

Pengaruh Simulasi Evakuasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Siswa Di SMA Muhammadiyah 1 Bantul Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi

Salshabil Fairuz Annisah¹, Heri Puspito², Muhaji³

^{1,2,3} Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

* Correspondence e-mail; salshaannisah61@gmail.com

Article history

Submitted: 2025/07/02; Revised: 2025/07/28; Accepted: 2025/08/08

Abstract

Indonesia merupakan negara yang terletak di kawasan Cincin Api Pasifik dan rawan terhadap bencana gempa bumi. Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, termasuk wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap gempa bumi. Kurangnya kesiapsiagaan siswa terhadap bencana menunjukkan pentingnya pelatihan yang efektif, salah satunya melalui simulasi evakuasi. Tujuan umum dari penelitian ini yaitu Pengaruh Simulasi Evakuasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Siswa/i di SMA Muhammadiyah 1 Bantul Dalam Menghadapi Gempa Bumi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi-eksperimental* tipe *nonequivalent control group pretest-posttest*. Sampel terdiri dari 152 siswa kelas X dan XI SMA Muhammadiyah 1 Bantul, dibagi menjadi kelompok intervensi dan kontrol dengan teknik *simple random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner kesiapsiagaan skala Guttman. Analisis dilakukan secara bivariat menggunakan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* dan *Mann-Whitney U Test*. Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara pemberian simulasi dan peningkatan kesiapsiagaan siswa, ditunjukkan oleh nilai $p < 0,05$ pada uji *Wilcoxon* dan *Mann-Whitney*. Terdapat pengaruh Simulasi evakuasi bencana gempa bumi terbukti signifikan meningkatkan kesiapsiagaan siswa di SMA Muhammadiyah 1 Bantul. Peneliti selanjutnya diharapkan melaksanakan simulasi evakuasi secara rutin sebagai bagian dari kurikulum kebencanaan di sekolah, sekaligus mendukung implementasi program SPAB.

Keywords

Simulasi, Tingkat Kesiapsiagaan, Gempa bumi



© 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

1. INTRODUCTION

Indonesia memiliki posisi geografis yang sangat strategis, terletak antara 6° Lintang Utara hingga 11° Lintang Selatan dan 95° hingga 141° Bujur Timur. Dikelilingi oleh Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, berada di antara Benua Asia dan Australia. Indonesia menjadi titik pertemuan dua jalur pegunungan besar, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterania, sehingga masuk zona Cincin Api (Ring of Fire) yang rawan aktivitas seismik. Karena berada di zona patahan akibat tumbukan lempeng tektonik, Indonesia sering mengalami gempa bumi (Zuhdi et al., 2019). Cincin Api Pasifik merupakan daerah yang sering mengalami gempa dan letusan gunung berapi mengelilingi cekungan Samudra Pasifik.

Kabupaten Bantul memiliki potensi tinggi terhadap gempa karena berada di zona seismik dengan populasi padat dan banyak bangunan yang tidak tahan gempa, sehingga sangat rentan terhadap kerusakan dan korban jiwa. Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) juga rawan gempa karena berada di jalur gunung berapi aktif, rentan terhadap gempa tektonik dan vulkanik (Dwisiwi et al., 2012). Pada 27 Mei 2006, gempa berkekuatan 5,9 SR terjadi di jalur Patahan Opak yang membentang dari Sanden, Bantul hingga Klaten (Bappenas, 2010). Gempa ini menewaskan 4.659 orang di DIY, dengan 4.121 jiwa dari Bantul, serta menyebabkan ribuan luka-luka dan kerusakan berat pada lebih dari 50% rumah di wilayah tersebut (Basri et al., 2022).

Penelitian terdahulu, menyebutkan bahwa kesiapsiagaan masyarakat Bantul Yogyakarta terhadap bencana gempa bumi berada dalam kategori kurang siap (N. Setyaningrum *et al.*, 2018). Ancaman gempa di Bantul harus diimbangi dengan kesiapsiagaan masyarakat yang tinggi. Kesiapsiagaan ini meliputi kemampuan mengantisipasi dan mengurangi dampak bencana, yang melibatkan peran pemerintah, individu, keluarga, dan komunitas sekolah secara terpadu (Badrudin, 2013). Kesiapsiagaan mencakup pengetahuan risiko, tindakan saat bencana, dan latihan agar individu dapat bertindak cepat dan efektif. Sekolah memiliki peran penting dalam membangun kesadaran dan kesiapsiagaan siswa melalui pendidikan yang tidak hanya bersifat teori, tetapi juga praktik langsung. Fakta ini mempertegas perlunya riset terkait kesiapsiagaan masyarakat, khususnya di lingkungan sekolah seperti SMA Muhammadiyah 1 Bantul, sekolah ini berada di zona merah rawan gempa, pernah terdampak fisik akibat gempa, namun warganya (guru dan siswa) belum pernah mendapat sosialisasi atau simulasi khusus terkait kesiapsiagaan gempa bumi. Selain itu, sekolah juga baru mendaftarkan diri sebagai sekolah siaga bencana.

Menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2007, kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan antisipasi bencana yang tepat guna dan berdaya guna, berbeda dengan

mitigasi dan peringatan dini yang biasanya dilakukan pemerintah. Kesiapsiagaan dapat dilakukan secara mandiri oleh masyarakat untuk mengurangi kepanikan dan kerugian (Pramesti et al., 2011). Pelatihan kesiapsiagaan sangat penting untuk membentuk budaya aman, terutama pada anak dan generasi muda, meliputi cara menyelamatkan diri dan menghindari kecelakaan saat bencana (Daud et al., 2014). Simulasi bencana menjadi metode efektif karena memberikan pengalaman langsung, mengajarkan evakuasi, berlindung, dan pertolongan pertama, sehingga menambah pengetahuan dan keterampilan praktis (Damayanti, 2018). Karena gempa sulit diprediksi, simulasi kesiapsiagaan harus rutin dilakukan terutama di daerah rawan seperti DIY.

DIY rawan berbagai bencana seperti gempa, letusan gunung, longsor, banjir, dan kekeringan. Pemerintah memasukkan pengurangan risiko bencana ke dalam program pembangunan, termasuk pendidikan, sesuai Undang-Undang No. 24 Tahun 2007. Dalam 10 tahun terakhir, lebih dari 62 ribu satuan pendidikan di Indonesia terdampak bencana (Kemendikbud, 2020). Kebijakan penanggulangan bencana di sektor pendidikan sangat diperlukan, salah satunya melalui program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB). SPAB bertujuan menciptakan sekolah yang aman, nyaman, sehat, dan ramah anak dengan fokus pada fasilitas aman, manajemen bencana, serta edukasi dan pencegahan risiko bencana (Koswara, 2019). Program ini diatur dalam Permendikbud No. 33 Tahun 2019 dan diterapkan pada tahap pra-bencana, darurat, dan pasca-bencana (Nikmah et al., 2021).

SMA Muhammadiyah 1 Bantul berada di zona rawan gempa dan pernah mengalami kerusakan bangunan akibat gempa. Namun, siswa dan guru belum pernah mengikuti simulasi atau sosialisasi kesiapsiagaan gempa, dan edukasi bencana di sekolah masih terbatas serta belum terintegrasi dalam kurikulum. Sekolah baru saja mendaftar sebagai sekolah tanggap bencana, sehingga pelatihan kesiapsiagaan masih minim dan belum terstruktur. Dampak gempa 2006 juga sangat dirasakan oleh remaja, dengan 6.324 korban berusia 12-18 tahun, termasuk 44 remaja cacat, 50 kehilangan orang tua, 32 putus sekolah, dan 375 kehilangan tempat tinggal (Lili, 2009). Oleh karena itu, diperlukan program yang efektif, salah satunya simulasi evakuasi bencana, untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa. Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan kesiapsiagaan melalui pendidikan dan simulasi bencana di sekolah.

2. METHODS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan *quasi-eksperimental* tipe *nonequivalent control group pretest-posttest design*, yang bertujuan untuk

membandingkan hasil antara kelompok intervensi yang mendapatkan perlakuan simulasi evakuasi gempa bumi dan kelompok kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan, baik sebelum maupun setelah perlakuan dilakukan. Populasi penelitian seluruh siswa kelas X dan XI di SMA Muhammadiyah 1 Bantul. Dari populasi tersebut, sampel sebanyak 152 siswa dipilih secara *simple random sampling*, sehingga setiap siswa memiliki peluang yang sama untuk menjadi responden. Sampel ini dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing 76 siswa dalam kelompok intervensi dan 76 siswa dalam kelompok kontrol. Dengan rancangan ini, peneliti mengukur secara efektif pengaruh simulasi evakuasi terhadap peningkatan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana gempa bumi.

Simulasi evakuasi gempa bumi dilakukan sebanyak dua kali secara terstruktur, dipandu langsung oleh peneliti utama dan dosen dari program studi keperawatan anestesiologi, dengan pendampingan guru-guru di SMA Muhammadiyah 1 Bantul. Simulasi ini dirancang sedemikian rupa agar menyerupai kondisi gempa bumi nyata yang bisa terjadi di lingkungan sekolah. Tahapan simulasi meliputi pembelajaran awal mengenai kesiapsiagaan bencana, skenario gempa yang realistis, prosedur evakuasi secara rinci, serta penjelasan dan evaluasi setelah proses evakuasi berlangsung untuk memastikan pemahaman peserta.

Instrumen untuk mengukur tingkat kesiapsiagaan siswa, digunakan kuesioner Pretest dan Posttest dengan skala Guttman yang mengandung jawaban "Ya" bernilai 1 dan "Tidak" bernilai 0. Kuesioner ini bertujuan untuk menilai pengetahuan, sikap, dan kesiapan siswa dalam menghadapi gempa bumi dan potensi bencana terkait. Validitas dan reliabilitas instrumen ini telah diuji sebelumnya oleh Habib (2021), dengan koefisien korelasi item-total yang berkisar antara 0,419 hingga 0,663, menunjukkan semua item dinyatakan valid nilai corrected item-total correlation-nya di atas 0,3. Selain itu, uji reliabilitas dengan nilai Cronbach's Alpha lebih dari 0,8 menunjukkan bahwa kuesioner tergolong sangat reliabel dan layak dipakai untuk mengukur kesiapsiagaan bencana gempa di kalangan siswa.

Pengelolaan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis sesuai metode kuantitatif Hastono (2019), meliputi pemeriksaan kuesioner (editing), pengkodean jawaban "Ya" menjadi 1 dan "Tidak" menjadi 0 (coding), pengorganisasian data (tabulating), input data ke program statistik, serta pembersihan data (cleaning). Analisis data menggunakan pendekatan bivariat dengan uji Wilcoxon Signed Ranks Test untuk melihat perbedaan kesiapsiagaan siswa sebelum dan sesudah perlakuan dalam satu kelompok, serta uji Mann-Whitney U Test untuk membandingkan perbedaan kesiapsiagaan antara kelompok intervensi dan kontrol setelah perlakuan. Penelitian ini

telah memperoleh izin etik dari Komite Etik Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan nomor No.4407/KEP-UNISA/IV/2025.

3. FINDINGS AND DISCUSSION

3.1. Karakteristik Responden Simulasi Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan data penelitian, total responden dalam simulasi bencana gempa di SMA Muhammadiyah 1 Bantul berjumlah 152 orang, terbagi merata menjadi 76 orang kelompok intervensi dan 76 orang kelompok kontrol. Dari segi jenis kelamin, mayoritas responden di kedua kelompok adalah laki-laki. Pada kelompok intervensi, terdapat 45 responden laki-laki (59,2%) dan 31 responden perempuan (40,8%). Sementara itu, pada kelompok kontrol, jumlah laki-laki sebanyak 44 orang (57,9%) dan perempuan sebanyak 32 orang (42,1%). Dari segi usia, sebagian besar responden berusia 16 tahun. Baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol, masing-masing terdapat 42 responden (55,3%) yang berusia 16 tahun, sedangkan sisanya, yaitu 34 responden (44,7%) di masing-masing kelompok berusia 17 tahun.

3.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Simulasi Evakuasi Gempa Bumi

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa seluruh responden, baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol, belum pernah mengikuti simulasi evakuasi gempa bumi sebelumnya. Pada kelompok intervensi, sebanyak 76 responden (100%) tercatat tidak memiliki pengalaman mengikuti simulasi evakuasi gempa bumi, demikian pula pada kelompok kontrol yang juga terdiri dari 76 responden (100%) dengan kondisi yang sama.

3.3. Tingkat kesiapsiagaan sebelum dan sesudah mendapatkan simulasi evakuasi gempa bumi pada kelompok intervensi

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perubahan signifikan pada tingkat kesiapsiagaan responden di SMA Muhammadiyah 1 Bantul sebelum dan sesudah simulasi evakuasi gempa bumi pada kelompok intervensi. Sebelum simulasi, sebagian besar responden berada pada kategori "kurang siap" (48,7%) dan "hampir siap" (40,8%), dengan hanya 1,3% yang "siap" dan 9,2% "belum siap". Setelah simulasi, terjadi peningkatan signifikan, dimana 61,8% responden masuk kategori "siap" dan 36,8% "sangat siap", sementara kategori "kurang siap" dan "belum siap" tidak ada lagi.

3.4. Tingkat kesiapsiagaan sebelum dan sesudah mendapatkan materi evakuasi gempa bumi pada kelompok kontrol

Distribusi tingkat kesiapsiagaan responden di SMA Muhammadiyah 1 Bantul pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah mendapatkan materi simulasi evakuasi gempa bumi menunjukkan perubahan yang tidak signifikan. Pada pre-test, mayoritas responden berada pada kategori "kurang siap" (55,3%) dan "hampir siap" (35,5%), tanpa ada yang masuk kategori "siap" atau "sangat siap". Setelah post-test, hanya 1,3% responden yang masuk kategori "siap", sementara sebagian besar masih berada pada kategori "kurang siap" (56,6%) dan "hampir siap" (35,5%). Tidak ada responden yang masuk kategori "sangat siap".

3.5. Uji Bivariate Tingkat Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi pada Siswa SMA Muhammadiyah 1 Bantul Sebelum dan Sesudah pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa terdapat peningkatan signifikan pada tingkat kesiapsiagaan siswa setelah simulasi evakuasi bencana gempa bumi. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata (mean) pretest kelompok intervensi sebesar 51,37 dan meningkat menjadi 76,46 pada posttest, dengan nilai signifikansi (p) 0,000 ($p < 0,05$). Artinya, simulasi evakuasi efektif meningkatkan kesiapsiagaan siswa dalam kelompok intervensi. Uji Mann-Whitney digunakan untuk membandingkan perbedaan antara dua kelompok independen, yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Pada posttest, kelompok intervensi memiliki rata-rata kesiapsiagaan yang jauh lebih tinggi (76,46) dibandingkan kelompok kontrol (51,65), dengan nilai p 0,000 ($p < 0,05$). Ini menunjukkan bahwa peningkatan kesiapsiagaan secara signifikan hanya terjadi pada kelompok yang mendapatkan simulasi evakuasi. Berdasarkan hasil analisis data, dengan nilai $p < 0,05$, maka Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_a) diterima. Ini berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari simulasi evakuasi bencana gempa bumi terhadap tingkat kesiapsiagaan siswa.

3.6. Tingkat kesiapsiagaan siswa sebelum dilakukan simulasi evakuasi bencana gempa bumi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan siswa SMA Muhammadiyah 1 Bantul sebelum simulasi masih tergolong rendah hingga sedang, menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan siswa sebelum simulasi evakuasi masih rendah, terutama karena kurangnya pengetahuan tentang bencana. Minimnya pengetahuan ini membuat siswa tidak memahami prosedur evakuasi yang benar, jalur aman, tanda-tanda awal gempa, maupun tindakan yang diperlukan sebelum, saat, dan setelah gempa terjadi. Akibatnya, siswa dengan pengetahuan rendah cenderung memiliki kesiapsiagaan yang rendah dalam menghadapi potensi bencana.

Kondisi ini terjadi karena sebelum simulasi evakuasi bencana, pihak sekolah belum pernah memberikan penyuluhan atau pelatihan kebencanaan khusus. Padahal, SMA Muhammadiyah 1 Bantul berada di wilayah rawan gempa, mengingat posisi

geografis Kabupaten Bantul yang dekat dengan zona subduksi lempeng Indo-Australia dan Eurasia, menjadikannya kawasan berisiko gempa cukup tinggi di DIY. Temuan ini serupa dengan studi Suryadi dan Ulya (2024) yang menyatakan bahwa tanpa adanya edukasi dan pelatihan kebencanaan yang memadai, kesiapsiagaan siswa terhadap gempa bumi masih belum optimal. Hal ini juga sejajar dengan hasil penelitian Indriasari (2016) yang menemukan kaitan kuat antara kurangnya pengetahuan tentang bencana dengan tingkat kesiapsiagaan yang rendah pada siswa sekolah dasar di Yogyakarta.

Kurangnya tinggal kesiapsiagaan siswa di SMA Muhammadiyah 1 bantul sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Habib 2021), sebelum diberikan simulasi evakuasi gempa bumi, siswa umumnya belum memiliki kesiapan yang memadai dalam menghadapi situasi darurat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya edukasi atau pelatihan yang diberikan kepada mereka mengenai langkah-langkah menghadapi bencana, sehingga tingkat pengetahuan dan kesiapsiagaan mereka masih rendah. Simulasi evakuasi menjadi penting sebagai metode pelatihan praktis untuk meningkatkan pemahaman dan respons cepat siswa ketika terjadi gempa bumi. menurut (Suryadi *et al.*, 2024), pendidikan kesiapsiagaan bencana di lembaga pendidikan sangat penting untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan siswa dalam merespons berbagai jenis bencana secara efektif. Dalam hal ini, simulasi evakuasi bencana menjadi metode pelatihan praktis yang sangat berperan karena memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menghadapi situasi darurat. Simulasi yang bersifat partisipatif ini memungkinkan siswa belajar memahami konsep, prinsip, dan keterampilan yang diperlukan saat terjadi bencana nyata, sehingga secara signifikan dapat meningkatkan kesiapsiagaan mereka (Widiyastuti *et al.*, 2020).

3.7. Tingkat kesiapsiagaan siswa sesudah dilakukan simulasi evakuasi bencana gempa bumi

Setelah simulasi evakuasi diberikan, terdapat peningkatan kesiapsiagaan siswa SMA Muhammadiyah 1 bantul yang signifikan, terlihat dari bertambahnya proporsi kategori “siap” dan “sangat siap”. Terlihat bahwa tingkat kesiapsiagaan responden meningkat setelah simulasi evakuasi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor penting. Simulasi evakuasi bencana terbukti memberikan tambahan wawasan dan informasi relevan mengenai langkah-langkah kesiapsiagaan, sehingga meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam menghadapi bencana (Saputro *et al.*, 2023). Pengetahuan dianggap sebagai faktor kunci dalam persiapan menghadapi bencana. Dengan demikian, simulasi evakuasi bencana gempa bumi ini tidak hanya meningkatkan aspek pengetahuan semata, tetapi juga berdampak positif terhadap perubahan keterampilan, sikap, dan perilaku dalam menghadapi bencana. Proses ini menunjukkan bahwa intervensi edukatif semacam ini sangat efektif dalam membentuk masyarakat yang tangguh dan responsif terhadap situasi darurat.

Hal ini sejalan dengan temuan (Widya N 2025) mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa pendidikan kesiapsiagaan bencana yang melibatkan simulasi dapat meningkatkan kesiapsiagaan remaja secara signifikan, baik dari segi pengetahuan, sikap, maupun keterampilan praktis. Mereka menekankan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam simulasi membuat mereka lebih siap dan responsif terhadap ancaman bencana. Dari hasil penelitian, memperlihatkan adanya peningkatan kesiapsiagaan setelah simulasi evakuasi, karena simulasi memberikan wawasan dan informasi penting mengenai langkah kesiapsiagaan, serta membentuk pola pikir proaktif dan kesadaran akan pentingnya keselamatan diri dan lingkungan (Saputro *et al.*, 2023). Selain itu, simulasi juga meningkatkan keterampilan praktis seperti pengenalan risiko, pengambilan keputusan evakuasi yang tepat, dan mengikuti prosedur penyelamatan dengan tertib (Damayanti *et al.*, 2023).

Simulasi evakuasi bencana gempa bumi secara signifikan meningkatkan tingkat kesiapsiagaan siswa. Selain itu, simulasi juga efektif dalam membentuk pola pikir dan meningkatkan kesadaran individu terhadap pentingnya kesiapsiagaan, mendorong sikap proaktif dalam menjaga keselamatan diri dan lingkungan sekitar (Prapto, 2023). Keterlibatan aktif siswa dalam simulasi membuat mereka lebih responsif dan siap menghadapi ancaman bencana dengan sikap tenang dan terkoordinasi.

Penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa sebelum pelatihan simulasi, sebagian besar siswa belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam menghadapi gempa bumi, namun setelah mengikuti simulasi berulang kali, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kesiapsiagaan mereka. Adapun Penelitian oleh (Jumadi *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa simulasi evakuasi bencana gempa bumi efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan siswa, terutama pada aspek pengetahuan dan keterampilan evakuasi. Oleh karena itu, pelaksanaan simulasi evakuasi bencana secara rutin sangat efektif dan direkomendasikan sebagai bagian dari strategi pendidikan kebencanaan untuk membentuk masyarakat sekolah yang tangguh dan siap menghadapi situasi darurat parafrase secara singkat

3.8. Pengaruh tingkat kesiapsiagaan siswa sebelum dan sesudah dilakukan simulasi evakuasi bencana gempa bumi

Hasil uji statistik menggunakan Mann-Whitney menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi setelah diberikan simulasi evakuasi bencana gempa bumi. Perbedaan ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang diterapkan, di mana kelompok intervensi menerima simulasi evakuasi sebagai metode belajar aktif dan partisipatif. Simulasi tersebut melatih siswa untuk merespons dengan cepat dan tepat saat terjadi gempa, termasuk tindakan seperti drop, cover, and hold on. Selain itu, simulasi membantu mengurangi kepanikan dan meningkatkan kemampuan siswa untuk tetap tenang dan terorganisir

selama bencana. Sedangkan kelompok kontrol tidak menerima perlakuan simulasi, sehingga pengalaman belajar mereka berbeda dan berdampak langsung pada kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa bumi. Dengan demikian, simulasi evakuasi terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa terkait tindakan yang harus diambil saat gempa

Nilai signifikansi (*p*-value) sebesar 0,000 ($p < 0,05$) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest kesiapsiagaan siswa setelah simulasi evakuasi. Oleh karena itu, hipotesis alternatif diterima dan hipotesis nol ditolak, yang berarti simulasi evakuasi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi gempa bumi. Simulasi evakuasi gempa bumi merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa. Sebelum simulasi, banyak siswa belum memiliki pengetahuan memadai tentang langkah penyelamatan diri, prosedur evakuasi, maupun lokasi titik kumpul yang aman. Kondisi ini menyebabkan potensi kepanikan, kebingungan, dan risiko tinggi saat bencana nyata terjadi.

Simulasi berfungsi sebagai strategi edukatif berbasis pengalaman yang menanamkan pola pikir siaga bencana pada peserta didik. Keberhasilan simulasi didukung oleh perencanaan matang, partisipasi aktif seluruh warga sekolah, serta penggunaan metode inovatif. Tiga faktor kunci keberhasilan simulasi evakuasi adalah perencanaan matang (analisis risiko, pemetaan jalur, pembagian peran), partisipasi aktif seluruh warga sekolah (siswa, guru, staf, orang tua sesuai CBDRR), dan penggunaan metode inovatif seperti simulasi berbasis game. Metode simulasi ini tidak hanya berdampak pada aspek praktis, tetapi juga pada aspek kognitif yang lebih tinggi. Menurut (Gowing 2018) semua jenis kegiatan kesiapsiagaan bencana mengarah pada peningkatan pengetahuan, keterampilan, atau sikap kesiapsiagaan menghadapi bencana.

Menurut (Heri Puspito *et al.*, 2023) dapat disimpulkan bahwa sosialisasi tentang kesiapsiagaan bencana gempa bumi yang diberikan kepada siswa memiliki dampak yang sangat positif terhadap peningkatan kesiapsiagaan mereka. Evaluasi pada saat bencana nyata dan penggunaan kompetensi dan alat yang tervalidasi untuk menyampaikan dan mengevaluasi kesiapsiagaan bencana akan meningkatkan pengetahuan tentang praktik terbaik kesiapsiagaan. Oleh karena itu, pelaksanaan simulasi evakuasi bencana gempa bumi sangat penting dilakukan secara berkala untuk membentuk budaya siaga bencana di lingkungan sekolah, sehingga siswa tidak hanya mengetahui tindakan yang harus dilakukan, tetapi juga mampu melaksanakannya secara refleks dan terkoordinasi saat bencana benar-benar terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas siswa SMA Muhammadiyah 1 Bantul telah berada dalam kategori siap menghadapi bencana gempa bumi setelah mengikuti simulasi tersebut.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kesiapsiagaan siswa sebelum dilakukan simulasi evakuasi masih tergolong rendah, dengan siswa berada pada kategori "kurang siap" dan pada kategori "hampir siap". Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan pendidikan kebencanaan di sekolah untuk membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam menghadapi bencana. Setelah pelaksanaan simulasi evakuasi, terjadi peningkatan yang signifikan pada tingkat kesiapsiagaan siswa di kelompok intervensi. Sebanyak siswa masuk dalam kategori "siap" dan mencapai kategori "sangat siap". Hal ini menegaskan bahwa metode simulasi memberikan dampak positif yang nyata terhadap kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi gempa bumi.

Analisis statistik bivariat mendukung hasil tersebut, dengan uji Wilcoxon Signed Rank Test dan Mann-Whitney U Test menunjukkan nilai $p < 0,05$ baik pada perbandingan pretest dan posttest dalam kelompok intervensi maupun antara kelompok intervensi dan kontrol setelah intervensi. Dengan demikian, hipotesis alternatif yang menyatakan adanya pengaruh simulasi evakuasi bencana terhadap kesiapsiagaan siswa di SMA Muhammadiyah 1 Bantul diterima, sementara hipotesis nol ditolak. Ini membuktikan bahwa simulasi evakuasi secara signifikan meningkatkan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana gempa bumi. Sebagai metode edukasi, simulasi evakuasi terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kesiapsiagaan siswa.

Oleh karena itu, sangat dianjurkan agar simulasi ini diintegrasikan secara berkelanjutan dalam program pendidikan kebencanaan di sekolah, guna membangun budaya siaga bencana yang kuat serta kesiapan siswa dalam menghadapi situasi darurat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi utama untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa melalui pelaksanaan simulasi evakuasi yang rutin dan terstruktur. Sekolah dianjurkan untuk mengintegrasikan materi kebencanaan ke dalam kurikulum pembelajaran serta mendukung penuh implementasi program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB). Langkah ini akan membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih aman, tangguh, dan responsif terhadap risiko bencana.

REFERENCES

Antari, R. D., & Setyaningrum, N. (2023). PENGARUH VIDEO EDUKASI TERHADAP TINGKAT PENGETAHUAN KESIAPSIAGAAN BENCANA GEMPA BUMI PADA SISWA SDN 1 PUNDONG BANTUL YOGYAKARTA: Pengaruh Video Edukasi Bencana Gempa Bumi Terhadap Tingkat Pengetahuan Kesiapsiagaan

- Bencana Gempa Bumi Pada Siswa SDN 1 Pundong Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masa Depan*, 2(2), 138-148.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2017). *Buku Pedoman Latihan Kesiapsiagaan Bencana, Membangun Kesadaran, Kewaspadaan dan Kesiapsiagaan dalam Menghadapi Bencana*. Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2017). *Buku Saku: Tanggap, Tangkas, Tangguh Menghadapi Bencana*. Jakarta.
- Badrudin, (2013). *kajian kesiapsiagaan masyarakat Dalam menghadapi bencana gempa bumi di desa bawuran, Kecamatan pleret kabupaten bantul*. Tesis Program Studi Magister Manajemen Bencana.
- Basri, N. K. Y., Murwanto, H., Sungkowo, A., Prastistho, B., & Lestari, P. (2022). Kesiapsiagaan pengguna pasar tradisional terhadap ancaman bencana gempa bumi dan kebakaran di Pasar Beringharjo Yogyakarta. *Jurnal mineral, energi, dan lingkungan*, 5(2), 1 <https://doi.org/10.31315/jmel.v5i2.4109>
- Damayanti, D. (2018). *Pengaruh Simulasi Tentang Cara Menghadapi Bencana Dengan Kemampuan Penanganan Bencana Gempa Bumi Di MAN 3 Kediri*. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 5(2).
- Daud, Sari, Milfayetty, & Dirhamsyah (2014) *Penerapan Pelatihan Siaga Bencana dalam Meningkatkan Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Komunitas SMA Negeri 5 Banda Aceh*. *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA) ISSN 2355-3324 Pascasarjana Universitas Syiah Kuala* pp. 26- 34.
- Dwisiwi, R. S., & Surachman, S. J & Wiyatmo, Y. 2012. *Pengembangan Teknik Mitigasi Dan Manajemen Bencana Alam Gempabumi Bagi Komunitas SMP DI Kabupaten Bantul Yogyakarta*. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Habib, M. G. (2021). *Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Gempa Bumi Pada Siswa Di Sma 1 Pundong Bantul*.
- Hastono, P. S. (2019). *Statistik Kesehatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo. Persada
- Jumadi, S., Wulandari, E., & Prasetyo, A. (2022). *Efektivitas simulasi evakuasi bencana gempa bumi dalam meningkatkan kesiapsiagaan siswa SD*. *Jurnal Mitigasi Bencana*, 11(3), 150-160.
- Koswara, A., Amri, A., Zainuddin, F. K., Ngurah, I., Muzaki, J., Muttmainnah, L., Utaminingsih, M., Saleky, S. R. J., Widowati, & Tebe, Y. (2019). *Pendidikan Tangguh Bencana*. 1-120
- LIPI-UNESCO/ISDR. (2006). *Kesiapsiagaan masyarakat dan komunitas sekolah terhadap bencana*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

- Muhammad Zuhdi. (2019) Buku Ajar Pengantar Geologi. Mataram : Penerbit Duta Pustaka Ilmu.
- Nikmah, K. (2016). Penerapan metode simulasi dalam pembelajaran siaga bencana gempa bumi di SMA Negeri 1 Karanganyar Klaten (Skripsi, Universitas Negeri Semarang). UNNES Repository. <https://lib.unnes.ac.id/2730>
- Prapto, P. (2024). PENGARUH SIMULASI EVAKUASI TERHADAP KESIAPSIAGAAN MAHASISWA DALAM MENGHADAPI BENCANA GEMPA BUMI DI KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Pramesti, Chrisantum Aji. (2011). Kesiapsiagaan Masyarakat Kawasan Teluk Pelabuhan Ratu Terhadap Bencana Gempa Bumi dan Tsunami. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Volume 22, Nomor 2, Agustus 2011, p-ISSN 0853-9847. (Hal. 113-128). Tersedia di : <https://pdfs.semanticscholar.org/ed3d/a9c9d82e58abc9e9f28f733e21e5b76a6c65.pdf>
- Rahiem, M. D. H., & Widiastuti, F. (2020). Pembelajaran Mitigasi Bencana Alam Gempa Bumi untuk Anak Usia Dini melalui Buku Bacaan Bergambar. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.519>
- Saputra, D. S. (2020). Modul psikologi gender. Universitas Esa Unggul
- Suryadi, Y., & Ulya, L. L. H. (2024). Peran pendidikan kesiapsiagaan bencana dalam meningkatkan kesadaran pada remaja. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(1), 1-15.
- Zuhdi, M., Taufik, M., Sutrio, S., & Ayub, S. (2019). Pemodelan Sesar Pasca Gempa Dengan Inversi Data Gravitasi Time Lapse. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 156-161.
- Puspito, H., & Listyaningrum, T. H. (2023). Dampak Sosialisasi Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Gempa Bumi pada Tingkat Kesiapsiagaan Siswa SMK Muhammadiyah Imogiri. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 14(1), 69-74. https://ppl-ai-file-upload.s3.amazonaws.com/web/direct_files/attachments/46710119/89fa0083-e4b8-4113-966e-518046cea311/6599-Article-Text-15127-1-10-20240118.pdf
- Lestari, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran simulasi terhadap kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana gempa bumi di SMA Negeri 1 Lakbok (Skripsi, Universitas Siliwangi). UNSIL Repository. <https://repositori.unsil.ac.id/14020>