

Pengenalan Tingkat Kerusakan Gempa Bumi pada Anak-Anak Banjar Mandala Sari Denpasar Bali

Nia Maharani¹, Evi Dwi Krisna², I Made Dedy Setiawan³

^{1,2,3}Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia (INSTIKI)

e-mail: maharani.nst@gmail.com

Abstrak

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang bisa datang kapan saja dan dimana saja. Dampak yang diakibatkan diantaranya kematian, kerusakan fasilitas, serta kerugian lainnya. Kekuatan getaran gempa berbanding lurus dengan kerusakan yang ditimbulkan. Tingkat kerusakan gempa bumi yang dirasakan bisa berbeda-beda, tergantung episentrum gempa, kekuatan gempa, dan kondisi lokal suatu daerah. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini merupakan kegiatan lanjutan sebelumnya di Banjar Mandala Sari. Anak-anak sebelumnya diperkenalkan dengan gempa bumi melalui media komik edukasi. Komik berisi cerita pendek dengan memberikan penjelasan gempa bumi beserta langkah-langkah antisipasinya. Selanjutnya anak-anak diperkenalkan dengan tingkat kerusakan gempa bumi yang dirasakan melalui sebuah video di Youtube menggunakan media Virtual Reality Box (VR Box). Penggunaan media tersebut dipilih agar anak-anak lebih tertarik untuk menonton videonya. Selama ini mereka hanya menonton video dengan tampilan biasa di Youtube. VR Box memberikan warna tersendiri. Mereka seolah-olah ikut merasakan kejadian gempa bumi. Video diawali dengan pengertian gempa bumi, lalu tiba-tiba terjadi gempa bumi. Skala tingkat kerusakan gempa bumi dihitung dari I sampai XII. Anak-anak sangat antusias mengikuti kegiatan ini. Mereka dapat mengetahui kerusakan akibat gempa bumi lebih rinci. Diharapkan dengan adanya kegiatan ini akan menambah wawasan mereka untuk mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh gempa Bumi. Sosialisasi tentang tingkat kerusakan skala gempa bumi yang dirasakan melalui VR Box bertujuan agar anak-anak bisa lebih siap apabila sewaktu-waktu terjadi gempa bumi.

Kata kunci: Gempa bumi, Sosialisasi, VR Box

Abstract

Earthquakes are one of the natural disasters that can strike anytime and anywhere. The impacts include death, damage to facilities, and other losses. The strength of an earthquake's tremors is directly proportional to the damage it causes. The level of damage caused by an earthquake can vary, depending on the epicenter of the earthquake, the strength of the earthquake, and the local conditions of an area. This Community Service (PKM) activity is a continuation of the previous activity in Banjar Mandala Sari. The children were previously introduced to earthquakes through educational comics. The comics contained short stories that explained earthquakes and the steps to anticipate them. Next, the children were introduced to the levels of damage caused by earthquakes through a video on YouTube using Virtual Reality Box (VR Box) media. This media was chosen to make the children more interested in watching the video. Until now, they had only watched videos with normal displays on YouTube. VR Box added a special touch. They felt as if they were experiencing the earthquake themselves. The video begins with an explanation of earthquakes, followed by a sudden earthquake. The scale of earthquake damage is measured from I to XII. The children were very enthusiastic about this activity. They were able to learn about the damage caused by earthquakes in more detail. It is hoped that this activity will increase their knowledge and help reduce the damage caused by earthquakes.

Keywords: Earthquake, Socialization, VR Box

PENDAHULUAN

Bali merupakan salah satu provinsi yang memiliki aktifitas kegempaan yang tinggi di Indonesia. Wilayah Bali merupakan Pulau yang letaknya di 8°3'40" - 8°50'48" LS dan 114°25'53" - 115°42'40" BT merupakan kawasan yang memiliki tingkat kejadian gempa yang tinggi di Indonesia, karena merupakan salah satu pulau yang termasuk bagian dari busur kepulauan Sunda kecil yang letaknya di sebelah utara perbatasan Lempeng Indo Australia dengan Lempeng Eurasia, dimana terjadi subduksi Lempeng Indo - Australia ke bawah Lempeng Eurasia dengan kecepatan 7 cm per tahunnya (Demets dkk, 1994). Hal inilah yang menyebabkan Bali dan kepulauan sunda kecil adalah area yang

rawan terjadinya kejadian bencana gempa bumi. Berdasarkan kondisi tektonik yang telah disebutkan, maka Bali memiliki dua sumbu pencetus gempa bumi, yaitu pertama dari aktifitas subduksi lempeng di selatan Bali dan aktifitas sesar lokal yang dihasilkan oleh Gerakan subduksi lempeng tersebut. Busur Sunda kecil ditandai oleh bidang pusat gempa yang menitik yang dikenal sebagai Zona Benioff Wadati. Dan karena hal ini terjadi perbedaan karakteristik dari sisi kedalaman gempa pada titik tertentu, dimana gempa bumi yang terjadi semakin ke utara semakin dangkal. Pada jarak sekitar 150 km sampai dengan 200 km dari pesisir pantai selatan Bali, gempa bumi yang pernah tercatat antara kedalaman 150 s.d 200 km, sedangkan daratan Pulau Bali terjadi gempa bumi dengan kedalaman yang lebih dangkal dan bervariasi dibandingkan dengan gempa yang terjadi di laut selatan pulau Bali

Beberapa gempa bumi yang tercatat antara lain yaitu gempa bumi yang terjadi pada tanggal 13 Oktober 2011 dengan magnitudo gempa skala 6. Gempa bumi terjadi pada pukul 11.15 WITA dengan lokasi sumber gempa berada di 143 kilometer arah barat daya Nusa Dua. Kedalaman gempa sekitar 29 km dan tingkat kerusakan gempa bumi skala VI MMI. Beberapa kota yang terkena gempa bumi tersebut adalah Yogyakarta, Malang dan Mataram. Gempa bumi susulan terjadi sebanyak 10 kali berturut-turut dengan kekuatan intensitas yang terus berkurang. Akibat gempa bumi tersebut maka di beberapa tempat mengalami kerusakan tingkat sedang yaitu beberapa rumah penduduk, kantor-kantor, fasilitas umum rusak. Beberapa bangunan juga rusak seperti di Jember, Banyuwangi dan Lumajang. Korban yang luka-luka berjumlah 60 orang langsung dibawa ke rumah sakit terdekat di Nusa Dua. Getaran gempa bumi tersebut juga dirasakan hampir di semua kecamatan di Bali termasuk Denpasar Timur salah satunya di Banjar Mandala Sari. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari penduduk setempat, saat gempa bumi terjadi anak-anak berada di sekolah. Ibu – ibu yang berada di dalam rumah panik berhamburan keluar rumah seraya berteriak gempa secara berulang-ulang.

Pengenalan gempa bumi dan mitigasinya kepada anak-anak sebelumnya telah dilaksanakan yaitu pada tanggal 14 Januari 2024 pada lokasi yang sama yaitu di desa Puri Kelod Banjar Mandala Sari. Peserta pada kegiatan PKM ini yaitu 10 orang anak dengan latar belakang pendidikan Sekolah Dasar (SD) dari kelas 2 sampai kelas 6. Kegiatan PKM di awal bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar anak-anak tentang pengertian gempa bumi, jenis-jenis gempa serta dampak yang diakibatkan oleh gempa bumi. Melalui komik edukasi informasi dapat disajikan secara singkat, padat serta menarik sehingga mereka lebih siap menghadapi bencana gempa bumi di masa depan (Maharani dkk, 2024).

Penjelasan keadaan sebelumnya menjadikan penduduk setempat dan masyarakat di Bali harus selalu siap siaga terhadap bencana gempa bumi. Penduduk perlu mengetahui ciri-ciri dan tingkat kerusakan yang diakibatkan getaran gempa bumi. Langkah – langkah yang harus ditempuh dalam mitigasi gempa bumi bisa diberikan oleh pihak-pihak instansi terkait serta pemerintahan setempat. Salah satu tiang pemegang kemajuan dan kelangsungan suatu negara adalah anak-anak. Mereka mempunyai perjalanan hidup yang masih panjang sehingga jangan sampai anak-anak jadi korban. Sudah selayaknya anak-anak mendapatkan pengetahuan tentang bahaya dan kerusakan akibat gempa bumi (Maharani dkk, 2024). Tim PKM untuk pertama kali telah melakukan kegiatan PKM gempa bumi di desa Puri Kelod Banjar Mandala Sari. Hasil peninjauan tim PKM merumuskan beberapa hal yaitu 1) Anak-anak telah mengikuti kegiatan sosialisasi gempa bumi dan mitigasinya yang dilaksanakan oleh tim PKM di desa Puri Kelod Banjar Mandala Sari. Kegiatan tersebut baru memaparkan sekitar definisi gempa bumi, jenis-jenis gempa bumi dan mitigasinya melalui komik edukasi, 2) Anak-anak belum mengetahui bahwa kerusakan-kerusakan akibat gempa bumi yang dirasakan oleh penduduk memiliki tingkatan-tingkatan. Skala Mercalli Modified Intensity (MMI) merupakan salah satu skala yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kerusakan gempa bumi di permukaan. Anak-anak juga belum mendapatkan informasi mengenai skala MMI tersebut di sekolah. Beberapa anak mengungkapkan bahwa selama ini mereka melihat tontonan di Youtube yaitu kerusakan rumah – rumah, jalan-jalan serta bangunan-bangunan lain-lain akibat gempa bumi, 3) Anak-anak masih belum bisa merasakan pengalaman seperti saat berada di dalam lingkungan tempat terjadinya gempa sungguhan. Perlu media yang dapat menciptakan sensasi seolah berada di lingkungan tempat kejadian gempa bumi dan merasakan langsung kejadiannya meski bukan lingkungan nyata (Sukirman dkk, 2019), 4) Kurikulum sekolah yang berhubungan langsung dengan gempa bumi belum ada di sekolah. Para guru memberikan informasi secara tidak rinci tentang kerusakan-kerusakan akibat gempa bumi yang terjadi. Informasi dasar tentang jenis-jenis kerusakan akibat gempa bumi sudah selayaknya anak-anak dapatkan. Gempa

bumi tidak dapat diperkirakan kapan tepatnya akan terjadi sehingga dapat menyebabkan kerugian dan kematian (Maharani dkk, 2021).

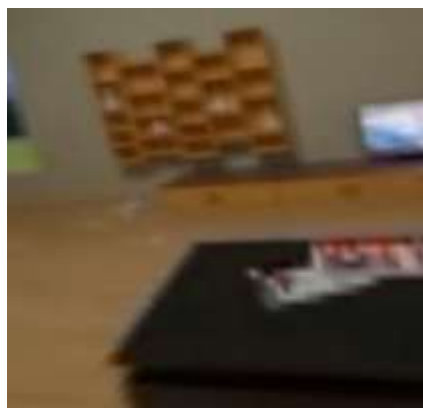
Paparan permasalahan pada perumusan masalah yaitu dengan cara memberikan solusi. Adapun solusi yang dapat dilakukan salah satunya adalah memberikan informasi tentang tingkat kerusakan akibat gempa bumi menggunakan media Virtual Reality Box (VR Box) seperti tampak pada gambar 1. Hal ini bertujuan agar anak-anak seolah bisa merasakan langsung peristiwa gempa bumi (Maharani dkk, 2021).. Mereka juga menyaksikan langsung saat benda-benda didalam rumah mulai berjatuhan disertai getaran-getaran gempa bumi yang sedang berlangsung.VR dipilih sebagai alat informasi bagi anak-anak supaya bisa diserap lebih baik dan memberi warna tersendiri bagi mereka. Mereka lebih semangat lagi jika dibandingkan saat sosialisasi menggunakan komik edukasi gempa bumi. Video yang diberikan melalui VR memiliki durasi 5 menit. Video diunduh dari Channel Youtube Nesa Nugraha. Video secara garis besar menayangkan kejadian awal gempa bumi. Saat itu posisi penonton VR berada di dalam sebuah rumah. Mulanya getaran gempa yang dirasakan kecil dan benda - benda yang tergantung di dinding jatuh hingga akhirnya getaran gempa dirasakan sangat kuat. Sosialisasi tentang tingkat kerusakan skala gempa bumi yang dirasakan melalui VR Box bertujuan agar anak-anak bisa lebih siap apabila sewaktu-waktu terjadi gempa bumi.

METODE

Kegiatan PKMi ini dilaksanakan pada tanggal 5 Juli 2025 di salah satu rumah penduduk di desa Puri Kelod Banjar Mandala Sari. Peserta kegiatan PKM berjumlah 10 orang anak yang berlatar pendidikan sekolah dasar (SD) dari kelas 2 sampai kelas 6. Sosialisasi gempa bumi yang diadakan tim PKM tahun lalu juga diikuti oleh anak-anak banjar tersebut menggunakan media komik edukasi gempa bumi. Kegiatan PKM kali ini menggunakan media Virtual Reality Box (VR Box). Awalnya ketua tim PKM melakukan pembukaan kegiatan PKM bersama anak-anak di teras depan rumah penduduk (Gambar 2). Pada bagian ini anak-anak diberi pemaparan tentang kegiatan tata laksana sosialisasi dan cara penggunaan VR Box. VR Box yang digunakan berjumlah 2. Handphone diletakkan di dalam bagian lensa VR Box. Handphone berisi video gempa bumi yang telah diunduh dari Youtube. Salah satu isi video yaitu penonton VR berada di dalam rumah dan getaran gempa mulai terasa (Gambar 3). Masing-masing anak mendapatkan kesempatan menonton video yang berdurasi lebih kurang 5 menit sampai selesai (gambar 4).



Gambar 2. Ketua Tim PKM Melakukan Pembukaan Kegiatan Sosialisasi Gempa Bumi.



Gambar 3. Screen Shoot Video Menggunakan VR Box.



Gambar 4. Salah Satu Anak Menonton Video Gempa Bumi Menggunakan VR Box 360 derajat Didampingi Ketua Tim PKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skala MMI gempa bumi dan mitigasinya diperkenalkan kepada anak-anak di Banjar Mandala Sari dalam bentuk tontonan video di Youtube menggunakan media VR Box. Isi video secara garis besar terdiri dari dua bagian. Bagian pertama isi video menjelaskan pengertian, penyebab serta intensitas gempa bumi. Gambar 5 menjelaskan seorang anak sedang menonton video menggunakan VR Box 360 derajat. Anak tersebut terlihat tenang, fokus serta menikmatinya. Gempa bumi diartikan peristiwa bergetarnya bumi diakibatkan lepasnya energi secara tiba-tiba di dalam bumi secara yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi. Akumulasi energi yang menyebabkan terjadinya gempa bumi ini dihasilkan dari pergerakan lempengan-lempengan tektonik. Energi yang dihasilkan dipancarkan ke segala arah berupa gelombang gempa bumi sehingga efeknya bisa dirasakan ke permukaan bumi. Intensitas gempa bumi bisa dinyatakan dengan beberapa skala salah satunya adalah skala MMI.

Skala MMI adalah satuan untuk mengukur kekuatan gempa bumi. Satuan ini diciptakan oleh seorang vulkanolog bernama Yoseph B Mercalli pada tahun 1902. Skala Mercalli terdiri atas XII skala berdasarkan informasi dari orang-orang yang selamat dari gempa bumi tersebut dan juga melihat serta membandingkan tingkat kerusakan akibat gempa bumi tersebut. Bagian kedua video, anak-anak akan mendapatkan penjelasan mengenai mitigasi dengan skala MMI saat terjadi gempa bumi. Skala I dan II MMI getaran tanah tidak dirasakan kecuali dalam keadaan luar biasa oleh orang-orang di luar rumah. Benda-benda ringan yang tergantung bergoyang di dalam ruangan. Skala III MMI getaran mulai terasa nyata di dalam rumah, terasa getaran seakan-akan ada truk yang berlalu. Kondisi demikian tetap tenang dan jangan panik. Skala IV MMI getaran mulai dirasakan orang-orang di dalam rumah sedangkan yang di luar ruangan hanya beberapa orang saja yang merasakannya. Saat kondisi ini jendela-jendela pecah dan pintu berderik (NESA NUGRAHA, 2019). Skala V MMI getaran mulai dirasakan oleh banyak orang. Antisipasinya antara lain jauhi jendela, kaca dan benda-benda berat. Penghuni rumah merangkak di lantai dan berlindung di bawah meja yang kokoh, berpegangan pada salah satu kaki meja serta tunggu sampai getarannya berhenti. Penghuni rumah tetap tenang dan tidak boleh panik. Para penghuni rumah disarankan keluar dan melindungi kepala dengan bantal maupun benda lain, merangkak keluar rumah dan waspada pada langit-langit rumah atau benda-benda yang tergantung pada tembok-tembok. Saat berada di luar rumah jauhi tembok, papan reklame dan gardu listrik serta pohon-pohon besar. Cari tempat terbuka seperti lapangan. Mitigasi pada skala VII adalah jauhi bangunan-bangunan yang rusak, jangan kembali ke rumah sampai petugas ada informasi dari pihak berwenang yang menyatakan keadaan sudah aman. Usahakan tetap tenang dan jangan panik menyelamatkan diri dan keluarga. Kegiatan diakhiri dengan menanyakan kepada anak-anak tentang video yang mereka tonton (gambar 6). Hampir semua anak mengatakan bahwa video mereka tonton menggunakan VR Box sangat seru dan menarik seperti tampak pada gambar 7. Mereka tidak jenuh saat menonton. Isi video juga singkat dan padat. Mereka mudah memahami isi dari video tersebut. Di akhir rangkaian kegiatan ini dilakukan foto bersama anak-anak peserta kegiatan PKM seperti pada gambar 8.



Gambar 5. Peserta Kegiatan PKM sedang Menonton Video Bagian Awal Pengertian dan Penyebab serta Mitigasi Gempa Bumi Berdasarkan Skala MMI.



Gambar 6. Tanya – Jawab dengan Anak-Anak.



Gambar 7. Seorang Anak sedang Menikmati Video Mitigasi Gempa Bumi dengan VR Box.



Gambar 8. Foto Bersama Anak-Anak Peserta Kegiatan PKM INSTIKI.

SIMPULAN

Kesimpulan dari rangkaian kegiatan PKM ini yaitu sosialisasi mitigasi gempa bumi berdasarkan skala MMI menggunakan video dan media VR Box 360 derajat memberikan nuansa tersendiri bagi mereka. Media edukasi menggunakan VR Box ini membuat anak-anak menjadi sangat antusias dan

tidak merasa bosan dalam kegiatan PKM ini. Mereka mengungkapkan kegiatan PKM kali ini lebih seru daripada sebelumnya. Tayangan di video yang singkat serta menarik seolah-olah mereka juga merasakan gempa yang sedang terjadi. Tayangan-tayangan yang disertai penjelasan penuh makna membuat mereka ingin mengetahui tentang antisipasi gempa bumi berdasarkan getaran yang mereka rasakan. Penjelasan-penjelasan di dalam video yang ditonton juga mampu diterima dengan baik. Hal ini terbukti dari mampunya mereka menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan isi video. Kegiatan menonton video mitigasi gempa bumi ini membuat mereka jadi mengetahui langkah-langkah yang harus ditempuh sebelum, saat dan sesudah gempa bumi terjadi saat berada di dalam rumah.

SARAN

Saran-saran dari kegiatan sosialisasi ini adalah penambahan jumlah VR Box dan handphone . Tujuannya agar anak- anak tidak perlu mengantri untuk menonton video edukasinya. Video mitigasi bisa dipilih dengan waktu durasi lebih panjang sehingga penjelasan mengenai mitigasi gempa bumi menggunakan skala MMI dapat lebih rinci. Pengetahuan anak-anak jadi bertambah. VR Box dapat dijadikan pilihan dalam kegiatan sosialisasi bencana alam lain seperti letusan gunung api.

DAFTAR PUSTAKA

- Maharani, N.(2021). Sosialisasi dan Mitigasi Gempa Bumi Menggunakan Media Berbasis Virtual Reality Pada Panti Asuhan Adzkiah Alkhair Kecamatan Denpasar Barat Provinsi Bali. Jurnal Bakti Saraswati (JBS): Media Publikasi Penelitian Dan Penerapan IPTEKS. 10(1). 52-58.
- Maharani, Nia. Krisna, E. D, Setiawan, I. M. D.(2024). Sosialisasi Bencana Gempa Bumi dan Mitigasi Menggunakan Media Virtual Reality Box di Kelurahan Pedungan Bali . JADMA : Jurnal Abdi Masyarakat, 5(2) , 101-107.
<https://doi.org/10.36733/jadma.v5i2.9860>
- Maharani, Nia. Setiawan, I. M. D. Krisna, E. D. (2024). Pengenalan Gempa Bumi dan Mitigasinya Menggunakan Media Komik Gempa Bumi pada Anak-Anak Desa Puri Kelod Banjar Mandala Sari Denpasar Timur Bali. JADMA : Jurnal Abdi Masyarakat, 12(2), 107-113.
<https://doi.org/10.36733/jadma.v5i1.8589>
- Nesa Nugraha. (2025, Juli 14). Video 360 Simulasi Gempa Bumi. Video https://youtu.be/XagW2eA5-04?si=PY9tTCw2uGf_KS6p
- Sukirman, Sukirman, Reza, A. B, Sujalwo, S. (2019). Media Interaktif Berbasis Virtuality untuk Simulasi Bencana Gempa Bumi dalam Lingkungan Maya. Kazanah Informatika : Jurnal Ilmu Komputer Informatika. 5(1), 99-107.
<https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.8054>
- Rifandi, R. A. Putra, R. I. S. (2024). Perbandingan Efektivitas Media Edukasi Mitigasi Bencana pada Anak Sekolah Dasar : Video Edukasi, E- Komik, Buku Cerita dan Virtual Reality. Envoist Journal : Journal of Enviromental Sustainability. 5(2). 1-7.
<https://doi.org/10.31331/envoist.v5i2.3724>
- Royer, J. Y. Gordon, R. G. Demets, C. Vogt, V. R. New Limits on the Motion between India and Australia since Cron 5 (11 Ma) and Implications for Lithosperic Deformation in the Lithosperic in the Equatoroial Indian Ocean. Geohysical Journal International. 129(1), 417-74.