

# **Sinergi *Triple Helix* (Pemerintah, Universitas, dan Sekolah) dalam Simulasi Mitigasi Bencana Gempa dan Kebakaran di SMAN 5 Jember, Kabupaten Jember**

**Muhammad Asyroful Mujib<sup>1\*</sup>, Sri Astutik<sup>1</sup>, Bejo Apriyanto<sup>1</sup>, Yushardi<sup>1</sup>, Cindy Yulia Sutrisno<sup>1</sup>, Rakhmawati Oktasenta Syafira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Pendidikan Geografi, Universitas Jember

e-mail: \*mujib@unej.ac.id

## **Abstrak**

Kegiatan pengabdian simulasi mitigasi bencana di SMAN 5 Jember bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana di kalangan siswa, guru, dan staf sekolah melalui kolaborasi antara SMAN 5 Jember, BPBD Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran, dan Universitas Jember dengan pendekatan *Triple Helix*. Kegiatan ini terdiri dari tiga tahap: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap perencanaan, dilakukan pembagian materi, pemetaan jalur evakuasi, dan penunjukan tim koordinator. Tahap pelaksanaan melibatkan pemberian materi mitigasi bencana terkait gempa bumi dan kebakaran oleh pihak akademisi, BPBD, dan Damkar diikuti dengan simulasi evakuasi gempa bumi, penanganan korban, serta penanggulangan kebakaran. Evaluasi dilakukan melalui survei untuk mengukur peningkatan pemahaman dan kesiapsiagaan peserta. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan pemahaman siswa tentang prosedur tanggap bencana dengan rata-rata mencapai 80%. Simulasi berjalan lancar dan peserta dapat melakukan evakuasi, serta menggunakan alat pemadam kebakaran dengan baik. Model *Triple Helix* terbukti efektif dalam meningkatkan kerjasama antar pihak dan menciptakan lingkungan sekolah yang tanggap bencana. Kegiatan ini juga berhasil menanamkan budaya keselamatan yang dapat dijadikan model bagi sekolah-sekolah lain di wilayah rawan bencana. kegiatan ini meningkatkan kesiapsiagaan bencana di SMAN 5 Jember dan mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), terutama dalam meningkatkan ketahanan terhadap bencana. Model simulasi berbasis kolaborasi ini dapat diterapkan di sekolah lain untuk meningkatkan ketahanan bencana di tingkat sekolah.

**Kata kunci:** Simulasi mitigasi bencana, *Triple Helix*, kesiapsiagaan bencana, pendidikan kebencanaan, SDGs

## **Abstract**

*The community service activity of disaster mitigation simulation at SMAN 5 Jember aimed to enhance disaster preparedness among students, teachers, and school staff through collaboration between SMAN 5 Jember, the BPBD of Jember Regency, the Fire Department, and the University of Jember, employing the Triple Helix approach. The activity comprised three stages: planning, implementation, and evaluation. During the planning phase, materials were distributed, evacuation routes were mapped, and coordination teams were appointed. The implementation phase involved delivering disaster mitigation materials on earthquake and fire preparedness by academic experts, BPBD, and the Fire Department, followed by simulations on earthquake evacuation, casualty handling, and fire suppression. The evaluation phase was conducted through surveys to assess the participants' increased knowledge and preparedness. The simulation results showed a significant improvement in students' understanding of disaster response procedures, with an average score of 80%. The simulations were carried out smoothly, with participants successfully executing evacuation procedures and using fire extinguishing*

*equipment appropriately. The Triple Helix model proved effective in enhancing inter-organizational cooperation and creating a disaster-resilient school environment. The activity also successfully instilled a safety culture, which can serve as a model for other schools in disaster-prone areas. This initiative has improved disaster preparedness at SMAN 5 Jember and supports the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly in enhancing resilience to disasters. This collaborative simulation model can be applied in other schools to improve local disaster resilience.*

**Keywords:** *disaster mitigation simulation, Triple Helix, disaster preparedness, disaster education, SDGs*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan kebencanaan di sekolah sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, literasi bencana, serta menumbuhkan budaya keselamatan pada siswa. Integrasi pendidikan kebencanaan dalam kurikulum sekolah terbukti secara efektif dapat meningkatkan wawasan dan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana (Akbar et al., 2021; Asiah et al., 2023; Jannah et al., 2021; Lukman et al., 2021; Purnamawati et al., 2022). Lebih jauh, pendidikan kebencanaan yang diberikan sejak dini mampu menumbuhkan budaya keselamatan dan ketahanan, serta berkontribusi besar bagi masyarakat dalam kesiapsiagaannya menghadapi bencana (Hidayat, 2023). Sekolah-sekolah yang telah menerapkan kurikulum kebencanaan seperti pengetahuan dan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana menunjukkan hasil yang positif bagi siswa dan lingkungannya (Setianingsih et al., 2023).

Pihak-pihak yang terlibat dalam pembelajaran tanggap bencana di sekolah memegang peranan penting dalam memastikan kesiapsiagaan dan tanggap bencana yang efektif di kalangan siswa. Pihak-pihak tersebut meliputi komunitas akademis, konselor sekolah, lembaga swadaya masyarakat (LSM), guru, tim tanggap bencana, organisasi masyarakat, dan lembaga pemerintah (Bhebehe et al., 2019; Jumiyati et al., 2024; Rahmawati et al., 2020). Kegiatan seperti simulasi bencana, ceramah, permainan, dan dukungan psikososial dapat memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan kemampuan tanggap bencana di kalangan siswa (Rahmawati et al., 2020). Pengintegrasian aspek psikologis kesiapsiagaan bencana, termasuk simulasi dan pelatihan mitigasi, ke dalam mata pelajaran sekolah dapat membantu mempersiapkan anak-anak secara psikologis untuk menghadapi bencana (Estafetta et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa strategi pengurangan risiko bencana yang komprehensif di sekolah, khususnya di daerah rawan bencana, sangat penting untuk memastikan keselamatan dan kesejahteraan siswa serta seluruh warga sekolah (Kawasaki et al., 2022; Syahputri et al., 2022).

Kesiapsiagaan bencana di sekolah mencakup berbagai komponen seperti peralatan darurat, latihan, kepatuhan terhadap persyaratan pemerintah, serta kolaborasi dengan lembaga eksternal (Horton et al., 2023). Upaya kolaboratif yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, strategi pengurangan risiko bencana yang komprehensif, serta keterlibatan aktif guru merupakan elemen kunci dalam memastikan kesiapsiagaan bencana yang efektif di sekolah. Lebih jauh, kolaborasi antara sektor akademik, industri, dan pemerintah dalam pendidikan kebencanaan di sekolah juga perlu didorong untuk mengatasi kekurangan dalam integrasi antara teori dan praktik.

Penerapan Model Triple Helix (*Triple Helix Model*) dalam manajemen bencana menawarkan pendekatan kolaboratif yang mengintegrasikan academia, sekolah, dan pemerintah untuk meningkatkan ketahanan dan strategi respons terhadap bencana. Setiap sektor ini memberikan kontribusi yang unik yaitu academia menyediakan penelitian dan inovasi, pemerintah memastikan dukungan kebijakan yang diperlukan dan strategi praktis, serta sekolah menyediakan generasi yang tangguh bencana (Asmaddin et al., 2022; Lahi, 2019). Kolaborasi ini

memungkinkan solusi inovatif serta komunikasi yang efektif di antara para pemangku kepentingan, yang sangat penting dalam situasi krisis.

Pengabdian terkait pengembangan kurikulum kebencanaan yang melibatkan pelatihan dan simulasi langsung di sekolah masih sangat terbatas. Pengetahuan mitigasi bencana di sekolah masih terbatas pada aspek pengetahuan teoritis yang terintegrasi pada materi-materi pelajaran. Padahal, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki siswa dan guru dalam menghadapi bencana dapat diperkuat dengan menerapkan simulasi berbasis kolaborasi antar sektor, seperti yang dilakukan di beberapa daerah dengan menggabungkan peran universitas, badan penanggulangan bencana, dan pemadam kebakaran dalam pelatihan bencana (Horton et al., 2023; Setianingsih et al., 2023).

Penerapan Model *Triple Helix* dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana di Kabupaten Jember. Studi kasus di daerah lain menunjukkan bahwa kolaborasi antara sektor akademik dan pemerintah sangat penting untuk memastikan pengelolaan respons bencana yang cepat dan efisien (Chen et al., 2022). Model ini juga selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dengan mempromosikan tindakan kolektif yang mengatasi tantangan sosial-ekonomi dan meningkatkan ketahanan bencana (Lahi, 2019). Di sisi lain, tantangan dari model *triple helix* ini adalah hambatan birokrasi dan perbedaan ideologi di antara para pemangku kepentingan, seperti yang terlihat dalam kasus Kabupaten Buton karena ketidakselarasan antar sektor telah menghambat upaya mitigasi bencana tanah longsor (Asmaddin et al., 2022).

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengimplementasikan model *Triple Helix* dalam simulasi penanggulangan bencana gempa dan kebakaran di sekolah menengah atas di Kabupaten Jember. Pengabdian ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana di tingkat sekolah. Oleh karena itu, simulasi penanganan bencana yang bersifat praktis dan terintegrasi, melibatkan berbagai pihak terkait seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Pemadam Kebakaran Kabupaten Jember, dan Universitas Jember, sangat penting untuk dilakukan guna meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat sekolah. Pendekatan yang diusulkan ini dengan menggabungkan teori dan praktik melalui simulasi nyata, diharapkan dapat mengatasi masalah koordinasi dan keterbatasan sumber daya yang ada saat ini, serta memberikan solusi inovatif dalam penanganan bencana di tingkat sekolah.

Target utama dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan, kesadaran, kesiapsiagaan bencana di kalangan warga sekolah, khususnya di SMA Negeri 5 Jember, serta mengoptimalkan peran kolaboratif antar pihak terkait. Secara rinci target kegiatan pengabdian ini mencakup tiga hal utama yaitu :

1. Meningkatkan Kesadaran Warga Sekolah: Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik kepada seluruh warga sekolah tentang pentingnya pengetahuan mengenai bencana yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Warga sekolah diharapkan memiliki kesadaran yang lebih tinggi tentang potensi bencana, baik yang terjadi secara alami seperti gempa bumi dan kebakaran, maupun yang disebabkan oleh faktor lain. Pengetahuan ini sangat penting agar setiap individu dapat lebih siap menghadapi bencana kapan saja dan di mana saja, serta memahami pentingnya budaya keselamatan di lingkungan sekolah dan sekitarnya.
2. Meningkatkan Kesiapsiagaan Warga Sekolah: Kesiapsiagaan yang dimaksud meliputi kemampuan warga sekolah dalam menghadapi bencana, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan. Kesiapsiagaan bencana mencakup berbagai tahap, yaitu tahap pra-bencana (mitigasi dan perencanaan), saat bencana (aksi tanggap darurat), dan pasca-bencana (pemulihan). Kegiatan simulasi yang dilaksanakan secara langsung bertujuan untuk mempraktikkan langkah-langkah yang harus diambil pada setiap tahapan tersebut, sehingga setiap warga sekolah dapat berperan aktif dalam menjaga keselamatan diri sendiri dan orang lain.

3. Mengoptimalkan Peran Kolaboratif Antara Pihak-Pihak Terkait: Kegiatan ini juga bertujuan untuk memperkuat kolaborasi antara berbagai pihak yang memiliki peran penting dalam penanganan bencana. Kolaborasi yang dimaksud adalah antara Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran Kabupaten Jember, Universitas Jember, dan sekolah. Melalui kolaborasi ini, simulasi bencana dapat dilaksanakan dengan melibatkan berbagai unsur yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam penanganan bencana, memberikan praktik yang nyata dan lebih terarah bagi seluruh warga sekolah. Kolaborasi ini juga menjadi sarana untuk membangun ketahanan komunitas terhadap bencana dengan saling berbagi pengetahuan dan sumber daya.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMAN 5 Jember, salah satu sekolah adiwiyata mandiri yang terletak di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Peserta dari kegiatan pengabdian ini adalah seluruh warga sekolah, yang terdiri dari seluruh siswa kelas X dan XI, serta guru dan staf pegawai di sekolah. Siswa, guru, dan staf pegawai menjadi peserta utama dalam kegiatan pengabdian ini. Peserta dilibatkan langsung dalam simulasi bencana dengan tujuan agar dapat memahami prosedur tanggap darurat dan memiliki keterampilan yang diperlukan untuk bertindak secara efektif saat menghadapi bencana.

Pihak terkait yang terlibat sebagai fasilitator dalam simulasi penanganan bencana ini Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran Kabupaten Jember, dan Universitas Jember. BPBD dan Pemadam Kebakaran memberikan pelatihan langsung terkait teknik-teknik penanganan bencana gempa bumi dan kebakaran, sedangkan akademisi dari Universitas Jember berperan dalam menyusun materi edukasi dan menyediakan fasilitas serta sumber daya dalam simulasi. Keterlibatan berbagai pihak yang saling terkait dalam pengabdian ini diharapkan dapat menciptakan sinergi yang lebih kuat antara sekolah, pemerintah, dan akademisi dalam meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana, serta membentuk budaya keselamatan yang berkelanjutan di kalangan warga sekolah.

Tahapan yang dilakukan diantaranya adalah (1) tahap perencanaan; (2) tahap pelaksanaan; dan (3) tahap evaluasi. **Tahap perencanaan** meliputi penentuan materi antara pihak terkait, pemetaan jalur dan titik evakuasi, serta pembagian tim simulasi. **Tahap pelaksanaan** merupakan kegiatan simulasi mitigasi bencana yang terdiri dari pemberian materi siap siaga bencana di lapangan dan simulasi langsung. Kedua metode ini akan diterapkan secara bersinergi untuk memberikan pemahaman teori dan pengalaman praktis kepada seluruh warga sekolah.

### a. Pemberian Materi Siap Siaga Bencana di Lapangan

Langkah pertama yang diambil adalah memberikan materi siap siaga bencana di lapangan. Pemberian materi ini akan mencakup dua jenis bencana utama yang sering terjadi di wilayah Kabupaten Jember, yaitu bencana gempa bumi dan bencana kebakaran. Materi akan mencakup langkah-langkah mitigasi yang perlu dilakukan sebelum, saat, dan setelah bencana terjadi. Selain itu, materi juga menjelaskan prosedur keselamatan yang harus diikuti, seperti bagaimana cara bertindak saat gempa bumi terjadi (misalnya, berlindung di bawah meja, menutupi kepala, dan menjauh dari benda yang berpotensi jatuh) serta langkah-langkah yang perlu dilakukan saat kebakaran terjadi (misalnya, memadamkan api dengan alat pemadam kebakaran dan mengarahkan orang untuk menuju titik evakuasi).

Materi ini akan disampaikan oleh berbagai pihak yang berkompeten, yaitu instruktur dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Pemadam Kebakaran Kabupaten Jember, serta para ahli dari Universitas Jember. Pendekatan ini bertujuan agar warga sekolah memiliki pengetahuan dasar yang cukup mengenai bencana dan cara penanggulangannya. Materi ini akan dilengkapi dengan media visual dan simulasi di lapangan agar lebih mudah dipahami dan diterima oleh peserta didik.

### b. Simulasi Langsung di Lapangan

Setelah pemberian materi di lapangan, langkah selanjutnya adalah melaksanakan simulasi langsung di lapangan, yang menjadi bagian inti dari kegiatan ini. Simulasi langsung ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap peserta dapat merespons bencana dengan cepat dan tepat. Melalui latihan ini, siswa dan staf sekolah akan terbiasa dengan situasi darurat, mengetahui peran masing-masing, serta mampu bekerja sama dalam tim untuk menangani bencana. Simulasi langsung ini terdiri dari :

1. Simulasi Gempa Bumi: Simulasi ini akan dimulai dengan pemicu kejadian gempa bumi. Seluruh peserta (siswa, guru, staf) akan diinstruksikan untuk mengikuti prosedur evakuasi yang telah disosialisasikan sebelumnya. Peserta akan melakukan evakuasi dari ruang kelas atau ruang guru menuju titik evakuasi yang telah ditentukan, sambil menutupi kepala menggunakan tas untuk melindungi diri dari potensi benda jatuh. Setelah peserta berhasil mencapai titik evakuasi, mereka akan dipandu oleh tim medis untuk mengevaluasi kemungkinan adanya korban yang membutuhkan pertolongan.
2. Simulasi Penanganan Korban: Dalam simulasi ini, beberapa peserta akan dipilih untuk berperan sebagai korban yang terluka akibat reruntuhan. Tim kesehatan dari BPBD dan pemadam kebakaran akan memberikan pelatihan tentang cara mengangkat dan membawa korban ke titik evakuasi dengan aman. Selain itu, cara penanganan pertama dan pertolongan medis ringan akan diajarkan, termasuk cara mengatasi luka ringan dan memberikan pertolongan pernapasan jika diperlukan. Simulasi ini bertujuan untuk memberikan keterampilan langsung dalam menangani korban bencana.
3. Simulasi Kebakaran: Setelah simulasi gempa bumi, simulasi kebakaran akan dilakukan. Pemadam Kebakaran Kabupaten Jember dalam skenario ini akan mengajarkan cara memadamkan api menggunakan alat pemadam kebakaran yang sesuai. Siswa dan staf sekolah akan dilatih untuk mengenali jenis api dan memilih alat pemadam yang tepat. Peserta juga akan dilibatkan dalam skenario kebakaran di ruangan sekolah, di mana mereka akan belajar tentang jalur evakuasi, penggunaan alat pemadam api, serta prosedur evakuasi yang benar. Tim pemadam kebakaran akan memberikan instruksi tentang cara menggunakan alat pemadam api dan langkah-langkah evakuasi yang efektif.

Pada **tahapan evaluasi** yaitu dengan melihat tingkat pengetahuan dan kesadaran warga sekolah, menanamkan budaya keselamatan di sekolah, serta kolaborasi antar pihak. Evaluasi dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap peserta yang dilakukan oleh fasilitator dan tenaga ahli yang terlibat, guna menilai seberapa baik peserta dapat mengikuti instruksi, berkoordinasi dengan tim, dan menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari selama simulasi. Aspek yang diamati meliputi ketepatan waktu evakuasi, penggunaan alat dengan benar, dan kecepatan serta ketepatan dalam menangani korban.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan simulasi mitigasi bencana di SMAN 5 Jember dilaksanakan dengan melibatkan seluruh warga sekolah, meliputi siswa kelas X dan XI, guru, serta staf sekolah. Simulasi ini juga menekankan pentingnya sinergi antar pihak dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi kesiapsiagaan bencana. Sebelum pemberian materi siap siaga bencana di lapangan, koordinasi antar pihak menjadi langkah awal yang penting untuk memastikan pemahaman mengenai tanggung jawab dan tugas masing-masing. Selain itu, koordinasi ini bertujuan untuk membangun kerja sama yang efektif guna meningkatkan kapasitas penanggulangan bencana di tingkat sekolah.

#### 3.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dalam kegiatan ini melibatkan koordinasi antar pihak yang terkait. Koordinasi tersebut mencakup beberapa langkah penting diantaranya yaitu **(1) Pembagian materi mitigasi bencana**, materi mitigasi bencana dibagi sesuai dengan peran masing-masing pihak (Gambar 1.a). Pihak akademisi Universitas Jember akan menjelaskan potensi gempa bumi di Kabupaten Jember khususnya ancaman gempa dari lempeng Samudera Hindia dan Lempeng

Benua Asia yang berada di bagian Selatan kabupaten Jember. Pihak akademisi juga akan membantu dalam aspek evaluasi dan monitoring pelaksanaan kegiatan kolaborasi ini.

Pihak BPBD menjelaskan tentang prosedur keselamatan yang harus diikuti oleh seluruh warga sekolah, seperti cara bertindak saat gempa bumi terjadi, yaitu berlindung di bawah meja, menutupi kepala, dan menjauh dari benda yang berpotensi jatuh, serta menuju ke titik evakuasi yang telah ditentukan. Pihak Pemadam Kebakaran (Damkar) memberikan penjelasan tentang potensi kebakaran di sekolah serta langkah-langkah yang perlu dilakukan saat kebakaran terjadi, termasuk penggunaan alat pemadam kebakaran. Pihak sekolah akan membantu membentuk penanggung jawab dari pihak siswa dan guru sebagai koordinator lapangan saat evakuasi; **(2) Pemetaan jalur evakuasi**, langkah selanjutnya adalah memetakan jalur-jalur evakuasi dari kelas dan ruang guru serta menentukan titik kumpul evakuasi yang mampu menampung seluruh warga sekolah. Pemetaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap orang mengetahui jalur yang harus ditempuh saat terjadi bencana. **(3) Penunjukan tim koordinator lapangan**, pada tahap ini, pihak sekolah juga akan menunjuk tim koordinator lapangan dari yang terdiri dari guru, tim assessment yang akan dikordinir oleh siswa untuk melakukan pendataan korban dan kerusakan bangunan secara cepat, serta tim medis dari ekstrakurikuler Palang Merah Remaja untuk membantu proses evakuasi korban selama simulasi bencana (Gambar 1.b).

(a)



(b)



Gambar 1. (a) Koordinasi dalam tahap perencanaan antar pihak terkait yaitu akademisi Universitas Jember, sekolah, BPBD dan Damkar; (b) Tim koordinator lapangan dan tim assessment pendataan korban bencana

### 3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan mitigasi bencana ini terbagi menjadi dua sesi utama yang saling mendukung, yaitu:

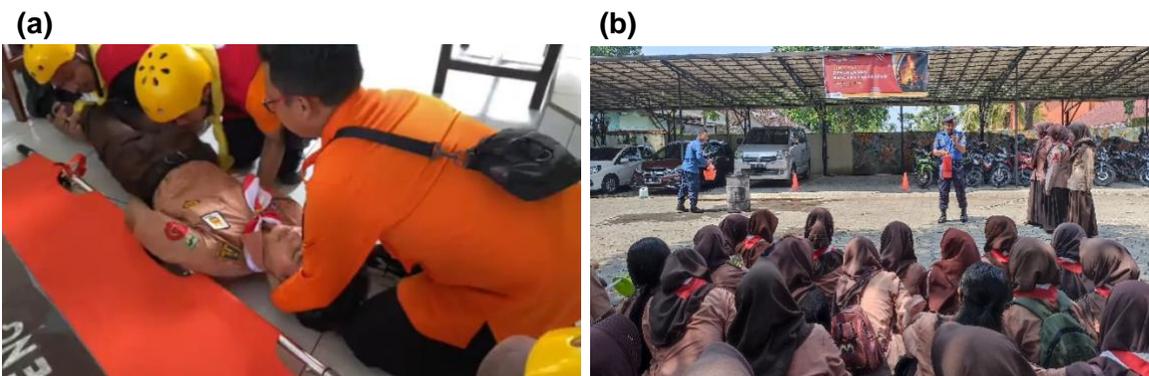
#### Sesi 1: Pemberian Materi Mitigasi Bencana

Pada sesi pertama, materi mitigasi bencana disampaikan secara langsung di lapangan untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai potensi bencana dan cara penanggulangannya. Pihak akademisi dari Universitas Jember memulai sesi ini dengan memperkenalkan peta sebaran potensi gempa bumi di Kabupaten Jember, serta mengidentifikasi karakteristik bangunan yang rentan terhadap gempa. Mereka juga menjelaskan berbagai teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengakses informasi terkait gempa bumi secara cepat dan akurat.

Selanjutnya, BPBD Kabupaten Jember memberikan materi yang lebih mendalam mengenai langkah-langkah mitigasi bencana gempa bumi, serta tindakan yang tepat yang perlu diambil saat bencana terjadi. Sebagai lembaga yang memiliki kompetensi dalam penanggulangan bencana, BPBD tidak hanya berperan sebagai penyedia materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang melibatkan sumber daya dan keahlian untuk mendukung simulasi penanganan korban bencana (Gambar 2.a). Selain itu, BPBD juga memimpin simulasi penanganan bencana secara umum,

termasuk melakukan evakuasi dan memberikan instruksi teknis terkait langkah-langkah yang harus dilakukan saat gempa bumi terjadi.

Pemadam Kebakaran (Damkar) kemudian mengambil peran dalam memberikan keterampilan teknis mengenai penanggulangan kebakaran. Pihak Damkar mengajarkan cara memadamkan api dengan alat pemadam api yang tepat (Gambar 2.b), serta teknik penyelamatan korban yang terluka akibat kebakaran. Pengetahuan ini sangat penting untuk melengkapi kesiapsiagaan warga sekolah dalam menghadapi berbagai jenis bencana.



Gambar 2. (a) BPBD memberikan materi pertolongan pertama pada korban bencana; (b) Damkar memberikan materi tentang teknik pemadaman api menggunakan APAR

## Sesi 2: Simulasi Langsung di Lapangan

Pada sesi kedua, dilaksanakan simulasi langsung untuk memberikan pengalaman praktis kepada siswa dan staf sekolah dalam menghadapi bencana yang sesungguhnya. Simulasi pertama adalah simulasi gempa bumi. Ketika sirene dibunyikan sebagai tanda adanya gempa, peserta diharapkan segera berlindung di bawah meja jika berada di dalam ruangan. Seluruh warga sekolah juga harus segera melakukan evakuasi ke titik kumpul yang telah ditentukan, sambil menutupi kepala dengan tas untuk melindungi diri dari potensi benda yang jatuh (Gambar 3.a).

Simulasi kedua adalah penanganan korban bencana yang melibatkan teknik dasar pertolongan pertama (P3K) dan evakuasi korban yang terluka. Peserta dilatih untuk mengevakuasi korban dari area yang berbahaya, memberikan pertolongan pertama, serta memindahkan korban dengan cara yang aman untuk mencegah cedera lebih lanjut (Gambar 3.b).

Simulasi ketiga adalah simulasi kebakaran. Salah satu komponen penting dalam simulasi ini adalah transfer pengetahuan dan keterampilan terkait penggunaan alat pemadam kebakaran. Seluruh siswa dan warga sekolah dilatih untuk menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) dengan benar, serta diajarkan cara memilih jenis alat yang sesuai dengan jenis kebakaran. Sebagai contoh, untuk kebakaran skala kecil, digunakan alat seperti selimut kebakaran atau karung basah untuk menutupi api dan mengurangi pasokan oksigen, sehingga api dapat dipadamkan (Gambar 3c dan 3d).

(a)



penanganan korban bencana oleh tim medis; (c) Simulasi memadamkan api menggunakan karung basah; dan (d) Simulasi menggunakan APAR

### 3.3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan kesadaran warga sekolah terhadap mitigasi bencana. Hasil survei yang dilakukan setelah kegiatan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kedua aspek tersebut. Berdasarkan hasil post-test, rata-rata tingkat pemahaman siswa terhadap prosedur tanggap bencana mencapai 80%. Siswa tidak hanya memahami langkah-langkah mitigasi terhadap gempa bumi dan kebakaran, tetapi juga menunjukkan antusiasme tinggi selama pelaksanaan simulasi. Guru dan staf sekolah juga menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai tanggung jawab mereka dalam manajemen tanggap darurat.

Simulasi langsung memberikan pengalaman praktis yang sangat berarti bagi peserta. Siswa berhasil menjalankan prosedur evakuasi dalam simulasi gempa bumi sesuai dengan panduan yang telah diberikan. Seluruh warga sekolah menunjukkan kemampuan untuk bergerak dengan cepat dan terorganisir menuju titik evakuasi, sambil tetap memprioritaskan keselamatan diri dan orang lain. Pada simulasi kebakaran, meskipun beberapa siswa awalnya merasa ragu, mereka akhirnya dapat menggunakan alat pemadam api dengan benar. Tim BPBD dan Pemadam Kebakaran melaporkan bahwa baik siswa maupun staf menunjukkan kesiapan yang baik dalam menghadapi kondisi darurat.

Kegiatan ini juga berhasil menanamkan budaya keselamatan di SMAN 5 Jember. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa pendidikan kebencanaan berbasis simulasi dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menghadapi bencana (Jannah et al., 2021; Setianingsih et al., 2023). Hasil kegiatan ini mendukung temuan tersebut dengan menunjukkan peningkatan signifikan dalam tingkat literasi bencana siswa. Hal ini menegaskan pentingnya metode simulasi untuk memberikan pengalaman praktis yang lebih mendalam dibandingkan pendekatan berbasis teori semata.

Kolaborasi antara SMAN 5 Jember, BPBD Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran, dan Universitas Jember berjalan dengan baik. Kegiatan ini menjadi contoh nyata penerapan model Triple Helix, di mana masing-masing pihak memberikan kontribusi optimal: akademisi menyusun materi dan panduan, pemerintah daerah memberikan dukungan teknis, dan sekolah menjadi pusat implementasi. Sinergi ini memungkinkan pelaksanaan kegiatan yang terarah dan berhasil melibatkan seluruh elemen sekolah. Model Triple Helix telah terbukti menjadi pendekatan yang efektif untuk mengatasi keterbatasan sumber daya dan koordinasi antar sektor (Asmiddin et al., 2022; Horton et al., 2023). Hasil kegiatan ini mendukung keberhasilan model tersebut dalam konteks lokal di Kabupaten Jember. Adanya dukungan dari BPBD, Pemadam Kebakaran, dan akademisi, program simulasi ini tidak hanya menciptakan lingkungan sekolah yang lebih tanggap bencana tetapi juga mempromosikan kolaborasi yang berkelanjutan antara pemerintah, universitas, dan sekolah.

Di sisi lain, meskipun kegiatan ini berjalan dengan baik, beberapa tantangan tetap ditemukan, misalnya perbedaan tingkat pemahaman awal di antara siswa memerlukan pendekatan yang lebih personal dalam penyampaian materi. Selain itu, beberapa alat pemadam kebakaran di sekolah perlu diperbarui agar lebih sesuai dengan kebutuhan simulasi. Tantangan ini menunjukkan pentingnya evaluasi berkelanjutan terhadap kesiapan fasilitas fisik dan non-fisik di sekolah.

#### **Manfaat Jangka Panjang dan Relevansi dengan SDGs**

Manfaat jangka panjang dengan adanya simulasi mitigasi bencana ini bahwasanya penanaman budaya keselamatan di SMAN 5 Jember dapat menjadi model bagi sekolah lain di wilayah rawan bencana. Protokol tanggap darurat baru yang melibatkan siswa secara aktif telah memperlihatkan bagaimana budaya keselamatan dapat dibangun melalui pelatihan berulang dan keterlibatan komunitas sekolah secara menyeluruh. Secara praktis, kegiatan ini memberikan model yang dapat direplikasi di daerah lain untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung pencapaian SDGs, khususnya dalam meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana (Lahi, 2019).

Kelebihan dari pendekatan sinergi Triple Helix dengan metode simulasi mitigasi bencana ini adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan teori dan praktik secara langsung, melibatkan berbagai pihak yang relevan. Keberhasilan dalam menciptakan lingkungan yang aman di sekolah membuktikan bahwa simulasi berbasis kolaborasi dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan simulasi mitigasi bencana di SMAN 5 Jember berhasil dilaksanakan dengan melibatkan seluruh elemen sekolah, termasuk siswa, guru, staf, dan berbagai pihak terkait seperti BPBD Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran, dan Universitas Jember. Melalui pendekatan sinergi Triple Helix, yang melibatkan akademisi, pemerintah daerah, dan sekolah, kegiatan ini berhasil menciptakan kesadaran dan kesiapsiagaan bencana yang lebih tinggi di kalangan warga sekolah. Kegiatan ini terbagi menjadi tiga tahap utama: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, yang masing-masing memiliki peran penting dalam memastikan keberhasilan kegiatan.

Pada tahap perencanaan, koordinasi antar pihak terkait seperti akademisi, BPBD, dan Pemadam Kebakaran sangat penting untuk memastikan kesiapan simulasi mitigasi bencana.

Pembagian materi, pemetaan jalur evakuasi, dan penunjukan tim koordinator lapangan merupakan langkah-langkah penting untuk memastikan simulasi berjalan dengan lancar. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, materi mitigasi bencana disampaikan oleh pihak akademisi dan BPBD, diikuti dengan simulasi langsung yang melibatkan seluruh warga sekolah dalam menghadapi potensi bencana seperti gempa bumi dan kebakaran. Kegiatan ini memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis yang sangat diperlukan dalam kesiapsiagaan bencana.

Pada tahap evaluasi, hasil survei menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan tentang prosedur tanggap bencana di kalangan siswa dan staf sekolah. Simulasi bencana memberi mereka pengalaman langsung yang sangat berarti dalam mempersiapkan diri menghadapi kondisi darurat. Kolaborasi yang baik antara SMAN 5 Jember, BPBD Kabupaten Jember, Pemadam Kebakaran, dan Universitas Jember mendukung keberhasilan kegiatan, yang menunjukkan bahwa model Triple Helix dapat diterapkan dengan efektif dalam konteks mitigasi bencana di tingkat lokal. Namun, meskipun kegiatan ini sukses, beberapa tantangan seperti perbedaan tingkat pemahaman di antara siswa dan kebutuhan pembaruan alat pemadam kebakaran di sekolah tetap perlu diperhatikan. Evaluasi dan peningkatan berkelanjutan diperlukan agar kesiapan fasilitas fisik dan non-fisik dapat terus terjaga.

Secara keseluruhan, kegiatan simulasi mitigasi bencana ini tidak hanya meningkatkan kesiapsiagaan bencana di SMAN 5 Jember, tetapi juga mempromosikan budaya keselamatan yang dapat dijadikan model bagi sekolah-sekolah lain di daerah rawan bencana. Pendekatan ini tidak hanya mendukung peningkatan ketahanan masyarakat terhadap bencana, tetapi juga berkontribusi pada pencapaian SDGs, khususnya dalam meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana. Kelebihan dari metode ini adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan teori dan praktik secara langsung serta memperkuat kerjasama antara berbagai pihak terkait.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, I., Maryani, E., & Ningrum, E. (2021). The contribution of geography learning to disaster preparedness of students in public senior high schools in Kendari. *Jurnal Geografi Gea*, 21(2), 188–196. <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea>
- Asiah, S., Asofi, T. S., Setyowati, D. L., Suharini, E., Hashim, M., & Nayan, N. (2023). Earthquake Disaster Education to Students of Senior High School Using Role Playing Learning Model. *International Journal of Social Learning (IJSL)*, 3(2), 173–187. <https://doi.org/10.47134/ijsl.v3i2.108>
- Asmidin, A., Sadat, A., & Basir, M. A. (2022). Kolaborasi Triple Helix dalam Penanggulangan Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Buton. *Jurnal Manajemen Bencana (JMB)*, 8(1). <https://doi.org/10.33172/jmb.v8i1.960>
- Bhebhe, S., Runhare, T., & Monobe, R. J. (2019). Strategic approaches for developing a culture of safety management in schools: Indications from literature studies. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*, 11(2). <https://doi.org/10.4102/jamba.v11i2.694>
- Chen, L.-H., Munoz, K. E., & Aye, N. (2022). Systematic review of crisis reactions toward major disease outbreaks: application of the triple helix model in the context of tourism. *International Journal of Tourism Cities*, 8(2), 327–341. <https://doi.org/10.1108/IJTC-08-2020-0168>
- Estafetta, P. W., Saryono, S., Purnama, D., & Nopembri, S. (2020). *Children Psychological Preparedness for Disaster*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200814.011>
- Hidayat, Z. (2023). Environmental disaster education and communication in Indonesia: A survey among generation Z near Mount Krakatoa. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 44(1), 231–242. <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2023.44.1.26>
- Horton, D., Spigelmyer, P., Zoucha, R., & Rebmann, T. (2023). Disaster Preparedness in K-12 Schools: An Integrative Review. *Journal of School Health*, 93(8), 726–732. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/josh.13319>

- Jannah, M. M., Jumadi, & Herawati. (2021). Integration of Volcanic Eruption Disaster Education with Physics Learning Process to Improve Students' Disaster Preparedness in Magelang Regency. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 541.
- Jumiyati, S., Omolu, F. A., Mappewali, A., & Akkas, N. (2024). Priority for improving disaster resilience at the Higher Education Level: awareness, integration, and Management. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1306(1), 012036. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1306/1/012036>
- Kawasaki, H., Yamasaki, S., Kurokawa, M., Tamura, H., & Sonai, K. (2022). Relationship between Teachers' Awareness of Disaster Prevention and Concerns about Disaster Preparedness. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/su14138211>
- Lahi, A. (2019). Triple Helix, as an acceleration model of Sustainable Development Goals. *European Journal of Economic and Business Studies*, 5(2).
- Lukman, S., Sumarmi, Bachri, S., Utomo, D. H., & Triwahyuni, E. (2021). Relationship of knowledge and attitudes with disaster preparedness in high school students. *Perspektiv Nauki i Obrazovanja*, 51(3), 261–272. <https://doi.org/10.32744/pse.2021.3.18>
- Purnamawati, R. N., Afifah, St., & Ariswan, A. (2022). Student Perceptions of Volcanic Eruption Disaster Preparedness in Sleman. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2013–2017. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1267>
- Rahmawati, D., Saryono, Purnama, D. S., & Nopembri, S. (2020). School Counselor and Non-Governmental Organization Collaboration for Disaster Preparedness in School. *Proceedings of the 2nd International Seminar on Guidance and Counseling 2019 (ISGC 2019)*, 150–155. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200814.033>
- Setianingsih, D., Utami, S., & Nur'aini, I. (2023). The Correlation Between Knowledge and Earthquake Preparedness Level Based on Implementation of Disaster Curriculum at Senior High School 2 Klaten. *E3S Web Conf.*, 468. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346809004>
- Syahputri, D. M., Aris, Y., Hafida, S. H. N., Widiyatmoko, W., Anwar, Y., & Dewi, R. P. (2022). Implementation of comprehensive school safety: the risk reduction and resilience education pillar in State Senior High School 1 of Pacitan and Islamic State Senior High School 1 of Pacitan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 986(1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/986/1/012016>