



**PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN KESIAPSIAGAAN BENCANA BERBASIS SPACE SYNTAX DI SEKOLAH RAWAN BENCANA KOTA TOMOHON**

*Space Syntax-Based Disaster Preparedness Training and Mentoring In Disaster-Prone Schools In Tomohon City*

**Yunike Sulistyosari<sup>\*1</sup>, Andi Andre Pratama Putra<sup>2</sup>, Anindya Puspita Putri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPS, <sup>2</sup> Program Studi Arsitektur, <sup>3</sup>Program Studi Geografi  
Universitas Negeri Manado

*Jalan Kampus Unima, Maesa Unima, Kecamatan Tondano, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara*

\*Alamat Korespondensi: [yunikesulistyosari@unima.ac.id](mailto:yunikesulistyosari@unima.ac.id)

*(Tanggal Submission: 23 September 2025, Tanggal Accepted : 22 Mei 2026)*



**Kata Kunci :**

*Mitigasi  
Bencana, Jalur  
Evakuasi,  
Gunung Lokon*

**Abstrak :**

Kota Tomohon di Sulawesi Utara memiliki kerawanan bencana alam yang tinggi, terutama akibat aktivitas Gunung Lokon, di mana kondisi geografis dan topografi unik wilayah ini meningkatkan risiko, sehingga mitigasi bencana dan kesiapsiagaan darurat menjadi krusial. Pengembangan jalur evakuasi yang efektif dan pemahaman risiko di sekolah rawan bencana sangat penting untuk menjamin keselamatan masyarakat, oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan kesiapsiagaan bencana terpadu diperlukan di lingkungan pendidikan Tomohon. Pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemahaman mitigasi bencana pada 31 siswa ( $n=31$ ) SMP Katolik Bunda Hati Kudus Tomohon yang tinggal di sekitar area rawan bencana Gunung Lokon. Kegiatan dilaksanakan pada Maret hingga April 2023 dan melibatkan analisis jalur evakuasi menggunakan pendekatan Space Syntax, serta pelatihan mitigasi yang terdiri dari sosialisasi dan simulasi evakuasi. Data dikumpulkan melalui pre-test dan post-test dengan 20 butir kuesioner pada domain mitigasi, jalur evakuasi, dan simulasi dengan skala nilai 0–100. Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa, dari nilai rata-rata 54,19 pada pre-test menjadi 75 pada post-test, yang diukur menggunakan analisis N-gain (Meltzer 2002), menghasilkan N-gain rata-rata sebesar 49% (kategori sedang). Hasil diskusi dan evaluasi mengungkapkan perlunya peningkatan aspek teknis, seperti penambahan titik kumpul dan penanda evakuasi, namun secara keseluruhan kegiatan pelatihan evakuasi ini telah berhasil meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi bencana dan memberikan manfaat jangka panjang dalam upaya mitigasi bencana di lingkungan sekolah.

**Key word :**

*Disaster  
Mitigation,*

**Abstract :**

The city of Tomohon in North Sulawesi faces a high potential for natural disasters, mainly due to the activity of Mount Lokon. The region's unique

**Evacuation Routes, Mount Lokon** geographical and topographical conditions elevate the risk, making disaster mitigation and emergency preparedness crucial. Developing effective evacuation routes and fostering risk awareness in disaster-prone schools are essential for ensuring community safety; thus, integrated disaster preparedness training and assistance are necessary within Tomohon's educational environment. This community service project aimed to enhance disaster mitigation understanding among 31 students ( $n=31$ ) at SMP Katolik Bunda Hati Kudus Tomohon, who reside near the Mount Lokon disaster-prone area. The activities, conducted from March to April 2023, involved analyzing evacuation routes using the Space Syntax approach, alongside mitigation training that included socialization and evacuation simulations. Data were collected through pre-tests and post-tests using 20 questionnaire items covering the domains of mitigation, evacuation routes, and simulation, graded on a 0–100 scale. The post-test results indicated an increase in student knowledge, with the average score rising from 54.19 in the pre-test to 75 in the post-test. This improvement, measured using N-gain analysis (Meltzer 2002), resulted in an average N-gain of 49% (moderate category). Discussions and evaluations revealed technical aspects needing improvement, such as adding assembly points and evacuation signs; nonetheless, the evacuation training successfully enhanced student readiness for disasters and provided long-term benefits for mitigation efforts within the school environment.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Sulistyoosari, Y., Putra, A. A. P., & Putri, A. P. (2026). Pelatihan dan Pendampingan Kesiapsiagaan Bencana Berbasis Space Syntax di Sekolah Rawan Bencana Kota Tomohon. *Jurnal Abdi Insani*, 13(5), 658-667. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i5.3202>

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berada di kawasan Ring of Fire sehingga memiliki tingkat kerawanan bencana geologi yang tinggi, khususnya letusan gunung api. Salah satu wilayah dengan potensi bencana tersebut adalah Kota Tomohon, Sulawesi Utara, yang dikelilingi gunung api aktif seperti Gunung Lokon. Gunung Lokon merupakan salah satu gunung berapi aktif di Sulawesi Utara yang memiliki sejarah erupsi signifikan. Erupsi terbesar tercatat pada tahun 2011 dengan Volcanic Explosivity Index (VEI) 3, yang mengeluarkan abu vulkanik setinggi 3.500 meter dan awan panas setinggi 1.500 meter (Kadir, 2023). Erupsi ini menyebabkan sekitar 5000 orang mengungsi dari radius 3km dari puncak kawah. SMP Katolik Bunda Hati Kudus memiliki jarak 10km. Pada November 2024, status aktivitas Gunung Lokon meningkat ke Level III (Siaga), dengan radius bahaya diperluas menjadi 3km dari kawah Tompaluan. Masyarakat dihimbau untuk mematuhi rekomendasi ini guna meminimalisir erupsi (Polakitan, 2024).

Berdasarkan hasil analisis oleh (Kading *et al.*, 2020) terdapat 8 kelurahan dengan tingkat risiko tinggi yaitu kelurahan Kaskaskasen Tiga, Kakaskasen, Kayuwu, Kamasi, Kampung Jawa, Walian Satu, Pengolombian, dan Tondangow. Ditengah lanskap wilayah berisiko ini, SMPK BHK Woloan menghadapi kerentanan spesifik yang menjadi permasalahan dasar mitra. Berdasarkan hasil wawancara, ketidaksiapan sekolah terlihat dari frekuensi simulasi bencana yang belum dilaksanakan secara rutin serta ketiadaan panduan atau SOP evakuasi yang sesuai dengan kondisi fisik sekolah. Absennya kedua instrumen mitigasi vital ini mengakibatkan rendahnya pemahaman siswa maupun tenaga pendidik, sehingga kesiapan menghadapi situasi darurat belum terbangun secara optimal. Kondisi serupa juga terjadi di berbagai sekolah di Indonesia, di mana upaya mitigasi bencana belum terintegrasi dalam program pendidikan secara menyeluruh (Genika, 2023).

Tantangan mitigasi di sekolah semakin kompleks akibat minimnya pemanfaatan teknologi dalam pemetaan risiko, khususnya belum diterapkannya analisis spasial berbasis Space Syntax untuk

penentuan jalur evakuasi (Lusia *et al.*, 2025). Metode ini menjadi krusial karena tidak hanya mengukur jarak fisik, tetapi menganalisis konfigurasi ruang dan konektivitas yang mempengaruhi pola pergerakan alami manusia sebagaimana diteorikan oleh (Hillier *et al.*, 1984). Bagi orang awam, pendekatan ini penting untuk mengidentifikasi area yang memiliki nilai *integrasi* tinggi—artinya ruang tersebut paling mudah diakses dan memiliki visibilitas terbaik dari berbagai arah—sehingga meminimalisir kebingungan saat evakuasi dalam kondisi panik. Ketiadaan pemetaan berbasis logika pergerakan ini diperparah dengan absennya media edukasi digital yang interaktif, sehingga siswa kesulitan memvisualisasikan prosedur penyelamatan diri. Padahal, integrasi antara akurasi pemetaan jalur evakuasi yang mempertimbangkan aksesibilitas ruang dan pemanfaatan teknologi edukasi merupakan fondasi utama untuk menekan risiko bencana secara signifikan. Padahal, teknologi dan pemahaman masyarakat dapat menekan risiko bencana secara signifikan (Prayoga *et al.*, 2024).

Lebih lanjut, belum adanya pendampingan berkelanjutan untuk kesiapsiagaan bencana di sekolah menambah kompleksitas permasalahan. Upaya mitigasi yang dilakukan masih bersifat insidental dan belum terintegrasi dalam program sekolah yang berkelanjutan. Belum terbentuknya tim khusus yang bertanggung jawab dalam kesiapsiagaan bencana di sekolah menunjukkan kurangnya struktur organisasi yang fokus pada mitigasi bencana. Selain itu, kurangnya keterlibatan siswa dan tenaga pendidik dalam kegiatan mitigasi bencana mengindikasikan bahwa kesiapsiagaan belum terbangun dengan baik. Pelatihan dan edukasi yang melibatkan seluruh komponen sekolah sangat penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana .

Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi yang sistematis untuk meningkatkan kesiapsiagaan sekolah dalam menghadapi bencana. Pendekatan berbasis Space Syntax dapat menjadi solusi dalam merancang jalur evakuasi yang lebih efektif (Wardaya *et al.*, 2021). Dengan adanya jalur evakuasi yang terencana dengan baik, dapat mempercepat proses evakuasi, mengurangi risiko terjebak di area berbahaya, serta mengurangi jumlah korban jiwa dan cedera. Jalur evakuasi yang efektif juga dapat membantu tim penanganan bencana dalam memberikan bantuan dan pertolongan secara tepat waktu. Penerapan metode ini memungkinkan analisis mendalam terhadap konfigurasi ruang yang berdampak langsung pada keselamatan, dengan fokus pada optimalisasi indikator kinerja kunci berupa estimasi waktu tempuh evakuasi, identifikasi jumlah simpul kritis yang berpotensi menjadi titik hambat (*bottleneck*), serta minimalisasi jarak tempuh menuju titik kumpul. Pendekatan *Space Syntax* dapat digunakan untuk menganalisis jalur evakuasi dengan memperhatikan faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, konektivitas ruang, dan aksesibilitas terhadap jalur evakuasi (Sukamto, *et al.*, 2021), 5). Analisis ini dapat membantu dalam identifikasi jalur evakuasi yang optimal dan pemetaan potensi rute evakuasi alternatif. Dengan memprioritaskan mitigasi bencana dan pengembangan jalur evakuasi yang efektif, upaya ini dapat meningkatkan tingkat kesiapan dan respons terhadap bencana alam, serta melindungi keselamatan penduduk dan aset di wilayah tersebut (Lubis, 2024).

Program Pelatihan dan Pendampingan Kesiapsiagaan Bencana berbasis Space Syntax memiliki keterkaitan erat dengan berbagai kebijakan. Dalam konteks SDGs, program ini berkontribusi terhadap SDGs 4 (Quality Education) dengan meningkatkan kualitas pendidikan melalui integrasi materi kesiapsiagaan bencana dalam pembelajaran (Sulistiyorini *et al.*, 2025). Program ini juga mendukung SDGs 11 (Sustainable Cities and Communities) dengan memperkuat kesiapsiagaan sekolah sebagai bagian dari komunitas yang lebih luas, menjadikannya lebih tangguh terhadap bencana. Lebih lanjut, SDGs 13 (Climate Action) turut diperkuat melalui peningkatan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat sekolah dalam menghadapi risiko bencana alam dengan pendekatan berbasis teknologi.

Fokus utama program ini adalah mitigasi bencana berbasis teknologi dengan pendekatan berbasis Space Syntax untuk meningkatkan kesiapsiagaan sekolah dalam menghadapi bencana alam. Diharapkan program ini tidak hanya meningkatkan kesiapsiagaan bencana di SMP Katolik BHK Woloan tetapi juga menjadi model yang dapat diterapkan di sekolah-sekolah lain di daerah rawan bencana. Dengan memanfaatkan teknologi Space Syntax, jalur evakuasi dapat dianalisis dan dioptimalkan secara ilmiah, sehingga sekolah memiliki sistem mitigasi bencana yang lebih efektif.

## METODE KEGIATAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMP Katolik Bunda Hati Kudus (BHK) Woloan, Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Adapun, rentang waktu pelaksanaan kegiatan berlangsung selama tiga bulan, yaitu mulai dari bulan Juli hingga September 2025. Mitra dan Jumlah Peserta. Mitra sasaran dalam kegiatan ini adalah komunitas sekolah SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan, yang meliputi unsur kepala sekolah, guru, serta siswa. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa kegiatan analisis jalur evakuasi dan pelatihan mitigasi bencana di SMP Katolik Bunda Hati Kudus Tomohon, Sulawesi Utara ini dilaksanakan dengan 3 tahap yaitu persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi dan diskusi pemecahan masalah sehingga mendapat solusi yang tepat. Adapun metode pelaksanaan kegiatan seperti yang terlihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan

Sebelum kegiatan dilakukan, diskusi awal diadakan dengan pihak sekolah dan juga para pejabat daerah yang ada di SMP Katolik Bunda Hati Kudus. Analisis jalur evakuasi juga dilakukan dengan menggunakan alat analisis *spasial DepthmapX*. Pengaruh adanya perlakuan berupa pelatihan evakuasi sebagai upaya mitigasi bencana dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dikaji dengan merancang tes kemampuan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan mengikuti prosedur penelitian terdahulu (Sukanto *et al.*, 2021). Metode yang digunakan adalah metode pra-eksperimental dengan pendekatan desain one group pre-test and post-test yakni pre test dilakukan pada kelompok subjek penelitian, diikuti pemberian treatment, dan post-test dilakukan dengan pengukuran yang sama (Kurniawan & Hidayah, 2021).

Pada tahap pelaksanaan sebelum dilakukan penyuluhan mitigasi bencana, dilakukan pre-test yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana tingkat pengetahuan siswa dalam upaya mitigasi bencana, jalur evakuasi dan simulasi evakuasi (Hermawan *et al.*, 2024). Pengetahuan pra-tes mengacu pada pemahaman atau kesadaran yang dimiliki pelajar sebelum terlibat dengan materi atau penilaian baru. Penelitian menunjukkan bahwa pre-test dapat secara signifikan meningkatkan hasil pembelajaran dan retensi informasi. Pre-test telah terbukti meningkatkan retensi memori untuk informasi tertentu, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian di mana peserta yang menebak jawaban sebelum belajar tampil lebih baik daripada mereka yang belajar sendiri (Lubis, 2024).

Selanjutnya, dilakukan post-test untuk mengukur tingkat peningkatan pengetahuan siswa. Kuesioner yang digunakan terdiri atas 20 soal yang mewakili masing-masing aspek yaitu pengetahuan mitigasi bencana, jalur evakuasi dan simulasi evakuasi. Setiap soal berbobot 5 poin dengan skala nilai 0-100 dengan total 31 siswa yang terlibat dalam pelaksanaan pengabdian ini. Kegiatan diakhiri dengan melakukan evaluasi dan diskusi berdasarkan hasil post-test yang telah dilakukan dan juga mendengarkan masukan dari pihak yang terlibat.

Setelah mendapat nilai pre-test dan post-test, dilakukan analisis terhadap skor yang diperoleh. Metode analisis yang digunakan adalah uji normalitas gain (N-gain). Uji ini berguna untuk menilai seberapa efektif perlakuan yang diberikan. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung normalitas gain sesuai dengan Meltzer (Meltzer, 2002).

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest}$$

Kategori efektivitas berdasarkan nilai normalitas gain dikelompokkan ke dalam klasifikasi N-Gain seperti yang tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Interpretasi N-Gain (Meltzer, 2002)

Interval	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM pelatihan evakuasi sebagai upaya mitigasi bencana di SMP Katolik Bunda Hati Kudus dilakukan dari Juli hingga September 2025. Kegiatan terlaksana secara efektif dan efisien dengan melibatkan beberapa pihak terkait. Kegiatan terdiri dari enam tahapan yang dijelaskan sebagai berikut.

### A. Tahap Pertama : Pembukaan dan Sosialisasi Kegiatan

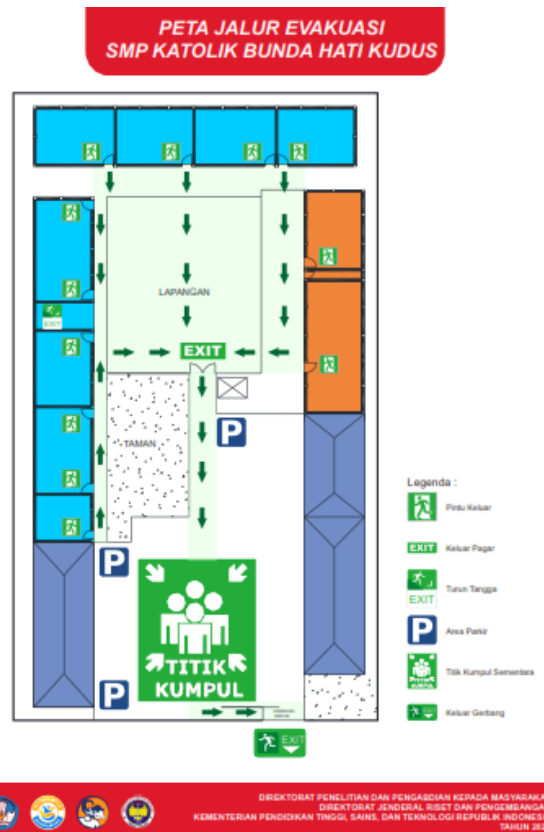
Pada tahap ini, tim pengabdian akan melakukan pertemuan awal dengan pihak sekolah untuk menciptakan suasana yang kondusif bagi implementasi program. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan konsep mitigasi bencana berbasis Space Syntax dan menjelaskan tahapan program. Kegiatan pada tahap pertama meliputi : (1) Pemaparan program kepada kepala sekolah, guru, serta perwakilan siswa tentang pentingnya kesiapsiagaan bencana dan pemanfaatan teknologi dalam mitigasi, (2) Diskusi interaktif dengan warga sekolah mengenai kondisi eksisting kesiapsiagaan bencana dan kendala yang dihadapi (3) Pengumpulan data awal tentang jalur evakuasi yang telah ada serta tingkat pemahaman siswa dan guru terhadap mitigasi bencana. Peserta yang terlibat dalam tahap ini meliputi pihak sekolah, tim pengabdian, dan jika memungkinkan perwakilan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD).

Pengumpulan data awal mengenai pemahaman mitigasi dan kondisi jalur evakuasi yang sudah ada juga sejalan dengan prinsip bahwa kesiapsiagaan adalah perilaku penyesuaian yang dipengaruhi oleh faktor kognitif dan sosial (Wardaya *et al.*, 2021). Dengan memahami hambatan nyata yang dihadapi oleh warga sekolah di Tomohon, integrasi teknologi seperti *Space Syntax* dapat diarahkan untuk memberikan solusi yang tepat guna, yakni dengan mengidentifikasi rute evakuasi yang secara ilmiah paling mudah diakses dan minim hambatan dalam situasi darurat (Hillier *et al.*, 1984b).

### B. Tahap Kedua : Pemetaan Jalur Evakuasi berbasis Space Syntax

Untuk menjawab kebutuhan akan jalur evakuasi, pendekatan Space Syntax digunakan untuk menganalisis jalur evakuasi di SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan, dengan mempertimbangkan faktor kepadatan penduduk, konektivitas ruang, dan aksesibilitas. Hasil analisis menunjukkan adanya jalur-jalur strategis yang dapat dimanfaatkan sebagai rute evakuasi utama saat terjadi bencana erupsi Gunung Lokon. Pemetaan ini memberikan solusi yang lebih jelas mengenai rute yang aman dan efisien dalam proses evakuasi.

Analisis melalui indikator seperti *connectivity* (konektivitas) dan *integration* (integrasi) memungkinkan identifikasi area yang secara visual paling menonjol dan mudah diakses dari berbagai titik dalam gedung sekolah (Alberthen *et al.*, 2025). Jalur dengan nilai integrasi tinggi dianggap sebagai rute strategis karena memiliki visibilitas terbaik, sehingga meminimalkan potensi kebingungan dan hambatan (*bottleneck*) saat terjadi kepanikan massal (Giuliani *et al.*, 2019). Dengan mempertimbangkan faktor kepadatan siswa di area-area tertentu, pemetaan ini memberikan solusi konkret berupa rute evakuasi yang secara ilmiah paling efisien, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi evakuasi hingga lebih dari 30% dibandingkan rute yang tidak terencana dengan baik (Tsai & Chang, 2023).



Gambar 2. Peta Jalur Evakuasi

C. Tahap Ketiga : Pelatihan Mitigasi Bencana bagi Siswa dan Guru

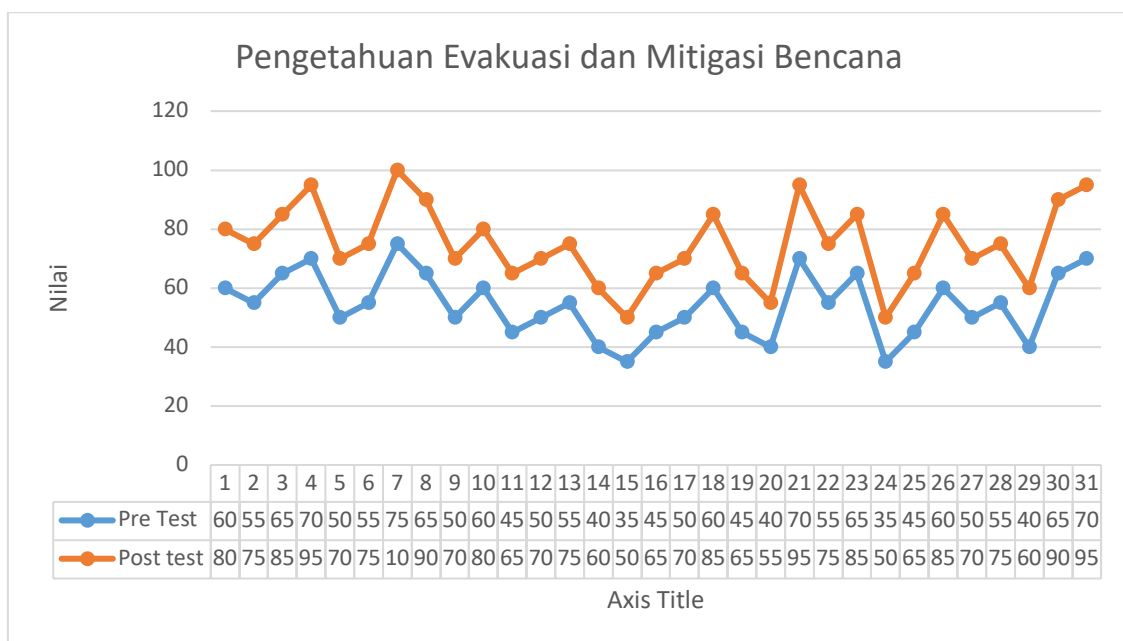


Gambar 3. Pemberian Materi Evakuasi dan Mitigasi Bencana

Sebelum dilaksanakan penyuluhan mengenai evakuasi dan mitigasi bencana, pre-test dilakukan sebagai upaya untuk mengukur sejauh mana tingkat pengetahuan siswa. Kuesioner pretest terdiri atas 20 soal yang mewakili setiap materi. Skala penilaian yang diberikan adalah 0-100. Selanjutnya, dilakukan penyuluhan mengenai mitigasi bencana untuk memberikan pemahaman yang komprehensif kepada siswa. Penyuluhan ini mencakup bahaya erupsi gunung berapi dan langkah-langkah yang harus diambil saat terjadi bencana. Materi yang disampaikan mengenai identifikasi risiko bencana di Kota Tomohon, khususnya ancaman erupsi Gunung Lokon, Teknik dasar evakuasi aman,

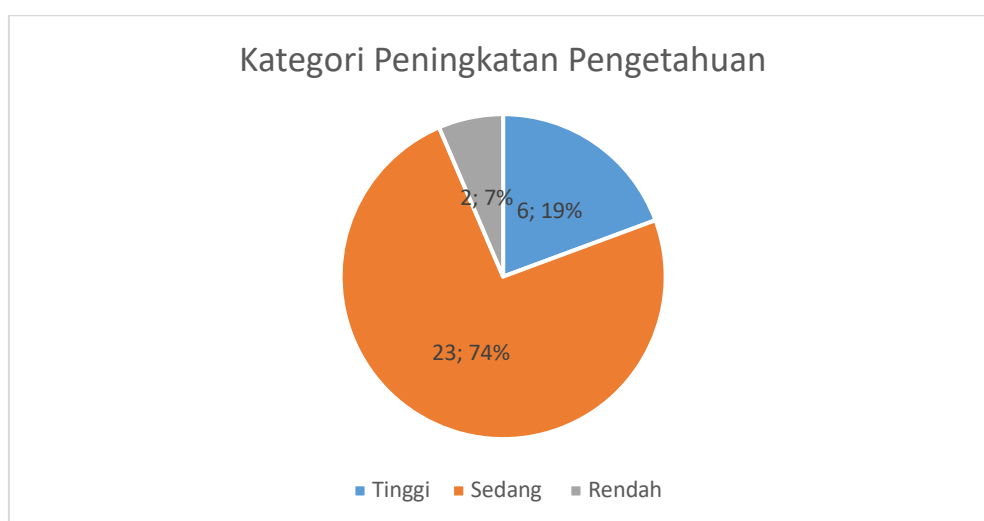
termasuk cara mengenali tanda-tanda peringatan dini dan prosedur evakuasi yang benar, Penggunaan jalur evakuasi yang telah dirancang berdasarkan analisis *Space Syntax* dan Praktik langsung teknik penyelamatan diri dan evakuasi darurat. Dengan pemahaman ini, mereka dapat mengetahui lokasi-lokasi aman, titik kumpul, serta rute yang harus ditempuh dalam keadaan darurat. Hasilnya menunjukkan peningkatan kesadaran siswa tentang pentingnya mematuhi dan mengenal jalur evakuasi yang ditentukan.

Setelah penyampaian materi dilakukan, dilakukan post-test untuk mengukur sejauh mana keberhasilan penyampaian materi yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan siswa dalam evakuasi dan mitigasi bencana. Setelah penyampaian materi dilakukan, dilakukan post-test untuk mengukur sejauh mana keberhasilan penyampaian materi yang dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan siswa dalam evakuasi dan mitigasi bencana.



Gambar 4. Hasil Evaluasi Pengetahuan Siswa dalam Evakuasi Dan Mitigasi Bencana

Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa dalam evakuasi dan mitigasi bencana. Sebelum pelatihan, rata-rata pengetahuan siswa ada di angka 54,19 dengan nilai terendah sebesar 35 dan nilai tertinggi sebesar 75. Setelah pelatihan, rata-rata pengetahuan siswa naik menjadi 75 dengan nilai terendah sebesar 50 dan nilai tertinggi sebesar 100.



Gambar 5. Kategori Peningkatan Pengetahuan

Hasil evaluasi pengetahuan peserta terkait evakuasi dan mitigasi bencana menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan *N-gain*, ditemukan peningkatan dalam kategori tinggi sebanyak 6 orang (19%), kategori sedang sebanyak 23 orang (74%) dan kategori rendah sebanyak 2 orang (7%). Secara rata-rata terjadi peningkatan sebanyak 49%, yang termasuk dalam kategori sedang.

#### D. Tahap keempat : Penyusunan dan Pemasangan Jalur Evakuasi Interaktif

Berdasarkan hasil analisis *Space Syntax*, akan dilakukan pemasangan jalur evakuasi yang lebih informatif dan interaktif, dengan perincian sebagai berikut: (1) Pembuatan peta jalur evakuasi digital ataupun cetak, yang akan dipasang di berbagai titik strategis sekolah. (2) Pembuatan papan petunjuk jalur evakuasi untuk memandu siswa dan guru saat keadaan darurat.



Gambar 6. Pemasangan Jalur Evakuasi Interaktif

#### E. Tahap Kelima : Simulasi Evakuasi Darurat

Setelah peserta mendapatkan pelatihan dan jalur evakuasi telah dipetakan serta dipasang, akan dilakukan simulasi evakuasi bencana untuk mengukur kesiapan siswa dan tenaga pendidik dalam menghadapi keadaan darurat. Simulasi ini melibatkan (1) Skenario bencana berbasis kasus nyata, seperti erupsi Gunung Lokon dan gempa bumi, (2) Penggunaan jalur evakuasi yang telah dirancang untuk memastikan efektivitasnya dalam situasi darurat, (3) Evaluasi pasca-simulasi guna mengidentifikasi kelemahan dan aspek yang perlu diperbaiki. Melalui simulasi ini, diharapkan siswa dan guru dapat lebih siap menghadapi situasi bencana secara nyata. Evaluasi pasca-simulasi menjadi tahap krusial untuk mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi keputusan evakuasi dan memperbaiki sistem secara berkelanjutan (Nasirly, 2018).



Gambar 7. Simulasi Evakuasi

Simulasi evakuasi bencana dilakukan sebagai puncak kegiatan untuk mempraktikkan teori yang telah dipelajari. Dalam simulasi, siswa secara langsung melakukan proses evakuasi sesuai dengan jalur yang telah dianalisis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa mayoritas peserta mampu mengikuti prosedur dengan baik, menempuh jalur evakuasi yang telah ditentukan dengan cepat dan tertib.

#### F. Tahap Keenam : Pembentukan Tim Tanggap Bencana Sekolah (TTBS)

Untuk memastikan kesiapsiagaan bencana dapat terus ditingkatkan, akan dibentuk Tim Tanggap Bencana Sekolah (TTBS) yang terdiri dari guru dan siswa terpilih. Tim ini akan berfungsi sebagai fasilitator utama dalam mengoordinasikan simulasi evakuasi dan mendukung kesiapsiagaan bencana di sekolah. TTBS akan mendapatkan pelatihan tambahan, termasuk keterampilan komunikasi dalam situasi darurat dan teknik dasar pertolongan pertama.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan mitigasi bencana berbasis *Space Syntax* di SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan disimpulkan berhasil meningkatkan kesiapsiagaan sekolah secara signifikan dalam menghadapi ancaman bencana. Keberhasilan intervensi ini terbukti secara kuantitatif melalui kenaikan nilai rata-rata pengetahuan siswa dari 54,19 menjadi 75 dengan skor N-gain sebesar 49% yang masuk dalam kategori sedang. Secara kualitatif, program ini sukses mengatasi kerentanan mitra melalui penyediaan peta jalur evakuasi yang teruji ilmiah, terbentuknya Tim Tanggap Bencana Sekolah (TTBS), serta kemampuan siswa mempraktikkan prosedur evakuasi dengan cepat dan tertib saat simulasi.

Saran Demi optimalisasi standar keselamatan sekolah di masa depan, disarankan agar dilakukan pengadaan fisik berupa penambahan titik kumpul (*assembly point*) yang memadai serta pemasangan penanda jalur evakuasi yang lebih komprehensif di area-area strategis. Selain itu, diharapkan pihak sekolah dapat menjaga keberlanjutan program ini dengan mewariskan pengetahuan mitigasi kepada generasi siswa selanjutnya agar kesiapsiagaan bencana tetap terjaga.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan masyarakat SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan yang telah memfasilitasi tim pengabdian dalam melaksanakan pelatihan. Kami mengucapkan terima kasih kepada segenap guru SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan yang sudah mendukung kegiatan pengabdian ini. Terkhusus kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai Skema Hibah Pemberdayaan berbasis masyarakat. Sehingga kegiatan pengabdian masyarakat pelatihan dan pendampingan kesiapsiagaan mitigasi bencana berbasis *space syntax* di SMP Katolik Bunda Hati Kudus Woloan dapat terlaksana dengan optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alberthen, J., Ramawangsa, P. A., & Seftyarizki, D. (2025). Analisis Konfigurasi Ruang Prasarana Jalur Evakuasi pada Indekost Bertingkat di Kawasan Universitas Bengkulu dengan Metode Space Syntax. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(2), 1288–1302.
- Genika, P. R., Luthfia, R. A., & Wahyuningsih, Y. (2023). Urgensi Pembelajaran Mitigasi Bencana Terhadap Kesiapsiagaan Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 3239–3246.
- Giuliani, F., De Falco, A., Sevieri, G., & Cutini, V. (2019). Managing Emergency Into Historic Centres in Italy: Seismic Vulnerability Evaluation at Urban Scale. *COMPdyn Proceedings*, 1, 1641–1652.
- Hermawan, A., Guntoro, B., & Sulhan, M. (2024). Community Engagement for Disaster Preparedness in Rural Areas of Mount Merapi, Indonesia. *International Journal of Sustainable Development & Planning*, 19(4).

- Hillier, B., Hanson, J., & Peponis, J. (1984a). What Do We Mean by Building Function. *Designing for Building Utilisation*, 61–72.
- Hillier, B., Hanson, J., & Peponis, J. (1984b). What Do We Mean by Building Function. *Designing for Building Utilisation*, 61–72.
- Kadir, S. (2023). Risiko Bencana Gunung Risiko Bencana Gunung Lokon. *Pikiran Rakyat Media Network Manadoku*.
- Kurniawan, A. B., & Hidayah, R. (2021). Efektivitas Permainan Zuper Abase Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(2), 92–97.
- Lubis, A. F. (2024). Penanggulangan Bencana Alam dan Rehabilitasi Pasca Bencana: Sinergi Pemerintah, Masyarakat, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (Lokasi di Pangandaran, Jawa Barat). *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 113–126.
- Lusia, A., Kuswarno, E., Iskandar, J., & Damayani, N. A. (2025). Communicative Learning in Crisis: How Balinese Local Wisdom Shapes Educational Responses to Mount Agung's Volcanic Threats. *Educational Process: International Journal*, 17, e2025352.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
- Nasirly, R. (2018). Analisis Dinamika Evakuasi pada Erupsi Merapi dengan Pendekatan System Dynamics. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*.
- Polakitan Karel Alexander. (2024, November 1). Radius Bahaya Gunung Lokon Ditingkatkan Jadi Tiga Kilometer. *ANTARA*.
- Prayoga, J., Rosidi, Y. A. A., Az, R. K., Natasya, D., Antika, C. D., Depari, D. L., Tarigan, H. Q., Suradinata, F., Fasya, Z. H., & Ananta, A. (2024). *Mitigasi Bencana Dalam Bidang IT*. Payakumbuh: Serasi Media Teknologi.
- Sukanto, F. I., Nurhidayat, S., & Verawati, M. (2021). Pelatihan Siswa Tanggap Bencana sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Ponorogo: Training of Disaster Responsive Students as Disaster Mitigation Efforts in Ponorogo. *Amalee: Indonesian Journal of Community Research and Engagement*, 2(1), 15–22.
- Sulistiyorini, A., Utomo, M. A. P., Izzalqurny, T. R., Vatrissa, A. R., Septiani, S. T., Azizi, F. S. H., Ferdiansyah, R. A., & Dwirahmadi, F. (2025). Digital-Based Disaster Vulnerability and Mitigation Model: A Study on the Mount Semeru Disaster Area. *BIO Web of Conferences*, 183, 01027.
- Tsai, M.-T., & Chang, H.-W. (2023). Contribution of Accessibility to Urban Resilience and Evacuation Planning Using Spatial Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 2913.
- Wardaya, N. F., Pujiyanto, & Jumadi. (2021). Student's Level of Understanding on Mobile Learning based Volcano Eruption. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 884(1), 012049.