



## Sekolah Lapang Gempa Bumi dan Tsunami sebagai Strategi Mewujudkan Komunitas Siaga Bencana Tsunami

Joshua Purba <sup>1)\*</sup>, Ramadhan Priadi <sup>1)</sup>, Muhamad Rizky Noor Wahyuddin <sup>1)</sup>, Muhamad Fikri Hayqal Hiola <sup>1)</sup>, Nurfitriani <sup>1)</sup>, Kevin Hanyu Clinton Wulur <sup>1)</sup>, Hendi Firmansyah <sup>1)</sup>, Erwan Susanto <sup>1)</sup>

<sup>1</sup>Stasiun Geofisika Gowa, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Indonesia.

### Abstrak

Kawasan pesisir Indonesia memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap ancaman gempa bumi dan tsunami akibat aktivitas tektonik yang intens. Oleh karena itu, peningkatan kesiapsiagaan masyarakat berbasis edukasi menjadi langkah penting dalam upaya pengurangan risiko bencana. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap ancaman gempa bumi dan tsunami melalui implementasi Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT) berbasis data ilmiah. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan BMKG, BPBD, pemerintah desa, sekolah, dan masyarakat setempat. Metode yang digunakan meliputi penyampaian materi, simulasi, *Table Top Exercise* (TTX), serta susur jalur evakuasi. Materi edukasi didukung oleh peta sebaran seismisitas historis (2009–2024) dan peta bahaya tsunami hasil pemodelan *Comcot* sebagai media visual pembelajaran. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat sebesar 35–45% berdasarkan perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*. Selain itu, penggunaan peta berbasis pemodelan terbukti membantu masyarakat dalam memahami risiko secara spasial dan meningkatkan kemampuan dalam pengambilan keputusan saat kondisi darurat. Integrasi data ilmiah dengan metode pembelajaran partisipatif juga memperkuat kesadaran risiko dan keterampilan tanggap bencana masyarakat. Dengan demikian, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis pemodelan dan partisipatif efektif dalam mendukung terwujudnya komunitas siaga tsunami sebagai bagian dari upaya menuju *Tsunami Ready Community* di wilayah pesisir.

**Kata kunci:** gempa bumi; kesiapsiagaan masyarakat; komunitas siaga tsunami; pemodelan tsunami; sekolah lapang.

### *Earthquake and Tsunami Field Schools as a Strategy to Create Tsunami Disaster Preparedness Communities*

#### Abstract

Indonesia's coastal areas are highly vulnerable to earthquakes and tsunamis due to intense tectonic activity. Therefore, enhancing community preparedness through education is a crucial step in disaster risk reduction efforts. This activity aims to improve community understanding and preparedness for earthquakes and tsunamis through the implementation of a scientifically based Earthquake and Tsunami Field School (SLGT). The activity involved the BMKG (Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency), the Regional Disaster Management Agency (BPBD), village governments, schools, and local communities. Methods used included material delivery, simulations, Table Top Exercises (TTX), and evacuation route tracing. The educational materials were supported by historical seismicity distribution maps (2009–2024) and tsunami hazard maps from Comcot modeling as visual learning media. The activity results showed a 35–45% increase in community understanding based on a comparison of pre-test and post-test scores. Furthermore, the use of modeling-based maps has been shown to help communities understand risks spatially and improve decision-making skills during emergencies. The integration of scientific data with participatory learning methods also strengthens community risk awareness and disaster response skills. Thus, this activity shows that a modeling-based and participatory educational approach is effective in supporting the realization of a tsunami-prepared community as part of efforts towards a Tsunami Ready Community in coastal areas.

**Keywords:** earthquake; community preparedness; tsunami preparedness community; tsunami modeling; field school.

\* Korespondensi Penulis. E-mail: [joshua.purba@bmkg.go.id](mailto:joshua.purba@bmkg.go.id)

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat bahaya seismik tertinggi di dunia akibat posisinya pada pertemuan tiga lempeng besar, yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik (Purba et al., 2025; Irsyam et al., 2020). Aktivitas tektonik tersebut sering menimbulkan gempa bumi yang berpotensi memicu tsunami, terutama di wilayah pesisir. Sulawesi Selatan, termasuk Kabupaten Takalar, memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap gempa bumi (Amelia et al., 2025) akibat kedekatannya dengan sejumlah sesar aktif regional, seperti Sesar Walanae Segmen Timur, Sesar Walanae Segmen Barat, *Makassar Strait Thrust*, *Selayar Thrust*, dan *Flores Back Arc Thrust* (PuSGeN, 2024; Purba et al., 2024a; Irsyam et al., 2020). Oleh karena itu, upaya meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat menjadi hal mendesak untuk mengurangi risiko bencana (Purba et al., 2024b).

Pendidikan kebencanaan berbasis komunitas, salah satunya melalui Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT), terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran serta keterampilan masyarakat dalam menghadapi kondisi darurat (Al Jawad & Harto, 2024). Kegiatan ini dirancang untuk membantu masyarakat memahami risiko, mengenali tanda-tanda bahaya, serta melakukan tindakan penyelamatan yang tepat. Dalam kerangka *Tsunami Ready Community* yang diinisiasi UNESCO-IOC, SLGT menjadi sarana strategis untuk menumbuhkan budaya siaga bencana di tingkat lokal (Cels et al., 2023; Sakya et al., 2023). Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan masyarakat, khususnya pada kelompok pelajar, masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Studi (Mutiawati et al., 2023) di wilayah pesisir Aceh menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan siswa berada pada kategori rendah dengan nilai indeks sebesar 18,41 atau sekitar 56,75% responden. Sementara itu, penelitian (Nurdiawati et al., 2024) di wilayah industri Cilegon menunjukkan tingkat kesiapsiagaan pada kategori sedang sebesar 59,4%. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun kesadaran terhadap risiko bencana telah ada, kapasitas kesiapsiagaan masyarakat masih perlu ditingkatkan secara signifikan.

Meskipun kedua penelitian tersebut memberikan gambaran penting mengenai kondisi kesiapsiagaan, pendekatan yang digunakan masih bersifat deskriptif dan belum menekankan intervensi edukatif secara langsung yang berbasis pengalaman dan simulasi. Selain itu, pemanfaatan data ilmiah, seperti informasi seismisitas historis dan pemodelan tsunami, belum diintegrasikan secara optimal sebagai media pembelajaran yang komunikatif. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kajian ilmiah terkait bahaya bencana dengan implementasi edukasi kebencanaan di tingkat komunitas.

Di wilayah pesisir Takalar, meskipun masyarakat menyadari potensi bencana, pemahaman terhadap sejarah aktivitas gempa bumi dan prosedur evakuasi masih terbatas. Minimnya akses terhadap informasi spasial, seperti peta sebaran gempa bumi historis dan peta bahaya tsunami, menyebabkan risiko sulit dipahami secara konkret oleh masyarakat. Padahal, kajian seismisitas merupakan landasan penting dalam memahami pola gempa bumi suatu wilayah (Nath et al., 2008; Salsabili et al., 2021), dan dapat digunakan sebagai dasar dalam mitigasi berbasis data (Purba et al., 2024a).

Penelitian sebelumnya di Takalar menunjukkan bahwa wilayah ini didominasi oleh tanah lunak hingga sangat lunak yang berpengaruh terhadap respons seismik (Amelia et al., 2025). Namun, aspek visualisasi sebaran seismisitas historis dan potensi bahaya tsunami belum banyak dimanfaatkan dalam kegiatan edukasi masyarakat. Sementara itu, pendekatan berbasis visualisasi spasial telah terbukti efektif di beberapa wilayah lain di Indonesia, seperti

Semarang (Partono et al., 2018) dan Gorontalo (Nurfitriani et al., 2018), dalam meningkatkan pemahaman risiko bencana.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pendekatan edukasi kebencanaan yang tidak hanya bersifat partisipatif, tetapi juga mengintegrasikan data ilmiah sebagai media pembelajaran yang mudah dipahami. Berbeda dengan pendekatan sebelumnya, kegiatan ini mengintegrasikan peta sebaran seismisitas historis dan peta bahaya tsunami hasil pemodelan *Comcot* sebagai instrumen edukasi visual dalam kegiatan Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT). Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat secara lebih konkret terhadap risiko bencana serta memperkuat kemampuan dalam pengambilan keputusan saat kondisi darurat.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap ancaman gempa bumi dan tsunami melalui implementasi SLGT berbasis data ilmiah. Kebaruan kegiatan ini terletak pada integrasi pemodelan tsunami berbasis *Comcot* dan data seismisitas historis sebagai media edukasi praktis. Ruang lingkup kegiatan meliputi: (1) penyusunan materi edukasi berbasis data historis dan hasil simulasi, (2) pelaksanaan kegiatan SLGT secara partisipatif, serta (3) evaluasi peningkatan kesiapsiagaan masyarakat berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* serta indikator *Tsunami Ready Community*.

## **METODE**

Kegiatan Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT) dilaksanakan di Desa Sawakung Beba, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Desa ini dipilih karena merupakan wilayah pesisir yang memiliki kerentanan tinggi terhadap ancaman gempa bumi dan tsunami akibat kedekatannya dengan sumber gempa di Laut Flores (Amelia et al., 2025; PuSGeN, 2024; Irsyam et al., 2020). Pelaksanaan kegiatan berlangsung pada tanggal 7 Oktober tahun 2025 dengan melibatkan Anggota Komisi V DPR RI, aparat desa, BPBD, tokoh masyarakat, kelompok pemuda, guru, serta perwakilan masyarakat pesisir.

Metode pelaksanaan kegiatan mengacu pada pola SLGT yang sebelumnya telah diterapkan (Al Jawad & Harto, 2024), dengan penyesuaian sesuai kondisi lokal Desa Sawakung Beba. Proses pembelajaran dilakukan secara partisipatif, di mana peserta memperoleh materi tentang potensi gempa bumi dan tsunami, mekanisme peringatan dini, kesiapsiagaan, serta konsep *Tsunami Ready Community*. Materi dilengkapi dengan dua instrumen utama, yaitu peta sebaran seismisitas historis gempa bumi di wilayah Takalar sejak 2009 hingga 2024, dan peta bahaya tsunami hasil simulasi menggunakan perangkat lunak *Comcot* (Liu et al., 1998; Wang & Power, 2011; Wang, 2009; Wang & Liu, 2007; Wang & Liu, 2006). Kedua peta ini digunakan sebagai media visual untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang sejarah kejadian gempa bumi dan potensi genangan tsunami di wilayah mereka.

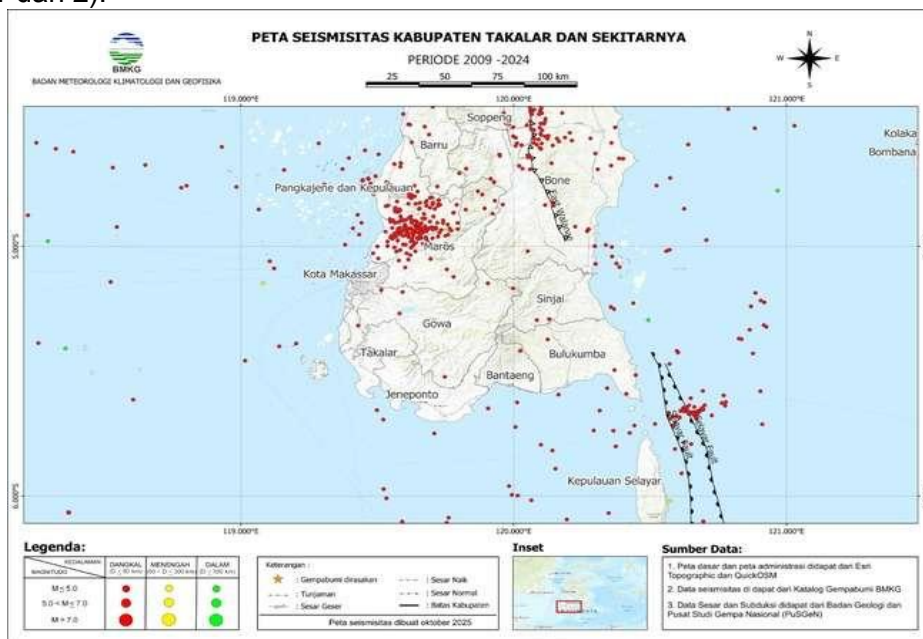
Selain paparan materi, kegiatan SLGT juga mencakup diskusi kelompok, serta simulasi evakuasi gempa bumi, serta simulasi di atas meja (*table top exercise*). Dalam simulasi *table top exercise* tersebut, peserta diajak untuk melakukan yang menggambarkan skenario gempa bumi kuat yang berpotensi tsunami, kemudian dilanjutkan dengan susur jalur untuk meninjau langsung jalur evakuasi menuju titik aman. Seluruh rangkaian kegiatan bertujuan membekali masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan dasar yang dapat diterapkan ketika bencana terjadi, sekaligus menumbuhkan kesadaran kolektif tentang pentingnya kesiapsiagaan.

Untuk menilai efektivitas kegiatan, dilakukan evaluasi sederhana melalui *pre-test* dan *post-test* terhadap peserta, sehingga peningkatan pengetahuan dapat diukur secara kuantitatif. Selain itu, umpan balik dari peserta dan aparat desa dikumpulkan untuk mengetahui aspek yang perlu diperkuat dalam kegiatan lanjutan. Dengan metode ini, kegiatan SLGT di Sawakung Beba tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga menjadi media pembelajaran sosial yang melibatkan seluruh elemen komunitas dalam membangun budaya siaga bencana.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diawali dengan sesi pembukaan yang dihadiri oleh perwakilan Komisi V DPR RI, BMKG, BPBD, pemerintah kecamatan, perangkat desa, dan masyarakat sekitar. Dalam sambutannya, pihak BMKG menekankan pentingnya kegiatan ini sebagai bagian dari edukasi publik berbasis ilmiah. Desa Sawakung Beba dipilih karena posisinya yang berdekatan dengan Sesar Walanae Segmen Timur, Sesar Walanae Segmen Barat, *Makassar Strait Thrust*, *Selayar Thrust* dan *Flores Back Arch Thrust*, yang merupakan struktur aktif yang berpotensi menimbulkan gempa bumi signifikan di wilayah Sulawesi Selatan. Sebelum pemaparan materi dimulai, peserta mengikuti *pre-test* untuk menilai tingkat pemahaman awal tentang konsep dasar gempa bumi, mekanisme terjadinya tsunami, tanda-tanda alam, serta prosedur evakuasi. Hasil awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memahami secara rinci sejarah aktivitas gempa di wilayah Takalar dan belum mengetahui prosedur evakuasi standar.

Sesi selanjutnya diisi dengan pemaparan materi oleh narasumber dari BMKG. Materi mencakup potensi bahaya gempa bumi dan tsunami di Sulawesi Selatan, sistem peringatan dini BMKG, kesiapsiagaan, serta langkah-langkah penyelamatan diri (*drop, cover, hold on*). Selain itu, peserta diperkenalkan dengan dua instrumen ilmiah utama kegiatan ini, yakni peta sebaran seismisitas historis (2009–2024) dan peta bahaya tsunami hasil simulasi *Comcot* (Gambar 1 dan 2).



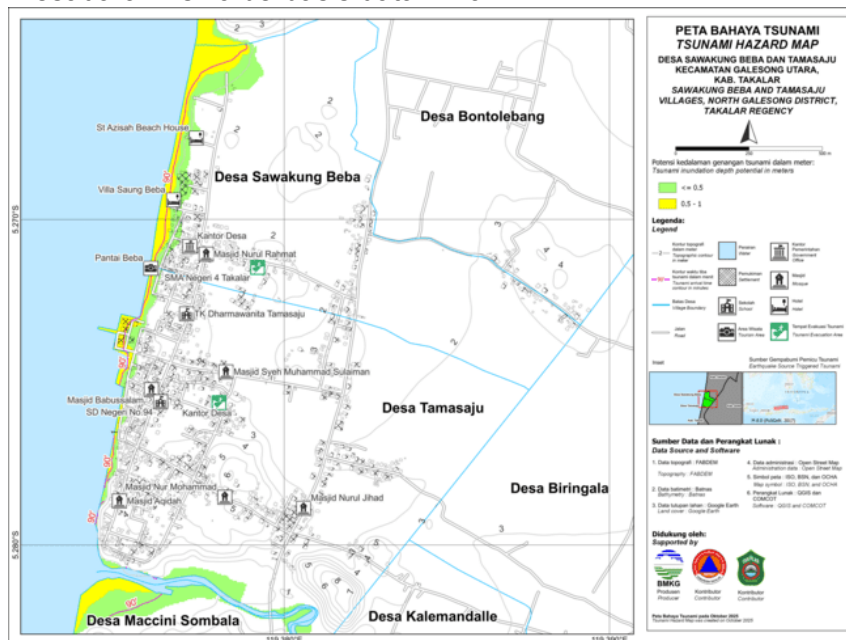
Gambar 1. Peta sebaran seismisitas Takalar (2009–2024).

Peta sebaran seismisitas (Gambar 1) digunakan untuk memperlihatkan aktivitas gempa bumi yang pernah terjadi di sekitar Kabupaten Takalar selama 15 tahun terakhir. Visualisasi

ini membantu peserta memahami bahwa wilayah mereka berada dalam pengaruh sistem tektonik aktif, khususnya yang berkaitan dengan keberadaan Sesar Walanae Segmen Timur dan Barat serta Sesar Rawup (PuSGeN, 2024; Wulur et al., 2025b) sebagai struktur geologi regional yang berperan dalam aktivitas kegempaan di Sulawesi Selatan.

Sebagian besar kejadian gempa bumi yang terekam di wilayah ini didominasi oleh gempa dangkal dengan magnitudo relatif kecil, umumnya kurang dari 5,0. Meskipun magnitudo gempa tergolong rendah, karakteristik gempa dangkal memiliki potensi dampak yang signifikan di permukaan karena energi yang dilepaskan berada dekat dengan lapisan atas kerak bumi. Kondisi ini menjadi penting untuk dipahami masyarakat, karena risiko tidak hanya ditentukan oleh besar magnitudo, tetapi juga oleh kedalaman sumber gempa dan kondisi geologi setempat. Selain itu, meskipun beberapa sumber gempa berada pada jarak yang relatif tidak terlalu dekat dengan wilayah permukiman, potensi risiko tetap meningkat akibat kondisi tanah di wilayah Takalar yang didominasi oleh sedimen lunak hingga sangat lunak. Penelitian oleh (Amelia et al., 2025) menunjukkan bahwa karakteristik tanah lunak di wilayah ini dapat menyebabkan efek amplifikasi gelombang seismik, sehingga getaran yang dirasakan di permukaan menjadi lebih kuat dibandingkan kondisi batuan keras. Dengan demikian, kombinasi antara aktivitas gempa dangkal dan kondisi geologi lokal berpotensi meningkatkan kerentanan wilayah terhadap dampak gempa bumi.

Melalui visualisasi peta seismisitas ini, masyarakat tidak hanya memahami frekuensi kejadian gempa, tetapi juga memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara sumber gempa, karakteristik tanah, dan potensi dampak yang ditimbulkan. Hal ini menjadikan peta seismisitas sebagai instrumen edukasi yang efektif dalam meningkatkan kesadaran risiko berbasis data ilmiah.



Gambar 2. Peta bahaya Tsunami Desa Sawakung Beba dan Tamasaju

Sementara itu, peta hasil simulasi *Comcot* menunjukkan potensi area genangan dan arah penjalaran tsunami jika terjadi gempa bumi besar di sekitar Laut Flores dan Selat Makassar. Berdasarkan peta tersebut, terlihat pada Gambar 2, wilayah pesisir Desa Sawakung Beba memiliki potensi terdampak tsunami dengan estimasi kedalaman genangan

maksimum mencapai 1 meter, serta estimasi waktu kedatangan *Tsunami Travel Time* (TTT) selama 90 menit terutama di area yang berada sangat dekat dengan garis pantai.

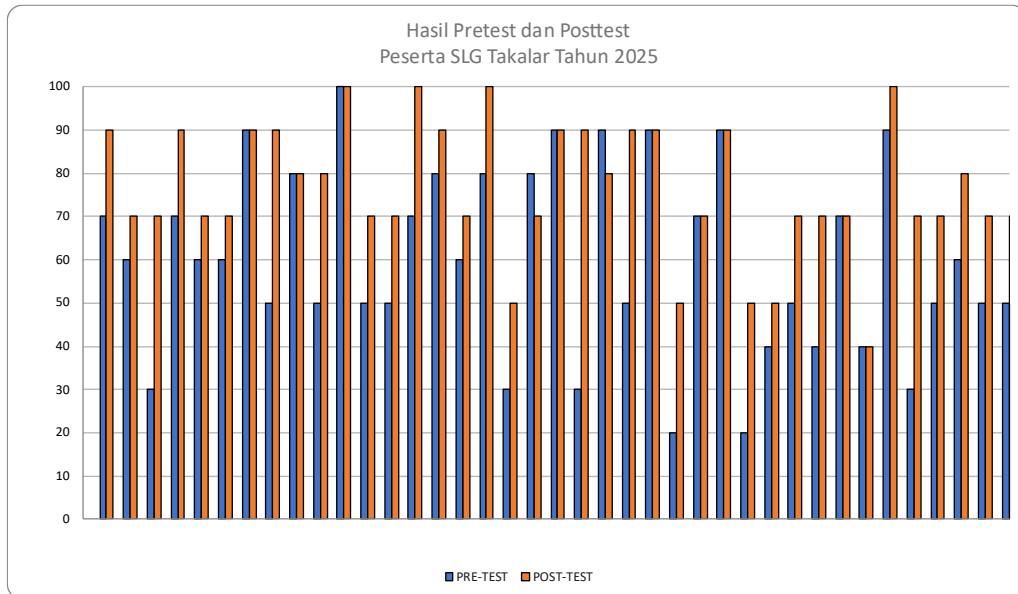
Semakin ke arah daratan, potensi genangan tsunami semakin berkurang hingga kurang dari 0,5 meter, menunjukkan penurunan tingkat bahaya seiring bertambahnya jarak dari pantai. Selain menggambarkan potensi genangan tsunami, peta ini juga memuat informasi penting mengenai lokasi fasilitas umum dan jalur evakuasi yang dapat diakses masyarakat apabila terjadi tsunami. Beberapa lokasi penting seperti Masjid Babussalam, SMA Negeri 4 Takalar, dan Kantor Desa Sawakung Beba ditandai sebagai titik acuan yang dapat digunakan untuk menuju jalur evakuasi. Peta ini juga menampilkan rekomendasi tempat evakuasi tsunami yaitu di kantor Desa Tamasaju dan Masjid Nurul Rahmat (Desa Sawakung Beba). Peta ini menjadi panduan penting bagi masyarakat dalam mengenali wilayah rawan serta menentukan rute tercepat menuju lokasi aman apabila terjadi peringatan dini tsunami, sehingga dapat mendukung upaya penyelamatan diri secara cepat dan tepat.

Upaya untuk memperkuat pemahaman praktis, dilaksanakan simulasi gempa bumi kuat yang menggambarkan situasi nyata saat guncangan terjadi. Peserta diminta untuk mempraktikkan teknik penyelamatan diri di dalam ruangan menggunakan prinsip *Drop, Cover, Hold On*. Suasana simulasi berlangsung serius namun antusias, dengan peserta menyesuaikan diri terhadap perintah fasilitator. Setelah simulasi, kegiatan dilanjutkan dengan *Table Top Exercise* (TTX) sebagai upaya memperdalam pemahaman peserta dalam skenario bencana yang lebih kompleks. Dalam sesi ini, peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok berdasarkan fungsi, yaitu aparat desa, BPBD, sekolah, kelompok nelayan, dan relawan masyarakat. Setiap kelompok diberikan skenario yang merepresentasikan kondisi nyata di lapangan, seperti terputusnya jaringan komunikasi, evakuasi kelompok rentan (lansia), serta penyelamatan anak sekolah.

Diskusi berlangsung interaktif dan menunjukkan adanya pemahaman dasar terkait peran masing-masing dalam situasi darurat. Namun, hasil analisis TTX mengungkap bahwa tidak semua komponen dalam rantai peringatan dini dipahami dengan baik oleh peserta. Bagian yang paling dipahami adalah respon awal terhadap kejadian gempa bumi, seperti tindakan penyelamatan diri dan keputusan untuk segera melakukan evakuasi setelah menerima informasi bahaya. Hal ini menunjukkan bahwa aspek *awareness* dan respon individu telah cukup terbentuk melalui kegiatan edukasi dan simulasi. Sebaliknya, beberapa tahapan dalam rantai peringatan dini masih menjadi kendala, terutama dalam hal koordinasi antarkelompok dan penyampaian informasi secara cepat dan akurat. Peserta mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber serta menentukan jalur komunikasi yang efektif ketika terjadi gangguan sistem komunikasi. Selain itu, pengambilan keputusan kolektif dalam kondisi tekanan waktu juga belum optimal, khususnya dalam menentukan prioritas evakuasi bagi kelompok rentan. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun pemahaman individu telah meningkat, kapasitas koordinasi sistemik dan manajemen informasi dalam situasi darurat masih perlu diperkuat melalui latihan yang lebih intensif dan berkelanjutan.

Kegiatan seluruh rangkaian kegiatan teori dan simulasi telah selesai, dilakukan *post-test* untuk mengevaluasi peningkatan pengetahuan peserta. Hasilnya menunjukkan peningkatan rata-rata skor sebesar 35–45% dibandingkan hasil *pre-test* (Gambar 3). Peningkatan ini menunjukkan efektivitas pendekatan edukasi partisipatif yang digunakan. Secara kualitatif, peserta juga menyatakan peningkatan pemahaman terhadap langkah penyelamatan diri, tanda-tanda tsunami, serta pentingnya jalur evakuasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa

kombinasi antara penyampaian materi berbasis data ilmiah dan latihan praktis mampu meningkatkan kesadaran serta kesiapsiagaan masyarakat secara signifikan.



Gambar 3. Grafik perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* peserta SLGT.

Sebagai bagian dari penerapan lapangan, dilakukan kegiatan susur jalur evakuasi (untuk meninjau kondisi rute dari kawasan pesisir menuju Titik Evakuasi Sementara (TES). Peserta berjalan bersama fasilitator sambil mengukur waktu tempuh menuju lokasi aman. Dari hasil observasi diketahui bahwa waktu tempuh rata-rata dari garis pantai ke TES sekitar 3 menit dengan kecepatan jalan normal. Kegiatan ini mengidentifikasi beberapa titik yang memerlukan rambu evakuasi tambahan dan perbaikan pada jalan kecil yang menjadi akses utama. Selain itu, peserta juga mengusulkan perlunya menandai area berkumpul darurat dengan papan informasi.

Kegiatan Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT) di Desa Sawakung Beba memperlihatkan efektivitas pendekatan pendidikan kebencanaan berbasis komunitas dalam meningkatkan kesadaran dan kapasitas masyarakat pesisir menghadapi bencana. Integrasi antara data ilmiah—seperti peta sebaran seismisitas dan peta bahaya tsunami hasil pemodelan *Comcot*—dengan metode partisipatif terbukti mampu memperkuat pemahaman masyarakat terhadap risiko lokal dan menumbuhkan budaya siaga bencana. Hasil kegiatan ini sejalan dengan temuan (Nath et al., 2008) dan (Salsabili et al., 2021), yang menegaskan bahwa pendekatan berbasis risiko lokal merupakan elemen penting dalam membangun kesiapsiagaan berkelanjutan.

Konsep *community-based disaster preparedness* menjadi landasan utama dalam membangun ketangguhan masyarakat, terutama di wilayah rawan seperti pesisir Sulawesi Selatan. Pendekatan ini menggabungkan partisipasi aktif masyarakat, kegiatan edukatif, serta pemanfaatan pengetahuan ilmiah untuk menumbuhkan kesadaran bersama terhadap risiko (Kamal et al., 2023). Program *Tsunami Ready Community* yang diinisiasi oleh UNESCO–IOC menekankan pentingnya keterlibatan lokal dalam perencanaan dan pelaksanaan strategi pengurangan risiko, di mana warga harus memahami jalur evakuasi, tanda-tanda peringatan dini, serta prosedur tanggap darurat (Papadopoulos & Fokaefs, 2013).

Edukasi bencana di kawasan pesisir juga menjadi pilar utama dalam membangun kesiapsiagaan jangka panjang (Wulur et al., 2025a). Menurut (Kamal et al., 2023), kegiatan

pembelajaran dan pelatihan kebencanaan yang melibatkan komunitas secara langsung dapat memperkuat pengetahuan praktis serta meningkatkan kemampuan individu dalam menghadapi situasi darurat. Pendekatan berbasis simulasi seperti yang dilakukan dalam kegiatan SLGT—melalui latihan *Table Top Exercise* (TTX) dan susur jalur evakuasi—merupakan bentuk *simulation-based disaster training* yang efektif dalam membangun kebiasaan tanggap cepat serta mengurangi kepanikan saat bencana nyata terjadi (Hermelin et al., 2020). Selain itu, integrasi data ilmiah ke dalam pendidikan kebencanaan menjadi faktor penting dalam memperkuat kesadaran masyarakat terhadap kondisi seismotektonik wilayahnya. Penggunaan peta seismisitas historis membantu masyarakat memahami pola aktivitas gempa yang pernah terjadi, sedangkan peta hasil simulasi tsunami menggambarkan secara visual potensi genangan dan arah penjalaran gelombang. (Gusiakov, 2011) dan (Tower et al., 2016) menegaskan bahwa pemanfaatan data seismik dan tsunami dalam materi edukasi dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran serta memperkuat kemampuan masyarakat dalam mengantisipasi bencana.

Peningkatan kapasitas pengetahuan, kegiatan SLGT juga berperan dalam mendorong masyarakat untuk terlibat aktif dalam perencanaan jalur evakuasi dan latihan komunitas. Perencanaan rute evakuasi yang partisipatif, seperti disarankan oleh (Papadopoulos & Fokaefs, 2013), tidak hanya memastikan keselamatan warga saat bencana, tetapi juga membangun kepercayaan terhadap sistem tanggap darurat lokal. Melalui simulasi dan latihan rutin, masyarakat dapat mengenali hambatan di lapangan serta mengurangi potensi kebingungan ketika peringatan tsunami sungguh terjadi (Kamal et al., 2023). Secara keseluruhan, hasil kegiatan di Desa Sawakung Beba mengonfirmasi bahwa kesiapsiagaan bencana yang berkelanjutan hanya dapat dicapai melalui sinergi antara pengetahuan ilmiah, partisipasi masyarakat, dan dukungan kelembagaan. Program SLGT menjadi contoh nyata penerapan konsep *participatory disaster risk reduction* (DRR), yang tidak hanya meningkatkan kesadaran risiko tetapi juga memperkuat kapasitas sosial komunitas dalam menghadapi ancaman bencana. Dengan dukungan pemerintah daerah, kegiatan semacam ini berpotensi menjadi model replikasi untuk desa-desa pesisir lain di Sulawesi Selatan dalam mewujudkan status *Tsunami Ready Community*.

## KESIMPULAN

Kegiatan Sekolah Lapang Gempa bumi dan Tsunami (SLGT) menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis partisipatif yang diintegrasikan dengan data ilmiah efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat pesisir terhadap ancaman gempa bumi dan tsunami. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta sebesar 35–45% berdasarkan perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*, yang mengindikasikan keberhasilan metode pembelajaran yang mengombinasikan penyampaian materi, simulasi, serta penggunaan media visual berbasis peta seismisitas dan pemodelan tsunami. Selain peningkatan kapasitas individu, kegiatan ini juga mengungkap bahwa aspek koordinasi dalam rantai peringatan dini, khususnya terkait komunikasi antarpemangku kepentingan dan pengambilan keputusan kolektif, masih memerlukan penguatan melalui latihan berkelanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa kesiapsiagaan tidak hanya ditentukan oleh pemahaman individu, tetapi juga oleh kesiapan sistem sosial dan kelembagaan dalam merespons bencana secara terpadu. Secara strategis, hasil kegiatan ini mendukung upaya pencapaian *Tsunami Ready Community* sebagaimana diinisiasi oleh UNESCO–IOC, yang menekankan pentingnya integrasi antara edukasi masyarakat, kesiapan infrastruktur, dan koordinasi kelembagaan

dalam sistem peringatan dini tsunami. Pendekatan SLGT berbasis data ilmiah, khususnya melalui pemanfaatan peta seismisitas dan pemodelan tsunami, dapat menjadi model implementatif yang dapat direplikasi di wilayah pesisir lainnya. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kebijakan dari pemerintah daerah untuk mengintegrasikan program edukasi kebencanaan berbasis komunitas ke dalam perencanaan pembangunan daerah, termasuk penyediaan infrastruktur evakuasi, penguatan sistem komunikasi darurat, serta pelaksanaan simulasi rutin secara berkelanjutan. Dengan demikian, sinergi antara pengetahuan ilmiah, partisipasi masyarakat, dan dukungan kebijakan diharapkan mampu mewujudkan komunitas pesisir yang tangguh dan siap menghadapi ancaman tsunami secara berkelanjutan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BMKG Stasiun Geofisika Gowa, khususnya tim dari Papa Harimau *Project* yang telah memberikan kesempatan untuk mempelajari pemanfaatan *COMCOT* dan telah membantu kegiatan SLGT ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Al Jawad, U. A. A. J., & Harto, S. (2024). Pemberdayaan Mandiri Masyarakat Tanggap Bencana di Wilayah Pesisir Selatan Kabupaten Jember oleh BMKG Nganjuk dan BPBD Jember. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 7290–7295. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.13516>.
- Amelia, R., Imran, A. M., & Sultan. (2025). Analysis of Horizontal to Vertical Spectral Ratio (HVSR) Microtremors in Quaternary Sediment Area, Takalar Regency, South Sulawesi Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1451(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1451/1/012042>
- Cels, J., Rossetto, T., Little, A. W., & Dias, P. (2023). Tsunami preparedness within Sri Lanka's education system. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103473>.
- Gusiakov, V. K. (2011). Relationship of tsunami intensity to source earthquake magnitude as retrieved from historical data. *Pure and Applied Geophysics*, 168(11), 2033-2041. <https://doi.org/10.1007/s00024-011-0286-2>.
- Hermelin, J., Bengtsson, K., Woltjer, R., Trnka, J., Thorstensson, M., Pettersson, J., Prytz, E., & Jonson, C. O. (2020). Operationalising resilience for disaster medicine practitioners: capability development through training, simulation and reflection. *Cognition, Technology and Work*, 22(3). <https://doi.org/10.1007/s10111-019-00587-y>.
- Irsyam, M., Cummins, P. R., Asrurifak, M., Faizal, L., Natawidjaja, D. H., Widiyantoro, S., Meilano, I., Triyoso, W., Rudiyanto, A., Hidayati, S., Ridwan, M., Hanifa, N. R., & Syahbana, A. J. (2020). Development of the 2017 national seismic hazard maps of Indonesia. *Earthquake Spectra*, 36(1\_suppl). <https://doi.org/10.1177/8755293020951206>.
- Kamal, M., Abubakar, Y., Oktari, R. S., & Yaacob, S. (2023). Preparedness of tsunami 2004 affected school: a case study of senior high school in aceh province, indonesia. *E3S Web of Conferences*, 464, 14001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346414001>.

- Liu, P. L.-F., Woo, S.-B. and Cho, Y.-S., 1998. *Computer programs for tsunami propagation and inundation*. Cornell University, Ithaca, NY 14850, USA.
- Mutiawati, Rusyidah, Yusian TB, D. R., Mulyani, & Lukiya, T. (2023). Kesiapsiagaan Komunitas Sekolah Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami di SMA Negeri 1 Baitussalam Kabupaten Aceh Besar. *Journal of Education Science (JES)*, 9(1).
- Nath, S. K., Thingbaijam, K. K. S., & Raj, A. (2008). Earthquake hazard in northeast india — a seismic microzonation approach with typical case studies from sikkim himalaya and guwahati city. *Journal of Earth System Science*, 117(S2), 809-831. <https://doi.org/10.1007/s12040-008-0070-6>.
- Nurdiawati, E., Jubaedi, A., & Holila, R. A. (2024). Kesiapsiagaan Siswa dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami. *Faletehan Health Journal*, 11(2), 227–233. [www.journal.lppm-stikesfa.ac.id/ojs/index.php/FHJ](http://www.journal.lppm-stikesfa.ac.id/ojs/index.php/FHJ)
- Nurfitriani, N., Mamuaya, G. E., Djameluddin, R., & Yatimantoro, T. (2018). Analisis Potensi Rambatan Tsunami Di Pantai Utara Desa Dulukapa Dan Deme 1 Kabupaten Gorontalo Utara Untuk Mitigasi Bencana Tsunami. *Majalah Ilmiah Globe*, 20(2). <https://doi.org/10.24895/mig.2018.20-2.767>.
- Papadopoulos, G. A. dan Fokaefs, A. (2013). Near-field tsunami early warning and emergency planning in the mediterranean sea. *Research in Geophysics*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.4081/rg.2013.e4>.
- Partono, W., Irsyam, M., & Wardani, S. P. R. (2018). Development of seismic risk microzonation map for semarang due to semarang fault earthquake scenarios with maximum magnitude 6.9 mw. *MATEC Web of Conferences*, 159, 01011. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815901011>.
- Purba, J., Harisma, Priadi, R., Amelia, R., Dwilyantari, A. A. I., Jaya, L. M. G., Restele, L. O., & Putra, I. M. W. G. (2024b). Surface deformation and its implications for land degradation after the 2021 Flores earthquake (M7.4) using differential interferometry synthetic aperture radar. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 12(1), 6819–6831. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.121.6819>.
- Purba, J., Priadi, R., Frando, M., & Pertiwi, I. (2025). The Purpri Fault: A newly identified active fault in East Kolaka, Indonesia, based on HypoDD and DInSAR. *Geoloski Analiz Balkanskoga Poluostrva*, 00, 5–5. <https://doi.org/10.2298/GABP250417005P>.
- Purba, J., Restele, L. O., Hadini, L. O., Usman, I., Hasria, H., & Harisma, H. (2024a). Spatial Study of Seismic Hazard Using Classical Probabilistic Seismic Hazard Analysis (Psha) Method in the Kendari City Area. *Indonesian Physical Review*, 7(3), 300–318. <https://doi.org/10.29303/ipr.v7i3.325>.
- PuSGeN. (2024). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2024*. Pusat Litbang Perumahan dan Pemukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Jakarta. (in Indonesian).
- Sakya, A. E., Frederik, M. C. G., Anantasari, E., Gunawan, E., Anugrah, S. D., Rahatiningtyas, N. S., Hanifa, N. R., & Jumantini, N. N. E. (2023). Sow the seeds of tsunami ready

- community in Indonesia: Lesson learned from Tanjung Bena, Bali. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103567>.
- Salsabili, M., Saeidi, A., Rouleau, A., & Nastev, M. (2021). Seismic microzonation of a region with complex surficial geology based on different site classification approaches. *Geoenvironmental Disasters*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40677-021-00198-8>.
- Tower, C., Altman, B. A., Strauss-Riggs, K., Iversen, A., Garrity, S., Thompson, C. B., Walsh, L., Rutkow, L., Schor, K., & Barnett, D. J. (2016). Qualitative Assessment of a Novel Efficacy-Focused Training Intervention for Public Health Workers in Disaster Recovery. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 10(4). <https://doi.org/10.1017/dmp.2016.11>
- Wang, X. (2009). *User Manual for COMCOT Version 1.7*. In Cornell University.
- Wang, X., & Liu, P. L. F. (2006). An analysis of 2004 Sumatra earthquake fault plane mechanisms and Indian Ocean tsunami. *Journal of Hydraulic Research*, 44(2). <https://doi.org/10.1080/00221686.2006.9521671>.
- Wang, X., & Liu, P. L.-F. (2007). Numerical Simulations of the 2004 Indian Ocean Tsunamis — Coastal Effects. *Journal of Earthquake and Tsunami*, 01(03). <https://doi.org/10.1142/s179343110700016x>.
- Wang, X., & Power, W. L. (2011). *COMCOT: a tsunami generation propagation and run-up model*. In Cornell University (Issue August).
- Wulur, K. H. C., Purba, J., & Priadi, R. (2025b). Characterization and Cross-Sectional Modeling of the Newly Identified Rawup Fault Based on Relocated Hypocenters and Focal Mechanism in South Sulawesi. *Indonesian Journal Of Applied Physics*, 15(2), 343. <https://doi.org/10.13057/ijap.v15i2.104787>
- Wulur, K., H. C., Junaedi, S., Susanto, A., Purba, J., & Priadi, R. (2025a). Hypocenter relocation to identify hidden faults and their environmental implications in the karst region of Maros-Pangkep, South Sulawesi. *Journal Of Degraded and Mining Lands Management*, 12(5), 8663–8676. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2025.125.8663>.