

Meningkatkan Pengetahuan Kebencanaan Siswa Sekolah Dasar Melalui *Snake Board Edu-Game*

Syamsul Bachri^{1*}, Tabita May Hidiyah², A.Riyan Rahman Hakiki³,
Nanda Regita Cahyaning Putri⁴, Mellinia Regina Heni Prastiwi⁵

Universitas Negeri Malang^{1,2,3,4,5}

syamsul.bachri.fis@um.ac.id¹, tabita.may.2107218@students.um.ac.id,
ariyan.rahman.2107218@students.um.ac.id³, nanda.regita.1907226@students.um.ac.id⁴,
mellinia.regina.1907226@students.um.ac.id⁵

Abstract

Disaster education is essential to implement from an early age. However, there are still limitations in its implementation, such as the lack of models and media that support disaster education. This community service program aims to enhance the disaster knowledge and awareness of students at Jambewangi 3 Elementary School through the use of interactive learning media, specifically the Snake Board Edu-Game. The program involves the development and application of an educational game designed to teach students about various types of natural disasters, such as earthquakes, floods, and volcanic eruptions, as well as mitigation steps and responses. During the activities, students are encouraged to actively participate in game sessions that combine educational and interactive elements, promoting enjoyable and effective learning. The results of the program show an increase in students' knowledge about disasters. Additionally, students demonstrated high enthusiasm and improved ability to identify appropriate steps to deal with emergency situations. The program was also well-received by teachers and students, who see the potential of the Snake Board Edu-Game as an innovative learning tool that can be integrated into the school curriculum, particularly in disaster education.

Keywords: *Disaster education; Disaster mitigation; Game education, Raung volcano*

Abstrak

Pendidikan kebencanaan sangat penting untuk diterapkan sejak dini. Namun dalam implementasi masih terdapat keterbatasan yakni kurangnya model dan media yang mendukung pembelajaran kebencanaan. Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran kebencanaan siswa Sekolah Dasar Negeri Jambewangi 3 melalui penggunaan media pembelajaran interaktif, yaitu Snake Board Edu-Game. Metode pengabdian melibatkan pengembangan dan penerapan permainan edukatif yang dirancang untuk mengedukasi siswa tentang berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, dan letusan gunung berapi, serta langkah-langkah mitigasi dan penanganannya. Selama kegiatan, siswa diajak untuk berpartisipasi aktif dalam sesi permainan yang menggabungkan elemen edukatif dan interaktif, mendorong pembelajaran yang menyenangkan dan efektif. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan pada pengetahuan siswa mengenai kebencanaan. Selain itu, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dan peningkatan kemampuan dalam mengidentifikasi langkah-langkah yang tepat untuk menghadapi situasi

darurat. Program ini juga diterima dengan baik oleh guru dan siswa, yang melihat potensi Snake Board Edu-Game sebagai alat pembelajaran inovatif yang dapat diintegrasikan dalam kurikulum sekolah utamanya dalam pendidikan kebencanaan.

Kata Kunci: Pendidikan kebencanaan; Mitigasi bencana; Game edukasi; Gunung Raung

A. PENDAHULUAN

Indonesia terletak di wilayah yang rawan bencana karena berada pada tiga lempeng tektonik utama yang terdiri dari lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik (Bachri et al., 2023; Thouret et al., 2020). Selain itu, Indonesia berada di persimpangan dua jalur pegunungan aktif dunia, yakni sirkum Mediterania dan sirkum Pasifik, yang menyebabkan banyaknya gunung api di wilayah ini (Virkhansa et al., 2019). Selain itu dengan kondisi pertumbuhan populasi yang tinggi mendorong berbagai kebutuhan di daerah yang sebelumnya tidak dianggap rawan bencana, sehingga meningkatkan kerentanan di wilayah tersebut (Estafetta et al., 2020). Mengingat bencana yang dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, penting untuk mengedukasi siswa dan masyarakat tentang kebencanaan (Septikasari et al., 2022; Sudrajad et al., 2023). Hal ini sebagai upaya untuk meningkatkan kapasitas masyarakat berkaitan dengan pengetahuan dalam menghadapi situasi darurat, utamanya bagi siswa yang berada di wilayah yang rawan terhadap bencana.

Banyuwangi merupakan salah satu wilayah di Indonesia dengan kerawanan bencana alam cukup tinggi karena berbagai faktor geografis dan geologis. Terletak di ujung timur Pulau Jawa, Banyuwangi memiliki topografi yang beragam, mulai dari pegunungan hingga pantai, yang membuatnya rentan terhadap berbagai jenis bencana alam (Wibowo et al., 2023). Salah satu ancaman terbesar adalah aktivitas vulkanik, hal ini

disebabkan terdapat gunungapi aktif di wilayah Banyuwangi yakni Gunung Raung dan Gunung Ijen (Bachri et al., 2021). Selain ancaman letusan gunung berapi, Banyuwangi juga rentan terhadap gempa bumi karena posisinya yang berada di dekat pertemuan lempeng tektonik. Kerawanan bencana lainnya termasuk banjir dan tanah longsor, terutama selama musim hujan, karena curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan sungai meluap dan mengakibatkan longsor di daerah perbukitan (Bachri et al., 2021). Selain itu, Banyuwangi berpotensi terjadi tsunami. Hal ini disebabkan karena berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, yang merupakan kawasan rawan gempa laut (Irawan et al., 2021; Fahrurrozi et al., 2021; Wibowo et al., 2023). Kerawanan ini menuntut peningkatan kesadaran dan kesiapsiagaan bencana sejak dini, salah satunya melalui pendidikan kebencanaan.

Pendidikan kebencanaan di sekolah sangat penting untuk memberikan pemahaman sejak dini terhadap berbagai jenis bencana alam. Melalui pendidikan ini, siswa mendapatkan pengetahuan kritis tentang bagaimana mengidentifikasi tanda-tanda awal bencana, memahami prosedur evakuasi, dan mengetahui langkah-langkah keselamatan yang tepat (Dwi et al., 2021; Partini & Hidayat, 2024). Selain itu, pendidikan kebencanaan juga membekali siswa dengan keterampilan praktis yang bisa menyelamatkan nyawa, baik bagi diri mereka sendiri maupun orang lain (Triastari et al., 2021). Dengan memahami risiko dan cara mitigasinya, siswa dapat berkontribusi dalam menciptakan komunitas yang lebih tangguh

dan siap menghadapi bencana (Shoji et al., 2020). Pendidikan ini juga mendorong sikap proaktif, di mana siswa dapat menyebarkan informasi penting kepada keluarga dan lingkungan sekitar, serta mempersiapkan mereka menjadi generasi yang lebih tanggap dan resilien terhadap bencana.

SDN Jambewangi 3 merupakan sekolah dasar di Banyuwangi yang letaknya dekat dengan Gunung Raung. Hal ini menyebabkan SDN Jambewangi 3 memiliki kerentanan bencana akibat aktivitas vulkanik. Oleh karena itu, perlunya pendidikan kebencanaan di sekolah untuk mengurangi dampak dan risiko akibat bencana. Namun pada kenyataannya pendidikan kebencanaan di SDN Jambewangi 3 masih belum optimal. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di sekolah, dapat diidentifikasi bahwa pendidikan kebencanaan belum mendapatkan porsi yang memadai dalam kurikulum, sehingga siswa tidak mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi situasi darurat. Selain itu, kurangnya sumber daya dan materi pembelajaran khusus tentang kebencanaan di sekolah, seperti buku, modul, dan media, membuat guru kesulitan dalam menyampaikan materi secara efektif. Untuk mengatasi masalah yang terjadi di SDN Jambewangi 3, dapat dilakukan melalui pendidikan kebencanaan melalui pendekatan yang interaktif dan menyenangkan, seperti penggunaan game edukatif, siswa dapat

Kegiatan pengabdian pendidikan kebencanaan melalui *snake board edu-game* dilakukan dengan tiga tahap meliputi: 1) persiapan, 2) pelaksanaan, dan 3) evaluasi. Pada tahap pertama tim pengabdian melakukan studi pendahuluan yakni dengan melakukan observasi pada mitra yakni SDN Jambewangi 3 yang ada di Banyuwangi. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan di SDN Jambewangi 3. Pada

belajar tentang bencana secara komprehensif. Salah satu game edukatif yang dapat dilakukan yakni melalui *snake board edu-game* (Dwi Utami & Mustari, 2020). Pendidikan kebencanaan melalui *snake board edu-game* merupakan metode inovatif yang menggabungkan hiburan dengan pembelajaran untuk mengajarkan siswa tentang kesiapsiagaan dan respon terhadap bencana (Yudanagara et al., 2024). Dalam game ini, papan ular tangga didesain ulang dengan menambahkan elemen edukatif terkait bencana alam. Setiap kotak dalam papan permainan dapat berisi informasi, tantangan, atau pertanyaan terkait kebencanaan seperti gempa bumi, banjir, atau kebakaran hutan.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Metode pelaksanaan pengabdian terdiri dari beberapa tahap yang bertujuan untuk menerapkan solusi dan menyelesaikan masalah di SDN Jambewangi 3. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kegiatan pengabdian

tahap persiapan juga dilakukan koordinasi dengan mitra yakni melalui kepala sekolah dengan menyampaikan tujuan pengabdian yakni untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa berkaitan dengan mitigasi bencana gunung api, serta dilakukan koordinasi untuk jadwal kegiatan pengabdian, dan dilakukan persiapan sumber daya pendukung seperti data, bahan materi untuk game, dll.

Tahapan selanjutnya yakni dilakukan pelaksanaan kegiatan pengabdian. Pada tahap pelaksanaan dilakukan sosialisasi atau penyuluhan terkait pengetahuan dasar kebencanaan. Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang baik bagi siswa tentang bencana. Dengan hal tersebut siswa memiliki pengetahuan yang nantinya dapat dikembangkan melalui *snake board edu-game*. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk bermain *snake board edu-game*. Dimana setiap kelompok terdapat perwakilan siswa untuk bermain dan ikut masuk ke dalam *snake board* yang sudah tersedia. Beberapa kotak pada *snake board* terdapat gambar mengenai bencana alam. Siswa yang berada di kotak tersebut sesuai hasil dadu akan diminta untuk menjawab soal berkaitan dengan kebencanaan, seperti tindakan yang harus diambil ketika bencana, faktor yang memicu bencana, dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana. Melalui permainan ini, siswa belajar dengan cara yang menyenangkan dan interaktif.

Tahapan terakhir pada pengabdian yakni tahap evaluasi. Pada tahap ini dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan. Evaluasi ini mencakup penilaian pemahaman siswa setelah dilakukan kegiatan pengabdian, serta untuk mengetahui respon dari siswa. Hasil evaluasi ini digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan siswa tentang

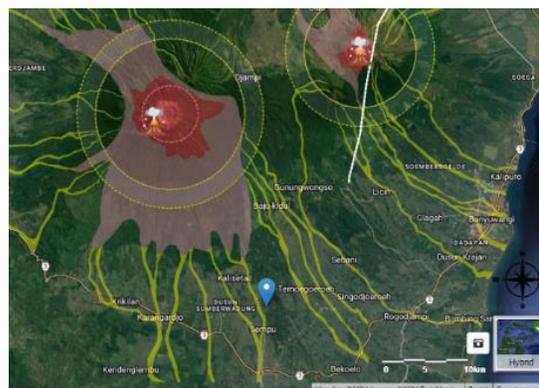
Solusi dan Target Luaran

Kondisi Indonesia yang termasuk daerah rawan terhadap bencana, sangat penting untuk mengintegrasikan pendidikan kebencanaan sejak dini di sekolah. Selain pembelajaran umum, pendidikan kebencanaan juga dapat menjadi pengetahuan dasar bagi siswa dalam menghadapi ancaman bencana di lingkungan sekolah (Desilia et al., 2023). Sekolah utamanya guru memiliki tanggung jawab

kebencanaan dan menentukan aspek yang perlu ditingkatkan dalam program ini.

Lokasi Pengabdian

SDN 3 Jambewangi yang terletak di Dusun Tlogosari, Desa Jambewangi, Kecamatan Sempu, Kabupaten Banyuwangi. Sekolah ini memiliki jarak kurang lebih 15 km dari lereng Gunung Raung (Gambar 2). Sehingga SDN Jambewangi 3 termasuk salah satu sekolah yang rentan akan ancaman bencana. Pengabdian ini dilakukan untuk memberikan pendidikan kebencanaan serta memperkenalkan *snake board edu-game* kepada para siswa. Kegiatan ini dapat bermanfaat bagi siswa dan guru dalam menghadapi ancaman bencana di lingkungan sekolah. Selain itu, kegiatan ini juga dapat meningkatkan pengetahuan kebencanaan, kesadaran, dan keterampilan siswa dalam menghadapi bencana.



Gambar 2. Jangkauan lokasi mitra

yang cukup besar terhadap keselamatan anak-anak di sekolah saat terjadi bencana.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengungkap tema meningkatkan pengetahuan kebencanaan siswa sekolah dasar melalui *snake board edu-game* dilaksanakan kepada siswa sekolah dasar yang berada di sekitar gunung api Raung yakni SDN Jambewangi 3. Pelaksanaan kegiatan pengabdian menggunakan beberapa metode diantaranya adalah sosialisasi materi kebencanaan dan diskusi, serta ditambah

dengan adanya media berupa *snake board edu-game*. Kegiatan tersebut diikuti siswa-siswi kelas 5 SDN 3 Jambewangi yang berjumlah kurang lebih 32 siswa. Dengan adanya kegiatan ini guru dan siswa di SDN 3 Jambewangi memperoleh pengetahuan mengenai bencana dan mitigasinya melalui pengalaman baru dengan memanfaatkan game edukasi.

Implementasi pendidikan kebencanaan di sekolah dilakukan dengan beberapa metode yakni mencakup pembelajaran dan game edukasi. Pada tahap awal, siswa-siswi diberikan sosialisasi terkait pengetahuan dasar tentang bencana secara umum, yang kemudian dilanjutkan dengan pengetahuan khusus mengenai bencana alam yang sering terjadi di Indonesia khususnya di Kabupaten Banyuwangi seperti gempa bumi, longsor, erupsi gunung api, dan banjir. Untuk meningkatkan keterlibatan siswa, kegiatan ini juga dilakukan diskusi terkait bencana. Setelah proses pembelajaran, media *snake board edu-game* digunakan untuk memperkuat pengetahuan siswa terkait bencana yang telah dilakukan pada kegiatan sebelumnya. Proses pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan, tetapi juga untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang baru dan bermakna.

Kegiatan ini sebagai strategi awal untuk mengedukasi siswa-siswi tentang bencana yang ada di sekitar. Kegiatan pengabdian ini digunakan untuk memberikan informasi dan merangsang siswa-siswi serta guru mengenai tindakan yang harus dilakukan saat terjadi bencana. Selain memberikan stimulus, langkah ini juga bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan siswa dalam menghadapi bencana. Pemahaman yang mendalam tentang bencana sangat diperlukan agar

siswa-siswi benar-benar siap menghadapi situasi darurat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pendidikan kebencanaan menggunakan media *snake board edu-game* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan kebencanaan siswa. Pada kegiatan pendidikan kebencanaan ini siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan terkait bencana. Melalui kegiatan pengabdian ini, dapat membentuk proses pendidikan kebencanaan yang lebih baik. Sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran bencana bagi siswa di SDN 3 Jambewangi.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di SDN Jambewangi 3. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di lapangan menunjukkan bahwa SDN Jambewangi lokasinya sangat dekat dengan Gunung Api Raung. Kondisi ini menyebabkan sekolah memiliki ancaman bencana di masa yang akan datang. Selain itu, hasil observasi juga menunjukkan bahwa pendidikan kebencanaan di sekolah masih belum optimal. Hal ini disebabkan karena pendidikan bencana belum memiliki porsi yang cukup dalam kurikulum sekolah dasar, serta permasalahan kurangnya model dan media pembelajaran dalam mendukung implementasi pendidikan kebencanaan di sekolah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa SDN Jambewangi 3 memerlukan adanya upaya untuk meningkatkan pengetahuan mengenai bencana, salah satunya melalui media *snake board edu-game*.

Tim pengabdian melakukan sosialisasi dan proses pembelajaran mengenai bencana alam. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan

menyampaikan materi mengenai konsep dasar bencana meliputi pengertian bencana, jenis-jenis bencana, faktor yang menyebabkan bencana, dampak yang ditimbulkan, dan mitigasi bencana. Proses penyampaian materi menggunakan *powerpoint* yang dikemas dengan gambar dan animasi yang menarik sesuai dengan siswa sekolah dasar. Tujuan dari pembelajaran ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang potensi risiko bencana, sehingga siswa dapat memahami pentingnya mitigasi bencana.



Gambar 3. Proses Pembelajaran di Kelas

Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan adanya diskusi dan tanya jawab tentang bencana (Gambar 4). Pembelajaran dilakukan dengan menarik dan menyenangkan, agar siswa ikut terlibat dan materi dapat diterima dengan baik oleh siswa. Hal ini menjadi bekal berharga dalam menghadapi ancaman bencana di masa yang akan datang.



Gambar 4. Kegiatan Tanya Jawab

Setelah dilakukan penyampaian materi kebencanaan, kemudian dilakukan pembelajaran dengan memanfaatkan *snake board edu-game* (Gambar 5). Permainan ini mengadopsi konsep permainan ular tangga yang sudah akrab bagi banyak orang, tetapi dengan modifikasi khusus untuk tujuan edukasi. Siswa diberikan arahan tentang alur permainan yang akan dilakukan. Siswa dibagi menjadi empat kelompok besar, dimana masing-masing kelompok memilih satu perwakilan untuk terlibat di dalam game seakan-akan menjadi pion dalam permainan *snake board*. Papan permainan dirancang menyerupai jalur perjalanan yang harus ditempuh pemain, di mana setiap kotak pada *snake board* menampilkan gambar animasi bencana sebagai tantangan yang berkaitan dengan skenario bencana tertentu seperti gempa bumi, banjir, tsunami, dan letusan gunung berapi.

Siswa dan kelompok akan dihadapkan pada pertanyaan atau tugas yang mendorong mereka untuk berpikir kritis tentang bagaimana bertindak dalam situasi darurat. Misalnya, pemain diminta untuk menyebutkan faktor penyebab bencana, dampak, dan langkah-langkah mitigasi yang tepat dalam menghadapi jenis bencana tertentu. Melalui media ini siswa memperoleh pengetahuan bencana dengan pendekatan yang menyenangkan dan interaktif (Kankanamge et al., 2020; Putri & Suparti, 2020). Media ini tidak hanya mengedukasi tetapi juga membangun sikap waspada dan responsif di kalangan siswa terhadap ancaman bencana yang mungkin terjadi di sekitar mereka (Dwi Utami & Mustari, 2020). *Snake Board Edu Game* berfungsi sebagai sarana edukasi yang efektif dalam menyampaikan informasi penting tentang bencana, membuat proses pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa.



Gambar 5. Pendidikan Bencana Melalui *Snake Board Edu-Game*

Pada akhir kegiatan pengabdian dilakukan evaluasi dan refleksi terhadap kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran menggunakan *Snake Board Edu-Game* mengalami peningkatan pemahaman yang lebih baik mengenai berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, dan letusan gunung berapi. Selain itu, siswa juga lebih mampu mengidentifikasi langkah-langkah mitigasi yang harus diambil sebelum, saat, dan setelah bencana terjadi. Melalui pendekatan yang menyenangkan dan partisipatif, *Snake Board Edu-Game* berhasil menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, integrasi permainan edukatif seperti *Snake Board Edu-Game* dapat menjadi alat yang efektif dalam pendidikan kebencanaan di tingkat sekolah dasar, memberikan dasar yang kuat bagi kesiapsiagaan bencana sejak dini.

D. PENUTUP

Simpulan

Program pengabdian ini berhasil mengintegrasikan elemen pembelajaran interaktif yang memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan belajar. Dengan melibatkan siswa secara langsung

dalam permainan yang mengedukasi tentang berbagai jenis bencana alam dan langkah-langkah penanganannya, *Snake Board Edu-Game* terbukti mampu menambah pengetahuan siswa mengenai penyebab dan dampak bencana serta meningkatkan kemampuan mereka dalam merespons situasi darurat. Penggunaan permainan ini juga menciptakan lingkungan belajar yang lebih menyenangkan dan menarik, membuat siswa lebih antusias dalam mempelajari topik-topik kebencanaan. Dengan demikian, *Snake Board Edu-Game* dapat diimplementasikan sebagai metode alternatif yang efektif dalam pendidikan kebencanaan di sekolah dasar, menanamkan pemahaman mendasar yang penting bagi kesiapsiagaan bencana di kalangan anak-anak.

Saran

Permainan edukatif sebaiknya diintegrasikan ke dalam pendidikan kebencanaan di sekolah dasar secara lebih sistematis, dengan melibatkan guru dalam pelatihan untuk memanfaatkan media secara optimal. Pengembangan *Snake Board Edu-Game* melibatkan berbagai materi kebencanaan yang lebih beragam dan detail, termasuk langkah-langkah pencegahan dan mitigasi bencana yang lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Universitas Negeri Malang atas dukungan yang telah diberikan pada program pengabdian ini melalui hibah pengabdian desentralisasi FIS UM. Terimakasih juga disampaikan kepada guru dan siswa SDN Jambewangi 3 telah memberikan waktu dalam pelaksanaan pengabdian. Serta terimakasih untuk semua pihak yang ikut membantu pada penulisan artikel sehingga dapat selesai dengan baik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, S., Fathoni, M. N., Masruroh, H., Wibowo, N. A., Khusna, N., Billah, E. N., & Yudha, L. (2023). Geomorphological mapping and landform characterization of Semeru volcano after the eruption in 2021. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1180(1), 12004.
- Bachri, S., Sumarmi, Irawan, L. Y., & Fathoni, M. N. (2021). Mapping geomorphological environments of bendo watershed ijen mountain, banyuwangi east of java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 683(1).
- Desilia, N. R., Lassa, J., & Oktari, R. S. (2023). Integrating Disaster Education into School Curriculum in Indonesia: A Scoping Review. *International Journal of Disaster Management*, 6(2), 263–274.
- Dwi, D., Ayu, U., Hermawan, R., Ayu, A., Utami, R. D., Penulis, K., Ratnasari, :, & Utami, D. (2021). Pendidikan Sadar Bencana Melalui Sosialisasi Kebencanaan untuk Meningkatkan Kesiapsiagaan Siswa MI Muhammadiyah Bulakrejo. *Pendidikan Sadar Bencana Melalui Sosialisasi Kebencanaan*, 1(1), 1–11.
- Dwi Utami, S., & Mustari, ati. (2020). *PERUT SINCAN (Snakes and Ladders Game of Disaster Mitigation) as a Disaster Education Learning Medium*.
- Estafetta, P. W., Saryono, Purnama, D. S., & Nopembri, S. (2020). *Children Psychological Preparedness for Disaster*. 462(Isgc 2019), 48–52.
- Irawan, L. Y., Sumarmi, S., Bachri, S., Sholeha, A. W., Arysandi, S. A., Dirgantara, S. D., Devy, M. M. R., Prasetyo, E. B., Febrianto, A. D., & Rosyendra, M. G. (2021). Assessing community coping capacity in face of tsunami disaster risk (case study: Sumberagung coastal area, banyuwangi, east java). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 683(1).
- Kankanamge, N., Yigitcanlar, T., Goonetilleke, A., & Kamruzzaman, M. (2020). How can gamification be incorporated into disaster emergency planning? A systematic review of the literature. In *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* (Vol. 11, Issue 4, pp. 481–506). Emerald Group Holdings Ltd.
- Moh Fahrurrozi;R. Dravendy Marta Ishardhi. (2021). Community Based Disaster Mitigation System in Muncar Beach, Banyuwangi District. *Geographica: Science and Education Journal*, 3(1), 0–4.
- Partini, D., & Hidayah, A. N. (2024). Disaster risk reduction efforts through education in Indonesia: A literature review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1314(1).
- Putri, W. M. L., & Suparti, S. (2020). Pengaruh Edukasi Game Puzzle Kebencanaan Terhadap Pengetahuan Mitigasi Bencana Gunung Meletus di SD Negeri Karangsalam. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 4(2), 69.
- Septikasari, Z., Retnowati, H., & Wilujeng, I. (2022). Pendidikan Pencegahan Dan Pengurangan Risiko Bencana (PRB) Sebagai Strategi Ketahanan Sekolah Dasar Dalam Penanggulangan Bencana. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(1), 120.
- Shoji, M., Takafuji, Y., & Harada, T. (2020). Behavioral impact of disaster education: Evidence from a dance-based program in Indonesia. *International Journal of*

- Disaster Risk Reduction*, 45.
- Sudrajad, B., Napitupulu, D., & Rhofiq, A. (2023). Sosialisasi Penggunaan Aplikasi InaRISK Personal Kepada Siswa Sekolah Menengah Atas Dalam Upaya Mewujudkan Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) di Kota Jayapura. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 440–449.
- Syamsul Bachri; Yulius Eka Aldianto; Sumarmi; Kresno Sastro B U; Moh Naufal f. (2021). Flood Modelling Of Badeng River Using Hec-Ras In Singojuruh Sub-District, Banyuwangi Regency, East Java, Indonesia. *Jurnal Geografi*, 13(1), 6.
- Thouret, J.-C., Antoine, S., Magill, C., & Ollier, C. (2020). Lahars and debris flows: Characteristics and impacts. *Earth-Science Reviews*, 201, 103003.
- Triastari, I., Dwiningrum, S. I. A., & Rahmia, S. H. (2021). Developing Disaster Mitigation Education with Local Wisdom: Exemplified in Indonesia Schools. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 884(1).
- Virkhansa, C. F., Setiawan, B. D., & Dewi, C. (2019). Klasifikasi Status Gunung Berapi dengan Metode Learning Vector Quantization (LVQ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Dan Ilmu Komputer*, 3(7).
- Wibowo, G. C. adhi, Prasetyo, S. Y. J., & Sembiring, I. (2023). Tsunami Vulnerability and Risk Assessment in Banyuwangi District using machine learning and Landsat 8 image data. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 22(2), 365–380.
- Yudanagara, B. B. H., Adsani, D. A., Chusairi, A., & Annisa, N. S. N. (2024). Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana melalui Permainan Edukatif Ular Tangga Pengurangan Risiko Bencana “Rangga-Erina” pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(5), 2265–2275.