 5 dan 6. Penggunaan alat VR ini diharapkan memberikan

pengalaman belajar imersif dan realistis, memungkinkan siswa memahami langkah-langkah mitigasi bencana dengan lebih baik. Kegiatan ini tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga menjadi langkah awal dalam pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi untuk mitigasi bencana (Febriana, V.Y. and Pamungkas, 2023).



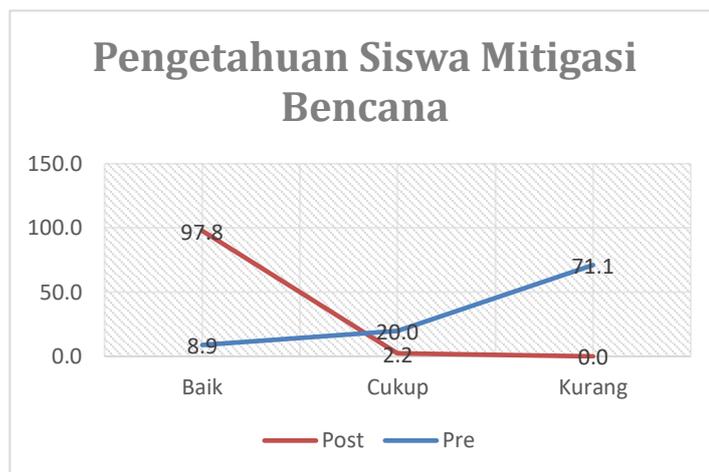
Gambar 4. TIM Pengabdian melakukan penyampaian materi dengan pihak mitra sekolah SD Muhammadiyah 9 Kenjeran Surabaya

Pada tahap Implementasi dilaksanakannya praktik mitigasi bencana pada siswa serta serah terima alat Virtual Reality (VR) yang berlangsung pada tanggal 21 dan 25 Oktober 2024. Tim pengabdian melakukan praktik mitigasi bencana dengan melibatkan 45 siswa. Selama kegiatan tersebut, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti sesi simulasi dan bermain game yang berkaitan dengan mitigasi bencana, termasuk skenario gempa, kebakaran, dan puting beliung (Dyah, Pinuji and Ikhwanudin, 2023).

Kegiatan ini tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang interaktif, tetapi juga memungkinkan siswa untuk memahami langkah-langkah mitigasi bencana secara langsung. Selain itu, tim pengabdian juga melakukan serah terima alat VR kepada mitra, yang bertujuan untuk memastikan keberlanjutan program ini di masa mendatang. Dengan adanya alat tersebut, diharapkan siswa dan guru dapat terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan mitigasi bencana dalam lingkungan sekolah (Nisa, 2019).

Pada kegiatan monitoring dan evaluasi dilaksanakan 1 minggu setelah kegiatan sosialisasi dan implementasi program. Pada kegiatan ini tim pengabdian akan melakukan asesmen tentang efektivitas penggunaan aplikasi mitigasi bencana berbasis VR serta mengukur pemahaman guru terkait dengan penanganan dampak psikososial pasca bencana (Souisa, Sapulete and Siahaya, 2023). Berikut hasil pre test dan post test pada siswa SD Muhammadiyah 9 Surabaya.

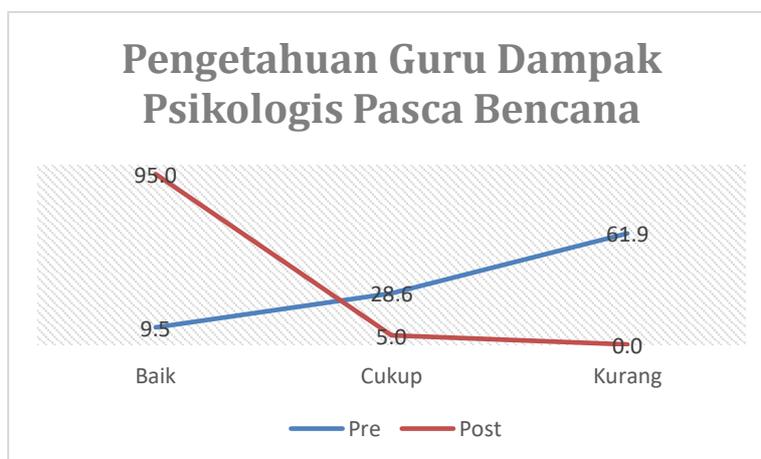
2. Gambaran distribusi pengetahuan terkait mitigasi bencana hasil pretest dan post test setelah diberikan pengetahuan tentang mitigasi bencana berbasis virtual reality si Aga



Gambar 5. Grafik tingkat pengetahuan siswa terhadap mitigasi bencana

Berdasarkan evaluasi tingkat pengetahuan mitigasi bencana sebelum dilaksanakannya program, sebanyak 32 siswa dengan tingkat pengetahuan mitigasi bencana sebesar 71,1% masih kurang dan memiliki tingkat pengetahuan baik sebesar 8,9%. Setelah dilaksanakan program mitigasi bencana berbasis VR si Aga sebanyak 44 siswa berada ditingkat baik sebesar 97,8% dan 1 siswa lainnya pengetahuan cukup sebesar 2,2%.

3. Gambaran distribusi pengetahuan terkait pengetahuan dampak psikologis hasil pretes dan post test setelah diberikan pengetahuan tentang dampak psikologis



Gambar 6. Grafik tingkat pengetahuan guru terhadap dampak psikologis

Berdasarkan evaluasi tingkat pengetahuan dampak psikologis sebelum dilaksanakannya program,

sebanyak 13 guru memiliki tingkat pengetahuan dampak psikologis sebesar 71,1% masih kurang dan memiliki tingkat pengetahuan baik sebesar 9,5%. Setelah dilaksanakan program penyuluhan penyampain materi sebanyak 19 Guru berada ditingkat baik sebesar 95% dan 1 siswa lainnya pengetahuan cukup sebesar 5%.

VR-Disaster adalah media inovatif untuk pembelajaran kesiapsiagaan bencana yang diterapkan di SD Muhammadiyah 9. Teknologi virtual reality membantu menyelaraskan pikiran dan tubuh dengan memfokuskan imajinasi individu untuk menciptakan pengalaman yang mendekati kenyataan (Ariatama et al., 2021). Penggunaan virtual reality dalam berbagai bidang studi semakin meningkat, termasuk dalam pendidikan kebencanaan. VR-Disaster merupakan sistem pendidikan yang menggabungkan teknik VR dan gamifikasi untuk mengajarkan keterampilan bertahan hidup dan mitigasi bencana banjir. Alat ini sangat mendukung siswa untuk belajar tentang mitigasi dan manajemen bencana secara mandiri tanpa harus selalu bergantung pada bimbingan guru (Cornelius et al., tanpa tahun). Virtual reality menggunakan headset untuk membawa pengguna ke dalam realitas alternatif, memberikan bukti nyata mengenai efektivitasnya dalam proses pembelajaran kebencanaan (Kholis et al., 2022).

Penggunaan teknologi Virtual Reality (VR) melalui platform VR-Si Aga untuk pendidikan mitigasi bencana dapat memberikan dampak yang signifikan, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana (Dayu *et al.*, 2015). Setelah menggunakan teknologi VR, siswa akan lebih siap menghadapi situasi bencana. Mereka akan mempelajari langkah-langkah mitigasi, seperti cara mengevakuasi diri, melindungi diri, dan tindakan yang perlu diambil (Mavroulis *et al.*, 2022). VR-Si Aga menawarkan pengalaman langsung yang memungkinkan siswa merasakan simulasi bencana, seperti getaran gempa dan teknik pemadaman menggunakan APAR, yang sulit diperoleh dari media tradisional.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa inovasi media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR-Si Aga) yang diterapkan pada mitra memiliki potensi signifikan dalam pendidikan mitigasi bencana. Platform VR-Si Aga, yang dilengkapi dengan aplikasi real-time dan mencakup simulasi bencana seperti gempa bumi, angin puting beliung, serta kebakaran, mampu memberikan pengalaman langsung bagi pengguna dalam mempraktikkan langkah-langkah mitigasi bencana. Keunggulan utama dari media ini terletak pada kemudahan penggunaannya, sifat interaktif yang menyenangkan, serta kemampuannya membawa siswa ke dalam situasi simulasi yang mendekati realitas, yang sulit dicapai melalui metode pembelajaran konvensional. Dengan melakukan simulasi bencana dan menyelamatkan diri, siswa diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan risiko bencana dan mengoptimalkan keterampilan evakuasi. Penggunaan VR-Si Aga juga diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari materi mitigasi bencana sekaligus membantu guru menyampaikan materi dengan lebih efektif. Hasil akhir menunjukkan bahwa penerapan teknologi VR dalam pembelajaran ini membuat siswa lebih siap menghadapi situasi bencana, serta mengembangkan keterampilan penting dalam perlindungan diri dan tindakan darurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, atas dukungan pendanaan yang diberikan untuk kegiatan pengabdian ini. Dukungan tersebut sesuai dengan Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor 0459/E5/PG.02.00/2024 tertanggal 30 Mei 2024 mengenai Penerima Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM) skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Ruang Lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat pendanaan tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, T. *et al.* (2024) 'The Role of Structural Tsunami Disaster Mitigation in Reducing the Impact of Future Tsunami Events in Indonesia The Role of Structural Tsunami Disaster Mitigation in Reducing the Impact of Future Tsunami Events in Indonesia'.
- Andre Wardhana, M. and Zainarti (2022) 'Pengaruh Peran Human Resources Development (HRD) Dalam Meningkatkan', *Ekonomi Bisnis Manajemen dan Akuntansi (EBMA)*, 3(1), p. 2022.
- Dyah, T., Pinuji, P. and Ikhwanudin (2023) 'Mitigasi Bencana Pada Bencana Hidrometeorologi di Indonesia', *Science And Engineering National Seminar 8 (SENS 8)*, 8(1), pp. 144–148. Available at: <https://conference.upgris.ac.id/index.php/sens/article/view/4994>.
- Editya, A.S. (2022) 'Pengembangan Simulasi Mitigasi Bencana Banjir Menggunakan Teknologi Virtual Reality', *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, 7(2), pp. 169–178.
- Febriana, D., V.Y., I.A. and Pamungkas, A.S. (2023) 'Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality berbantu Millea Lab pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar', *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), pp. 329–340. Available at: <https://doi.org/10.46368/jpd.v11i2.926>.
- Huda, I.A.S. *et al.* (2024) 'Peningkatan komunitas Desa Tangguh Bencana dalam Pengurangan Risiko Bencana (PRB) kebakaran di Desa Mendahara Ilir, Kabupaten Tanjung Jabung Timur', *PERDIKAN (Journal of Community Engagement)*, 6(1), pp. 40–52. Available at: <https://doi.org/10.19105/pjce.v6i1.12153>.
- Mavroulis, S. *et al.* (2022) 'Emergency response, intervention, and societal recovery in Greece and Turkey after the 30th October 2020, MW = 7.0, Samos (Aegean Sea) earthquake', *Bulletin of Earthquake Engineering*, 20(14), pp. 7933–7955. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01317-y>.
- Minsas, S. (2024) 'Pembelajaran Mitigasi Bencana Banjir Pada Siswa SMPN 8 Kubu Raya', pp. 84–91.
- Muliadi, M. and Warsidah, W. (2024) 'Sosialisasi Mitigasi Bencana Hidrometeorologi Pada Masyarakat Desa Rodaya Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat', *Journal of Community Development*, 4(3), pp. 237–242. Available at: <https://doi.org/10.47134/comdev.v4i3.181>.
- Ningtyas, T. *et al.* (2021) 'Optimization of Destana policies (Resilience Disaster Village) to improve community preparedness for flood disaster in Bojonegoro District, Indonesia', *Management and entrepreneurship: trends of development*, 1(15), pp. 113–126. Available at: <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2021-1/15-08>.
- Nisa, F. (2014) 'Manajemen Penanggulangan Bencana Banjir, Puting Beliung, dan Tanah Longsor di Kabupaten Jombang', *JKMP (Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik)*, 2(2), pp. 103–116. Available at: <https://doi.org/10.21070/jkmp.v2i2.432>.
- Pokhrel, S. (2024) *No Title EAENH, Ayan*.
- Saparuddin, M.I. *et al.* (2024) 'Majalah Pembelajaran Geografi Pengembangan Media Pembelajaran Geografi Virtual Reality', *Majalah Pembelajaran Geografi*, 7(1), pp. 93–103.

Souisa, M., Sapulete, S.M. and Siahaya, L.A. (2023) 'Earthquake Disaster Risk Analysis for Mitigation Efforts in Seram and Buru Islands, Maluku', *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), pp. 5310–5316. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3762>.