JAKSI
Jurnal Abdi Karya Sipil

Volume 2 Nomor 2 Oktober 2026
ISSN (Online): 3110-3944

Peningkatan Pengetahuan dan Kesiapsiagaan dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi melalui Edukasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Rizky Tri Amalia*[1], Minarni Nur Trilita[2], Fitri Estikhamah[3]
[123]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

DOI:
10.33005/jaksi.v2i2.23

Kata Kunci:
Edukasi mitigasi,
Gempa bumi,
Kesiapsiagaan,
Pengabdian masyarakat,
Surabaya.

Keywords:
Community service,
Disaster mitigation education,
Earthquake,
Preparedness,
Surabaya.

Hal: 51-60

ABSTRAK:
Kota Surabaya dapat merasakan guncangan gempa bumi dari segmen Sesar Kendeng yang melintasi kota maupun dari sumber yang lebih jauh, sementara pengetahuan masyarakat tentang cara melindungi diri masih terbatas. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan ibu rumah tangga dalam menghadapi gempa bumi. Kegiatan dilaksanakan pada 22 Agustus 2026 di Graha Klanggri, Gunung Anyar Lor, Surabaya, dengan 15 peserta melalui ceramah interaktif bermedia visual, tanya jawab, dan diskusi, serta dievaluasi dengan *pre-test* dan *post-test* pada lima indikator. Rata-rata proporsi peserta yang tahu meningkat dari 26,7% menjadi 92,0% dengan *N-Gain* 0,89 (kategori tinggi); peningkatan terbesar terjadi pada pengetahuan isi tas siaga bencana. Secara deskriptif, edukasi mitigasi yang kontekstual meningkatkan pengetahuan peserta; perubahan keterampilan dan perilaku perlu dinilai melalui simulasi evakuasi dan evaluasi lanjutan.

ABSTRACT
Surabaya can feel earthquake shaking from segments of the Kendeng Fault that cross the city and from more distant sources, yet residents' knowledge of self-protection remains limited. This community service program aimed to improve housewives' earthquake knowledge and preparedness. It was held on 22 August 2026 at Graha Klanggri, Gunung Anyar Lor, Surabaya, with 15 participants, using interactive lectures with visual media, question-and-answer sessions, and discussions, and was evaluated with a pre-test and post-test on five indicators. The average proportion of participants who knew the correct answers rose from 26.7% to 92.0%, with an N-Gain of 0.89 (high category); the largest gain was in knowledge of emergency bag contents. Descriptively, contextual mitigation education increased participants' knowledge; changes in skills and behavior should be assessed through evacuation drills and follow-up evaluation.

***Correspondence**
Email : rizky_tri.ts@upnjatim.ac.id

OPEN ACCESS

PENDAHULUAN

Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng utama dunia, yaitu Lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Posisi tersebut menjadikan Indonesia salah satu negara dengan tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi. Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017 memperlihatkan bahwa Pulau Jawa, termasuk Jawa Timur, dilintasi oleh zona subduksi di selatan dan berbagai sesar aktif di daratan maupun di dasar laut (Pusat Studi Gempa Nasional, 2017). Pengukuran GPS menunjukkan bahwa sebagian konvergensi lempeng tersebut tidak hanya diakomodasi oleh zona subduksi, tetapi juga oleh sesar-sesar kerak di daratan Jawa, termasuk Sesar Naik Kendeng yang membentang di bagian utara Jawa Timur dengan laju pergerakan sekitar 2,3 mm per tahun (Koulali et al., 2017).

Kota Surabaya sebagai kota metropolitan dengan kepadatan penduduk dan bangunan yang tinggi tidak terlepas dari ancaman tersebut. Survei magnetotelurik mengidentifikasi dua segmen Sesar Kendeng, yaitu segmen Waru dan segmen Surabaya, yang melintasi kota pada kedalaman kurang dari 8 km dengan potensi gempa hingga magnitudo 6,5 (Widodo et al., 2020). Selain sumber lokal, guncangan juga dapat berasal dari sumber yang lebih jauh. Gempa Tuban–Bawean bermagnitudo 6,4 pada 22 Maret 2024 bersumber dari sesar geser di Laut Jawa (Fahmi et al., 2026), menimbulkan kerusakan bangunan terutama di Pulau Bawean yang didominasi endapan aluvial (Tuasamu et al., 2025), dan guncangannya dirasakan hingga Surabaya.

Energi gempa merambat dalam bentuk gelombang seismik melalui lapisan batuan dan tanah. Ketika tiba di wilayah dengan tanah lunak berupa endapan aluvial, getarannya cenderung diperbesar. Pengukuran mikrotremor dengan metode HVSR di 61 titik di pusat Kota Surabaya menghasilkan faktor amplifikasi 0,84–3,83, dengan indeks kerentanan seismik yang lebih tinggi di bagian utara kota yang didominasi tanah aluvial (Akbar et al., 2024). Karena itu, SNI 1726:2019 mengklasifikasikan kondisi tanah setempat sebagai salah satu faktor penentu beban gempa rencana (Badan Standardisasi Nasional, 2019). Pertanyaan "mengapa gempa bisa terasa sampai Surabaya" menjadi pintu masuk yang tepat untuk membangun kesadaran warga.

Korban jiwa dan kerugian akibat gempa bumi pada umumnya tidak disebabkan oleh getaran itu sendiri, melainkan oleh runtuhnya bangunan serta tindakan penyelamatan diri yang keliru. Kegagalan struktur yang dipicu oleh mutu material dan konfigurasi yang tidak memadai, sebagaimana ditemukan pada evaluasi bangunan gedung olahraga di Surabaya, menunjukkan bahwa kerentanan bangunan dan keselamatan penghuni saling berkaitan (Amalia & Alrasyid, 2026). Di sisi perilaku, kajian lintas negara menemukan bahwa orang dewasa sering melakukan tindakan yang tidak sesuai anjuran saat gempa, seperti berlari keluar bangunan, berdiri di ambang pintu, atau terpaku, sedangkan anak-anak yang pernah dilatih lebih banyak melakukan tindakan merunduk, berlindung, dan berpegangan (Adams et al., 2022). Oleh sebab itu, upaya mitigasi tidak cukup bertumpu pada aspek struktural, tetapi harus disertai penguatan pengetahuan dan perilaku masyarakat.

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 menempatkan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan sebagai bagian dari kegiatan mitigasi bencana (Republik Indonesia, 2007). Kesiapsiagaan sendiri merupakan hasil dari pemahaman risiko, kemampuan mengambil

tindakan yang benar, serta ketersediaan perlengkapan dan rencana (Paton & Johnston, 2001). Kajian literatur terhadap berbagai program pendidikan kesiapsiagaan menyimpulkan bahwa hampir semua strategi dan materi edukasi cenderung meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, terutama bila disesuaikan dengan kebutuhan dan hambatan setempat (Permana et al., 2022). Kebutuhan tersebut nyata karena pengetahuan kebencanaan masih timpang; bahkan pada kelompok terdidik, kesiapsiagaan gempa berada pada tingkat sedang dan pengetahuan tentang prekursor gempa sangat rendah (Fadilah et al., 2021).

Sejumlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah membuktikan manfaat edukasi mitigasi gempa. Penyuluhan kepada 61 pemuda di Ambon menggeser sebagian besar peserta dari kategori pengetahuan kurang menjadi sangat baik (Leutualy et al., 2023). Edukasi kepada remaja di Palu meningkatkan rata-rata jawaban benar dari 72,0% menjadi 88,2% (Ashari et al., 2026), sosialisasi di sekolah dasar di Cianjur menghasilkan peningkatan pemahaman sebesar 48% berdasarkan *N-Gain* (Nadiyyah et al., 2024), dan pelatihan tanggap gempa di Tulungagung meningkatkan penguasaan materi siswa sebesar 40,67% (Pratama et al., 2022). Kegiatan yang memadukan sosialisasi dengan simulasi evakuasi juga terbukti meningkatkan kesiapan kelompok tani di Jember (Putra et al., 2025). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut menyasar pelajar dan remaja, sementara ibu rumah tangga di kawasan perkotaan masih jarang menjadi sasaran utama.

Ibu-ibu merupakan sasaran yang strategis karena banyak menghabiskan waktu di lingkungan rumah dan menjadi rujukan keluarga dalam mengambil keputusan sehari-hari. Pembagian peran dalam rumah tangga memengaruhi jenis persiapan yang dilakukan, dan perempuan cenderung mendahulukan persiapan yang berkaitan dengan keselamatan anggota keluarga (Hung, 2018). Peran perempuan juga terlihat pada fase pemulihan, seperti pada pascagempa Lombok 2018 ketika jejaring dan kegiatan bersama kaum ibu membantu memulihkan kondisi sosial, ekonomi, dan psikologis keluarga (Budirahayu et al., 2019). Meskipun demikian, pengetahuan belum otomatis menjadi tindakan. Survei terhadap 277 ibu hamil di Yogyakarta menunjukkan bahwa hanya 48,73% responden yang mempraktikkan rencana darurat keluarga, dan hanya 35,56% di antaranya yang melakukannya secara lengkap (Hapsari et al., 2025). Sebaliknya, edukasi singkat terbukti mampu meningkatkan kesiapsiagaan keluarga dalam jangka pendek (Fajarini & Abdullah, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan (1) meningkatkan pengetahuan peserta tentang gempa bumi dan penyebab getarannya terasa di Surabaya, serta (2) membekali peserta dengan langkah perlindungan diri dan kesiapsiagaan dasar. Perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah edukasi diukur sebagai bentuk evaluasi ketercapaian kedua tujuan tersebut.

METODE

A. Waktu, Lokasi, dan Peserta

Kegiatan dilaksanakan pada 22 Agustus 2026 di Gedung Graha Klanggri Lantai 1, Gunung Anyar Lor, Surabaya, sebagai bagian dari program pengabdian masyarakat Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Sasaran

kegiatan adalah ibu rumah tangga di lingkungan sekitar lokasi. Peserta berjumlah 15 ibu yang mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir dan mengisi kedua lembar evaluasi.

B. Tahapan Kegiatan

Kegiatan terdiri atas tiga tahap. Tahap persiapan meliputi koordinasi dengan mitra, penyusunan materi bergambar, dan penyusunan instrumen evaluasi. Tahap pelaksanaan diawali *pre-test*, dilanjutkan paparan materi secara interaktif dengan media tayang, tanya jawab, dan diskusi, lalu ditutup dengan *post-test*. Tahap evaluasi mencakup pengolahan hasil tes dan penyusunan laporan.

Materi yang disampaikan mencakup lima pokok bahasan yang sekaligus menjadi indikator evaluasi, yaitu (1) pengenalan gempa bumi dan alasan guncangan dapat terasa sampai Surabaya, (2) langkah melindungi diri saat gempa, (3) jalur dan titik kumpul evakuasi, (4) isi tas siaga bencana, serta (5) sumber informasi gempa yang resmi. Materi disajikan dengan ilustrasi bergambar dan bahasa sehari-hari. Pemilihan media visual didasarkan pada temuan bahwa infografis, ilustrasi, dan media peraga membantu masyarakat memahami risiko bencana serta mengingat prosedur mitigasi (Wardani et al., 2025). Materi sumber informasi resmi ditekankan karena berita bohong tentang gempa kerap beredar di media daring dan dapat menimbulkan kepanikan (Rahmawati et al., 2020).

C. Instrumen dan Analisis Data

Pengetahuan peserta diukur dengan lima pertanyaan yang mewakili lima indikator pada Tabel 1. Pertanyaan yang sama diberikan sebelum dan sesudah edukasi. Jawaban benar dikategorikan sebagai "tahu", sedangkan jawaban salah atau tidak menjawab dikategorikan sebagai "tidak tahu". Data dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase peserta yang tahu pada tiap indikator. Besarnya peningkatan dinyatakan dengan *N-Gain* ternormalisasi pada Persamaan (1).

$$N\text{-}Gain = (S_{post} - S_{pre}) / (S_{maks} - S_{pre}) \qquad (1)$$

Pada persamaan tersebut, S_{pre} dan S_{post} adalah persentase peserta yang tahu sebelum dan sesudah edukasi, sedangkan S_{maks} adalah skor maksimum (100%). Nilai $N\text{-}Gain \geq 0{,}70$ dikategorikan tinggi, $0{,}30 \leq N\text{-}Gain < 0{,}70$ dikategorikan sedang, dan $N\text{-}Gain < 0{,}30$ dikategorikan rendah (Hake, 1998). *N-Gain* dipilih karena mempertimbangkan ruang peningkatan yang tersedia, sehingga indikator dengan skor awal berbeda dapat dibandingkan secara adil (Coletta & Steinert, 2020). Mengingat jumlah peserta yang kecil, hasil analisis ini diperlakukan sebagai gambaran deskriptif dan tidak dimaksudkan untuk generalisasi statistik (Burkholder et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Edukasi

Peserta mengikuti kegiatan dengan antusias. Penyampaian materi dibuka dengan pertanyaan pemantik yang ditampilkan pada layar, yaitu mengapa gempa bisa terasa sampai Surabaya, sehingga peserta terdorong menyampaikan pengalaman mereka merasakan guncangan (Gambar 1 dan Gambar 2). Pengalaman langsung tersebut, termasuk guncangan gempa Tuban–Bawean 2024, menjadi jembatan untuk menjelaskan perambatan gelombang seismik dan pengaruh tanah lunak terhadap besarnya getaran. Pemateri

kemudian menjelaskan langkah melindungi diri saat gempa dengan bantuan ilustrasi bergambar yang mudah dipahami (Gambar 3).

Diskusi berlangsung dua arah. Peserta aktif bertanya tentang kondisi rumah serta tindakan yang sebaiknya dilakukan ketika gempa terjadi saat berada di dalam rumah. Kegiatan ditutup dengan foto bersama dan penyerahan bingkisan kepada peserta (Gambar 4).



Gambar 1. Suasana paparan materi dan antusiasme peserta



Gambar 2. Pertanyaan pemantik "Kenapa gempanya bisa terasa sampai Surabaya?"



Gambar 3. Pemateri menjelaskan langkah perlindungan diri saat gempa



Gambar 4. Foto bersama peserta dan tim pengabdian

B. Perubahan Pengetahuan: dari Tidak Tahu menjadi Tahu

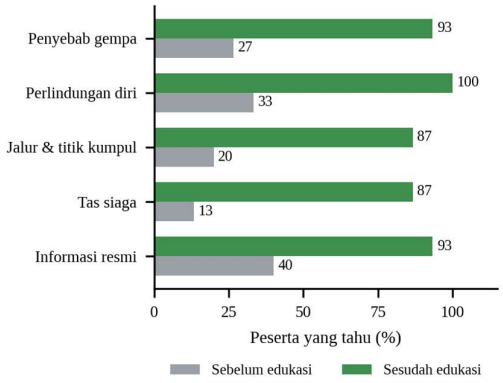
Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum mengetahui materi yang diujikan. Rata-rata hanya 26,7% jawaban peserta yang benar sebelum edukasi, atau dengan kata lain 73,3% jawaban masih berada pada kategori tidak tahu. Setelah edukasi, rata-rata proporsi peserta yang tahu meningkat menjadi 92,0%, sehingga hanya 8,0% jawaban yang masih tidak tahu (Tabel 1, Gambar 5, dan Gambar 6). Nilai *N-Gain* rata-rata sebesar 0,89 menunjukkan peningkatan pada kategori tinggi, dan kelima indikator masing-masing juga berada pada kategori tinggi.

Tabel 1. Persentase peserta yang tahu sebelum dan sesudah edukasi (n = 15)

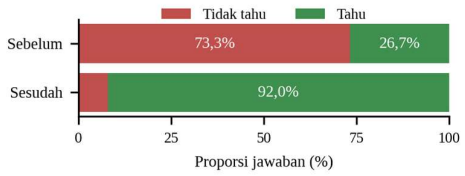
Indikator	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Selisih (poin)	*N-Gain*
1. Penyebab gempa dan alasan terasa hingga Surabaya	26,7	93,3	66,7	0,91
2. Langkah perlindungan diri saat gempa	33,3	100,0	66,7	1,00
3. Jalur dan titik kumpul evakuasi	20,0	86,7	66,7	0,83
4. Isi tas siaga bencana	13,3	86,7	73,3	0,85
5. Sumber informasi gempa yang resmi	40,0	93,3	53,3	0,89
Rata-rata	**26,7**	**92,0**	**65,3**	**0,89**

Sumber: Data diolah (2026)

Peningkatan terbesar terjadi pada indikator "Isi tas siaga bencana" dengan selisih 73,3 poin persentase. Indikator ini sebelumnya paling jarang diketahui (13,3%, atau hanya 2 dari 15 peserta) karena isi tas siaga jarang menjadi perhatian rumah tangga sebelum bencana terjadi. Temuan ini sejalan dengan kegiatan serupa yang menunjukkan bahwa edukasi tentang perlengkapan siaga bagi kelompok ibu mampu meningkatkan kesiapsiagaan keluarga secara bermakna (Fajarini & Abdullah, 2018). Indikator "Langkah perlindungan diri saat gempa" mencapai *N-Gain* sempurna (1,00) karena seluruh peserta menjawab benar setelah edukasi. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang bersifat prosedural dan disajikan dengan ilustrasi mudah diingat, sesuai dengan temuan Wardani et al. (2025).



Gambar 5. Persentase peserta yang tahu pada tiap indikator sebelum dan sesudah edukasi



Gambar 6. Perubahan proporsi jawaban tidak tahu menjadi tahu

Peningkatan terkecil terjadi pada indikator "Sumber informasi gempa yang resmi" dengan selisih 53,3 poin. Indikator ini sebelum edukasi memang sudah dikenal oleh lebih banyak peserta (40,0%), sehingga ruang peningkatannya lebih sempit. Bila dilihat dari *N-Gain*, indikator ini tetap berada pada kategori tinggi (0,89), sehingga kecilnya selisih lebih mencerminkan tingginya skor awal daripada lemahnya efek edukasi (Coletta & Steinert, 2020). Adapun indikator "Jalur dan titik kumpul evakuasi" dan "Isi tas siaga bencana" memiliki skor akhir terendah (86,7%), yang berarti 2 peserta masih belum tahu. Kedua indikator ini bersifat praktis dan lebih efektif dikuatkan melalui praktik langsung, misalnya simulasi evakuasi dan pengecekan isi tas siaga di rumah masing-masing (Putra et al., 2025).

Dibandingkan dengan kegiatan serupa, peningkatan pada kegiatan ini tergolong besar. Ashari et al. (2026) melaporkan peningkatan dari 72,0% menjadi 88,2% pada remaja di Palu, sedangkan Nadiyyah et al. (2024) melaporkan peningkatan pemahaman sebesar 48% pada siswa sekolah dasar. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh dua hal. Pertama, skor awal peserta yang rendah (26,7%) menyediakan ruang peningkatan yang luas. Kedua, materi dikaitkan langsung dengan pengalaman peserta merasakan guncangan di Surabaya, sehingga pengetahuan baru lebih mudah dipahami dan diingat. Hal ini menguatkan kesimpulan bahwa edukasi kebencanaan paling efektif bila disesuaikan dengan konteks lokal sasaran (Permana et al., 2022).

C. Kesiapsiagaan Peserta

Peningkatan pengetahuan merupakan prasyarat bagi kesiapsiagaan, tetapi belum menjamin perubahan perilaku (Paton & Johnston, 2001). Kesenjangan antara pengetahuan dan praktik juga terlihat pada penelitian Hapsari et al. (2025), yaitu hanya sebagian kecil responden yang menjalankan rencana darurat keluarga secara lengkap meskipun pengetahuannya memadai. Dalam diskusi, peserta menyatakan akan memeriksa kembali kondisi rumah, menentukan tempat berlindung yang aman di setiap ruangan, menyiapkan tas siaga, serta menyimpan nomor kontak darurat. Pernyataan tersebut menjadi indikasi awal tumbuhnya niat bertindak.

Untuk memperkuat niat tersebut, peserta dianjurkan mempraktikkan langkah perlindungan diri bersama anggota keluarga secara berkala dan mengikuti informasi dari kanal resmi. Latihan berulang penting karena tindakan protektif yang benar lebih banyak dilakukan oleh mereka yang pernah berlatih (Adams et al., 2022). Sebagai pusat aktivitas keluarga, para ibu berpotensi meneruskan pengetahuan ini kepada anggota keluarga lainnya dan menjadi penggerak kesiapsiagaan di lingkungan tempat tinggal (Budirahayu et al., 2019; Hung, 2018).

D. Keterbatasan dan Tindak Lanjut

Kegiatan ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah peserta yang kecil, tidak adanya kelompok pembanding, dan pengukuran yang dilakukan sesaat setelah edukasi sehingga belum menggambarkan daya ingat jangka panjang. Instrumen yang terdiri atas lima butir pertanyaan juga hanya mengukur aspek pengetahuan dan belum mengukur keterampilan atau perilaku. Evaluasi lanjutan beberapa bulan kemudian, simulasi evakuasi, serta lembar observasi praktik disarankan untuk menilai perubahan perilaku yang sesungguhnya.

KESIMPULAN

Edukasi mitigasi bencana gempa bumi yang dilaksanakan pada 22 Agustus 2026 di Graha Klanggri, Gunung Anyar Lor, Surabaya, meningkatkan pengetahuan peserta secara deskriptif sesuai dengan kedua tujuan kegiatan. Terkait tujuan pertama, proporsi peserta yang mengetahui penyebab gempa dan alasan guncangannya terasa hingga Surabaya meningkat dari 26,7% menjadi 93,3%. Terkait tujuan kedua, proporsi peserta yang mengetahui langkah perlindungan diri saat gempa meningkat dari 33,3% menjadi 100%, sedangkan pengetahuan tentang jalur dan titik kumpul evakuasi, isi tas siaga bencana, serta sumber informasi resmi meningkat menjadi 86,7–93,3%. Secara keseluruhan, rata-rata proporsi peserta yang tahu meningkat dari 26,7% menjadi 92,0% dengan *N-Gain* 0,89 (kategori tinggi). Hasil ini terbatas pada aspek pengetahuan yang diukur sesaat setelah

edukasi terhadap 15 peserta. Kegiatan serupa perlu dilanjutkan secara berkala dengan simulasi evakuasi dan evaluasi jangka panjang untuk menilai perubahan keterampilan dan perilaku siaga di tingkat keluarga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan pelaksanaan kegiatan, kepada pengelola Gedung Graha Klanggri serta pengurus Fatayat NU Gunung Anyar Lor selaku mitra yang telah menyediakan tempat dan membantu mengoordinasikan peserta, serta kepada seluruh ibu peserta yang telah berpartisipasi dengan antusias.

DAFTAR PUSTAKA

Adams, R., Tobin, J., Peek, L., Breeden, J., McBride, S., & de Groot, R. M. (2022). The generational gap: Children, adults, and protective actions in response to earthquakes. *Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies, 26*(2), 67–82.

Akbar, D., Rosid, M. S., & Darmanto, A. N. (2024). Seismic vulnerability distribution in the central area of Surabaya City. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 10*(3), 1167–1174. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.6761

Amalia, R. T., & Alrasyid, H. (2026). Evaluation of damage and strengthening recommendations: A case study of the Lontar Badminton Sports Hall. *Journal of Civil Engineering, 41*(2), 102–111. https://doi.org/10.12962/j25799029.v41i2.10468

Ashari, M. R., Sari, N. M., Vidiyanto, Suwendro, N. I., Haerati, M., Ilham, M., & Bahmid, G. P. P. (2026). Edukasi mitigasi bencana dalam upaya peningkatan kesiapsiagaan di Posyandu Remaja Puskesmas Mabelopura Kota Palu [Disaster mitigation education to improve preparedness at the Youth Posyandu of Mabelopura Community Health Center, Palu City]. *Sarwahita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 23*(1), 15–23. https://doi.org/10.21009/sarwahita.231.02

Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung* [Earthquake resistance design procedures for building and non-building structures]. Badan Standardisasi Nasional.

Budirahayu, T., Farida, A., & Amala S., S. M. (2019). Women's resilience in preserving family life following an earthquake in North Lombok Regency, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Journal of International Women's Studies, 20*(9), 107–120.

Burkholder, E., Walsh, C., & Holmes, N. G. (2020). Examination of quantitative methods for analyzing data from concept inventories. *Physical Review Physics Education Research, 16*(1), Article 010141. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010141

Coletta, V. P., & Steinert, J. J. (2020). Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research, 16*(1), Article 010108. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108

Fadilah, M., Maryani, E., Riandi, R., & Permanasari, A. (2021). Faktor-faktor kesiapsiagaan bencana terintegrasi pengetahuan prekursor gempa bumi pada mahasiswa pendidikan IPA [Disaster preparedness factors integrated with earthquake precursor knowledge among science education students]. *Jurnal Pendidikan Geografi, 26*(1), 1–14. https://doi.org/10.17977/um017v26i12021p001

Fahmi, M. N., Realita, A., Madlazim, M., Chasanah, U., & Rehman, K. (2026). Seismotectonic characterization of the 2024 Tuban-Bawean earthquake (M 6.42) using time-domain

moment tensor inversion: Implications for SDG 9 and 11. *E3S Web of Conferences, 696*, Article 01004. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202669601004

Fajarini, Y. I., & Abdullah, A. A. (2018). Perangkat kesiapsiagaan bencana untuk wanita hamil dan pasca melahirkan [Disaster preparedness kit for pregnant and postpartum women]. *Indonesian Journal of Nursing Practices, 2*(2), 90–95. https://doi.org/10.18196/ijnp.2284

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics, 66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Hapsari, E. D., Azizah, S. N., Surahman, D. N., Sutono, S., Watanabe, S., & Luthfiyah, J. S. L. (2025). The relationship between the current knowledge's satisfaction of disaster preparedness and the practice of family emergency planning. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran, 13*(2), 142–150. https://doi.org/10.24198/jkp.v13i2.2770

Hung, L.-S. (2018). Gender, intra-household dynamics, and household hurricane preparedness: An exploratory study employing a dyadic interview approach. *International Journal of Disaster Risk Science, 9*(1), 16–27. https://doi.org/10.1007/s13753-018-0158-9

Koulali, A., McClusky, S., Susilo, S., Leonard, Y., Cummins, P., Tregoning, P., Meilano, I., Efendi, J., & Wijanarto, A. B. (2017). The kinematics of crustal deformation in Java from GPS observations: Implications for fault slip partitioning. *Earth and Planetary Science Letters, 458*, 69–79. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2016.10.039

Leutualy, V., Sumah, D. F., Tasijawa, F. A., Madiuw, D., Tubalawony, S. L., Sopacua, D. T., Tomasoa, V. Y., Herwawan, J. H., Manuhutu, F., & Thenu, A. A. (2023). Edukasi tentang mitigasi dan kesiapsiagaan bencana gempa bumi dan tsunami [Education on earthquake and tsunami disaster mitigation and preparedness]. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri), 7*(2), 1847–1856. https://doi.org/10.31764/jmm.v7i2.12909

Nadiyyah, K., Aprianti, R., Zakirman, & Widiasih. (2024). Evaluasi kegiatan sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi di sekolah dasar Kabupaten Cianjur [Evaluation of earthquake disaster mitigation socialization in elementary schools in Cianjur Regency]. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 5*(2), 477–488. https://doi.org/10.46576/rjpkm.v5i2.4230

Paton, D., & Johnston, D. (2001). Disasters and communities: Vulnerability, resilience and preparedness. *Disaster Prevention and Management, 10*(4), 270–277. https://doi.org/10.1108/EUM0000000005930

Permana, I., Said, F. M., Umar, N. S., & Budhiana, J. (2022). Disaster preparedness education among community: What is effective? An integrative literature review. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences, 10*(G), 1–8. https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8373

Pratama, M. M. A., Hadhinata, C., Putri, J. E. Y., Wahyuni, K. I., Mufida, U. A., Fadya, S. A., Dewi, C. P., & Ichwanto, M. A. (2022). Pelatihan tanggap bencana gempa bumi sebagai upaya peningkatan literasi mitigasi bencana siswa SD Negeri 4 Kedoyo Kabupaten Tulungagung [Earthquake response training to improve disaster mitigation literacy of students at SD Negeri 4 Kedoyo, Tulungagung Regency]. *Jurnal Pengabdian Pendidikan dan Teknologi, 3*(2), 144–152. https://doi.org/10.17977/um080v3i22022p144-152

Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). *Peta sumber dan bahaya gempa Indonesia tahun 2017* [Map of earthquake sources and hazards of Indonesia 2017]. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Putra, P. P., Wicaksono, L. A., Wulandari, D. A. R., & Trisiana, A. (2025). Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa dan longsor melalui sosialisasi dan simulasi di Kelompok Tani Sidomulyo 1, Kabupaten Jember [Improving community preparedness for earthquakes and landslides through socialization and simulation in the Sidomulyo 1 Farmer Group, Jember Regency]. *Journal of Khairun Community Services, 5*(1). https://doi.org/10.33387/jkc.v5i1.9549

Rahmawati, R., Kurniawan, R., & Mawaddah, M. (2020). Strategi komunikasi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Aceh dalam mengantisipasi berita hoax gempa Aceh di online media [Communication strategy of BMKG Aceh in anticipating earthquake hoax news in online media]. *Jurnal Peurawi: Media Kajian Komunikasi Islam, 3*(1), 20–36. https://doi.org/10.22373/jp.v3i1.6532

Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana* [Law Number 24 of 2007 on Disaster Management]. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Tuasamu, S. A., Cahyadi, M. N., Komalasari, N., Nusantara, C. A. D. S., Widodo, A., Widjajanti, N., Aprianti, E., Kusumawardani, D., Rahmawati, Y., & Azizi, I. H. (2025). Analysis of damage due to the M6.4 Tuban-Bawean earthquake using remote sensing. *BIO Web of Conferences, 157*, Article 03007. https://doi.org/10.1051/bioconf/202515703007

Wardani, A. A., Kumala, A. N., Windah, C. A., & Shintya, S. (2025). Penggunaan peraga visual pada program pengabdian masyarakat di wilayah pesisir dan kepulauan rawan bencana [The use of visual aids in community service programs in disaster-prone coastal and island areas]. *Bhakti: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2*(1), Article 3. https://doi.org/10.7454/bhakti.v2i1.1011

Widodo, A., Syaifuddin, F., Lestari, W., & Warnana, D. D. (2020). Earthquake potential source identification using magnetotelluric data of Kendeng thrust Surabaya area. *E3S Web of Conferences, 156*, Article 01002. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015601002