



JURNAL ABDI INSANI

Volume 13, Nomor 2, Februari 2026

<http://abdiinsani.unram.ac.id>. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321



PEMETAAN JALUR EVAKUASI GUNA PENINGKATAN BUDAYA SADAR BENCANA TSUNAMI DI DESA WISATA DARUNU

Ecoprint Training Using The Steam Technique for Chemistry Teachers in Pontianak City

**Dian Puspita Sari¹, Maryke Alelo², Steve W. M. Supit^{3*}, Dwars Soukotta¹, Januar
Valentino Samehe⁴**

¹Program Studi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Negeri Manado, ²Program Studi Perhotelan Politeknik Negeri Manado, ³Program Studi Restorasi dan Perawatan Bangunan Gedung Politeknik Negeri Manado, ⁴Program Studi Administrasi Bisnis Politeknik Negeri Manado

Jalan Raya Politeknik Kel. Buha Kec. Mapanget Kota Manado

*Alamat korespondensi: stevesupit@polimdo.ac.id

(Tanggal Submission: 4 Desember 2025, Tanggal Accepted : 26 Februari 2026)



Kata Kunci :

*Desa Wisata,
Bencana
Tsunami, Jalur
Evakuasi,
Pemetaan*

Abstrak :

Desa Darunu berada dalam wilayah administratif Kabupaten Minahasa Utara yaitu di Kecamatan Wori dan memiliki potensi wisata alam dengan keberadaan Mangrove. Mengingat lokasi desa berada di pesisir yang berpotensi mengalami bencana tsunami akibat gempa bumi, maka perencanaan jalur evakuasi bencana tsunami serta peningkatan tata sosial masyarakat sadar bencana menjadi urgensi kegiatan ini. Untuk menerapkan sistem jalur evakuasi bencana sehingga desa ini memiliki sistem kesiapsiagaan bencana yang dapat menjadikannya sebagai destinasi wisata yang maju dengan menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam proses perencanaan jalur evakuasi. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Community Education Method dan Participatory Method yang merupakan pendekatan yang melibatkan masyarakat sambil menghargai kearifan lokal, meningkatkan rasa memiliki terhadap hasil kegiatan, serta mendorong kemandirian dan keberlanjutan kesiapsiagaan bencana. Kegiatan ini dirancang dalam bentuk sosialisasi dan edukasi untuk peningkatan pengetahuan dan perencanaan jalur evakuasi dan dilakukan kurang lebih selama 7 bulan. Dalam kegiatan ini, tim bekerja sama dengan BPBD sebagai pendamping ahli dan mitra sebagai pelaku utama dengan hasil akhir pelaksanaan kegiatan adalah meningkatnya level pemahaman tentang kebencanaan oleh masyarakat serta tersedianya peta jalur evakuasi berupa beserta prosedurnya yang sudah terpasang pada titik



Open access article under the CC-BY-SA license.

Copy right © 2026, Sari et al., 1432

	yang diperlukan sesuai dengan komunikasi aktif dengan masyarakat dan perangkat desa.
Key word :	Abstract :
<i>Tourism Villagem, Tsunami Disaster, Evacuation Route, Mapping</i>	Background: Darunu village is located in the administrative area of North Minahasa Regency, specifically in Wori District, and has significant natural tourism potential, particularly due to the presence of Mangroves that support the coastal ecosystem. Therefore, it is considered necessary to develop the village in a targeted and sustainable manner. Given that the village is located on the coast, which is prone to tsunami disasters caused by earthquakes, planning tsunami evacuation routes and improving the social structure of a disaster-aware community are urgent priorities for this activity. Objective: The objective of this activity is to implement a disaster evacuation route system so that this village has a disaster preparedness system that can make it an advanced tourist destination by placing the community as the main actor in the evacuation route planning process. Method: The methods used in this activity are the Community Education Method and the Participatory Method, which are approaches that involve the community while respecting local wisdom, increasing ownership of the results of the activity, and encouraging independence and sustainability in disaster preparedness. This activity was designed in the form of socialization and education to increase knowledge and planning of evacuation routes. The entire series of activities was conducted to last for 7 months. Result: In this activity, the team collaborated with BPBD as expert advisors and partners as the main actors. The final outcome of the activity was an increased level of understanding about disasters and the availability of evacuation route maps and procedures that was installed at necessary points based on the active communication with the community and the village officers.

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

Sari, D. P., Alelo, M., Supit, S. W. M., Soukotta, D., & Samehe, J. V. (2026). Pemetaan Jalur Evakuasi Guna Peningkatan Budaya Sadar Bencana Tsunami di Desa Wisata Darunu. *Jurnal Abdi Insani*, 13(2), 1432-1444. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i2.3650>

PENDAHULUAN

Desa Darunu merupakan salah satu desa ekowisata taman Mangrove yang terletak di wilayah pesisir Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Desa ini memiliki luas wilayah $\pm$ 550 Ha dengan karakteristik penggunaan lahan yang masih didominasi oleh kegiatan pertanian/perkebunan (67 %), disusul oleh area rawa dan hutan Mangrove (22.8%), permukiman (10%), dan hutan (0.2%). Lokasi Desa Darunu dapat di lihat pada Gambar 1.

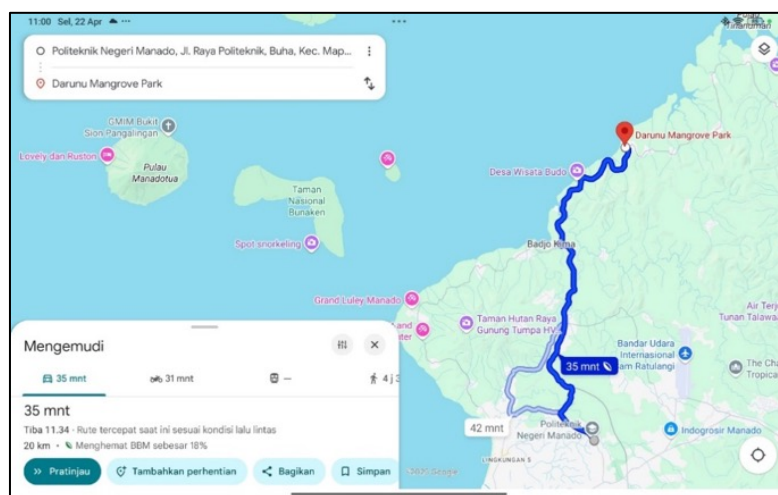




Gambar 1. Lokasi Desa Darunu di Kabupaten Minahasa Utara

Topografi wilayah ini adalah datar dan sedikit berbukit dengan ketinggian 20 m dari permukaan laut. Terdapat sebanyak 859 jiwa penduduk yang tersebar di 6 (enam) wilayah jaga, dimana 4 wilayah jaga di antaranya berada sangat dekat dengan garis pantai. Kondisi ini menjadikan sebagian besar warga tinggal di zona yang paling berisiko saat terjadi gelombang tsunami.

Sebagai negara kepulauan yang letaknya berada di jalur cincin api Pasifik (*Ring of Fire*), Indonesia rentan terhadap bencana tsunami yang mengancam daerah pesisir terutama pada daerah dengan topografi rendah. Upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui peningkatan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana sangat dibutuhkan bagi masyarakat daerah pesisir.



Gambar 2. Peta rute dan jarak mitra dengan kampus Politeknik Negeri Manado

Secara umum, Desa Darunu memiliki potensi sumber daya alam yang cukup besar. Lahan pertanian yang luas, keberadaan Mangrove sebagai penyangga ekosistem pesisir, serta aktivitas melaut dari masyarakat merupakan kekuatan lokal yang dapat dikembangkan. Disisi lain, kondisi infrastruktur jalan sebagai akses antar lingkungan dan yang menghubungkan antar desa sampai menuju pusat kota sudah sangat memadai. Infrastruktur sosial seperti fasilitas pendidikan (6 gedung permanen), Fasilitas kesehatan (2 gedung permanen), dan fasilitas ibadah (3 gedung permanen)

menjadi indikator adanya basis struktural yang dapat dimanfaatkan untuk penguatan sistem kesiapsiagaan bencana.



Gambar 3. Ekowisata Taman Mangrove desa Darunu

Meskipun memiliki sejumlah potensi, Desa Darunu juga memiliki beberapa permasalahan mendasar dalam hal kesiapan menghadapi bencana. Tingkat Pendidikan Masyarakat masih tergolong rendah; hanya 6.5% dari total penduduk yang menamatkan perguruan tinggi, sementara sebagian besar hanya tamat SMA (27.7 %), SMP (15.5%) dan SD (25.2%), sebanyak 0.6 % tidak pernah mengenyam pendidikan, sisanya sedang bersekolah dan masih berada di kategori usia belum sekolah. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri dalam membangun pemahaman dan kesadaran kolektif terhadap pentingnya mitigasi bencana berbasis masyarakat.



Gambar 4. Survei Awal Pada Mitra Pengabdian di Desa Darunu

Melihat kondisi kewilayahan, potensi, serta permasalahan yang dihadapi Desa Darunu, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa *Participatory Mapping* Jalur Evakuasi Masyarakat Desa Darunu menjadi sangat relevan dan mendesak. *Participatory mapping* dalam penentuan jalur evakuasi tsunami memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat, terutama dalam meningkatkan pemahaman kolektif tentang risiko bencana. Pendekatan ini memungkinkan partisipasi aktif masyarakat dalam identifikasi rute evakuasi yang sesuai dengan kondisi lokal, sehingga meningkatkan efektivitas rencana mitigasi (Dengler, 2005). Studi kasus di Jepang menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat dalam pemetaan partisipatif meningkatkan tingkat kesiapsiagaan hingga 40% dibandingkan dengan pendekatan top-down (Esteban *et al.*, 2013). Selain itu, proses ini juga memperkuat kohesi sosial karena melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan. Melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan tokoh masyarakat, aparat desa, dan

kelompok rentan, diharapkan hasil kegiatan ini dapat memperkuat ketangguhan desa dalam menghadapi ancaman tsunami. Dan dengan adanya peta jalur evakuasi ini, desa telah memiliki dasar untuk langkah-langkah dalam upaya mitigasi selanjutnya seperti penyediaan rambu-rambu evakuasi, kegiatan simulasi dan lain sebagainya. Selain untuk masyarakat lokal, juga bermanfaat bagi wisatawan yang mengunjungi objek wisata Darunu Mangrove Park.

METODE KEGIATAN

Tempat dan Waktu

Tempat pelaksanaan kegiatan adalah di Desa Darunu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Dengan waktu pelaksanaan mulai dari bulan Juni – November 2025.

Mitra Sasaran

Mitra sasaran adalah masyarakat desa dan seluruh perangkat desa dengan jumlah peserta yang terlibat mulai dari tahap sosialisasi awal sampai desiminasi hasil adalah 30 orang.

Metode Pengabdian

Community Education Method untuk peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang kebencanaan dan upaya mitigasi.

Metode ini diawali dengan kegiatan edukasi dan penyadaran mengenai risiko bencana tsunami dan pentingnya jalur evakuasi, yang disampaikan dengan pendekatan sederhana dan mudah dipahami. Materi disesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat dengan menggunakan media visual dan diskusi kelompok kecil. Kegiatan ini dilakukan secara interaktif melalui:

- Pemutaran video edukatif tentang gempa dan tsunami
 - Cerita visual atau permainan edukatif untuk menjelaskan konsep jalur evakuasi
 - Diskusi partisipatif untuk menggali pengetahuan lokal mengenai pengalaman mereka terkait bencana
 - Sosialisasi tentang bagaimana prosedur tanggap darurat.
- Kegiatan ini akan melibatkan Masyarakat mitra dan narasumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Minahasa Utara.

Participatory Method pada tahap pendampingan dalam perencanaan jalur evakuasi

Setelah pengetahuan dasar diperoleh, kegiatan dilanjutkan dengan pendampingan aktif dalam proses perencanaan jalur evakuasi. Pendampingan dilakukan oleh tim pengabdian dan narasumber dari tim Indonesia Disaster Resilience Initiatives Project-BNPB yang berperan sebagai pembimbing, bukan pengambil keputusan, sehingga masyarakat tetap menjadi pemeran utama dalam perencanaan. Proses ini mencakup :

- Identifikasi lokasi rawan dan aman melalui survei lingkungan bersama mitra
- Pengumpulan data yang disediakan bersama mitra
- FGD (Focus Group Discussion) untuk memetakan secara sederhana secara partisipatif mengenai jalur evakuasi. Dalam kegiatan ini peserta diajak menggambar peta sederhana dan menandai area berisiko, titik-titik aman, sampai menentukan jalur evakuasi. Dari hasil diskusi ini, konsep perencanaan jalur evakuasi sudah selesai disusun. Untuk tahap pembuatan peta dengan visualisasi yang lebih komunikatif selanjutnya akan dibantu oleh tim pengabdian (dosen dan mahasiswa).

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dilakukan berdasarkan hasil evaluasi kegiatan melalui observasi dan pengujian keterampilan masyarakat dalam memahami aturan dan jalur evakuasi bencana tsunami



berdasarkan pemetaan yang dilakukan. Kegunaan dari peta jalur evakuasi bagi masyarakat pesisir adalah sebagai panduan saat bencana, meminimalkan kepanikan, menghemat waktu evakuasi, melindungi kelompok rentan, sebagai alat sosialisasi dan pelatihan, mempermudah koordinasi saat tanggap darurat dan menjadi bukti keseriusan pemerintah desa menjadi desa yang tangguh bencana serta menunjang pembangunan desa Darunu sebagai desa wisata.

Metode Evaluasi

Evaluasi pelaksanaan jalur evakuasi berbasis masyarakat dapat dilakukan dengan teknik kuesioner atau survei singkat untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan persepsi masyarakat sebelum dan sesudah kegiatan. Untuk menilai kualitas hasil peta jalur evakuasi dapat dilakukan dengan mengecek kelengkapan, keterbacaan hasil yang dibuat oleh masyarakat dan sesuai standar dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga melalui Pedoman Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Alam Tsunami (No.10/ P/ BM/ 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Peningkatan Pengetahuan dan Pemahaman Masyarakat Tentang Kebencanaan dan Upaya Mitigasi

Implementasi *participatory mapping* untuk jalur evakuasi tsunami memerlukan pendekatan terstruktur yang meliputi beberapa tahapan. Pertama, perlu dilakukan sosialisasi awal untuk membangun kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemetaan partisipatif (Lavigne *et al.*, 2008). Kegiatan utama yang dilakukan adalah sosialisasi intensif mengenai gempa bumi sebagai pertanda awal terjadinya tsunami. Lebih lanjut, fokus sosialisasi ditekankan pada pentingnya bagi masyarakat yang tinggal di kawasan pesisir untuk memiliki rencana evakuasi. Masyarakat di kawasan pesisir wajib memiliki rencana penyelamatan diri beserta harta bendanya ke tempat lebih aman sebelum datang ancaman (Tim Teknis BNPB, 2023). Tingkat keberhasilannya sangat tergantung dengan kesadaran dan pengetahuan manajemen bencana yang telah dibekali atau pengalaman sebelumnya (Chen *et al.*, 2022).

Sosialisasi tentang penyusunan perencanaan evakuasi ini dibawakan oleh pemateri ahli dari Tim Teknis Program Desa Tangguh Bencana (Destana). Tujuan utamanya adalah bahwa sebuah rencana penyelamatan yang efektif harus dikembangkan dan dimiliki secara kolektif oleh masyarakat lokal. Hal ini memastikan bahwa rencana yang disusun bersifat kontekstual, dapat diaplikasikan, dan dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat Darunu dalam menghadapi potensi bencana tsunami.





Gambar 5. Kegiatan Sosialisasi Tentang Bencana Tsunami dan Penyusunan Rencana Evakuasi

Kegiatan Pembuatan Peta Jalur Evakuasi

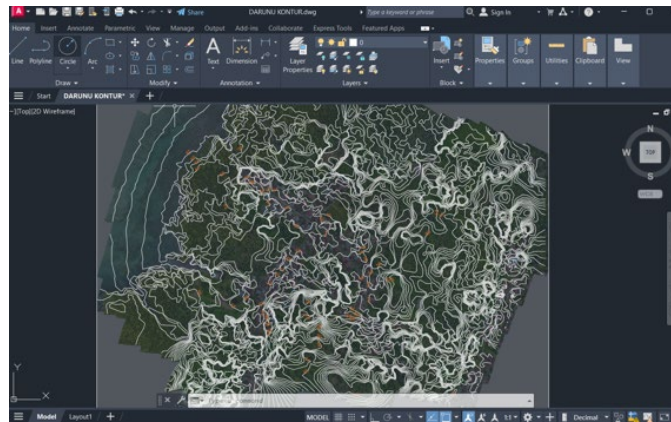
Pembuatan peta jalur evakuasi bencana tsunami melibatkan masyarakat, pemerintah desa, mahasiswa dan tim pengabdian yang dibantu oleh tenaga teknis untuk keperluan pengambilan data. Tahapan kegiatan pembuatan peta jalur evakuasi ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu pengambilan data kondisi wilayah melalui foto udara, pengolahan data foto udara menjadi gambar peta desa, penentuan jalur evakuasi oleh masyarakat dan perangkat desa dan selanjutnya pembuatan gambar visualisasi peta evakuasi.

Kegiatan yang pertama dilakukan adalah pengambilan data kondisi wilayah Desa Darunu yang meliputi lokasi dan kepadatan pemukiman serta data topografi. Mengingat dalam evakuasi bencana tsunami, hal utama yang harus diperhatikan adalah waktu berharga (*golden time*). Waktu berharga ini (*golden time*) akan digunakan baik untuk membuat keputusan (kapan, pilihan rute, dan titik evakuasi) maupun aksi evakuasinya (Benazir *et al.*, 2022). Tingkat keberhasilannya sangat tergantung dengan kesadaran dan pengetahuan manajemen bencana yang telah dibekali atau pengalaman sebelumnya (Chen *et al.*, 2022). Memilih jalur terpendek belum tentu menjadi jalur tercepat, dimana kemiringan lereng akan mempengaruhi daya jangkau. Tebing yang terjal akan sulit dijangkau oleh anak-anak dan kelompok rentan lainnya. Dengan data kontur, pemerintah dan masyarakat dapat menentukan di mana harus memasang rambu arah evakuasi dalam pengambilan keputusan saat menyusun peta evakuasi. Pengambilan data ini dilakukan oleh tenaga teknis dengan menggunakan pesawat tanpa awak (*drone*) yang dihadiri oleh beberapa masyarakat dan pemerintah desa. Keterlibatan masyarakat dan pemerintah desa adalah dalam memandu *drone pilot* untuk mengambil data-data area yang biasanya mereka gunakan sebagai jalur evakuasi saat ada peringatan tsunami.

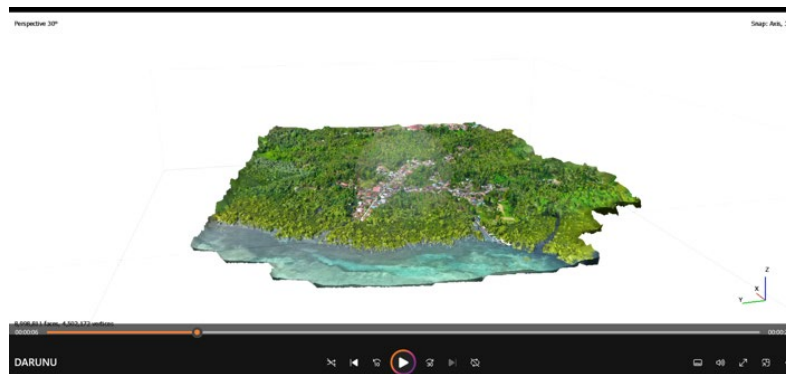


Gambar 5. Kegiatan Pengambilan Data Foto Udara Menggunakan Pesawat Tanpa Awak (*drone*)

Dari pengambilan foto udara diperoleh data kondisi geografis Desa Darunu beserta topografinya yang disajikan dalam bentuk file AutoCad dan video yang menunjukkan kemiringan lereng, dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.

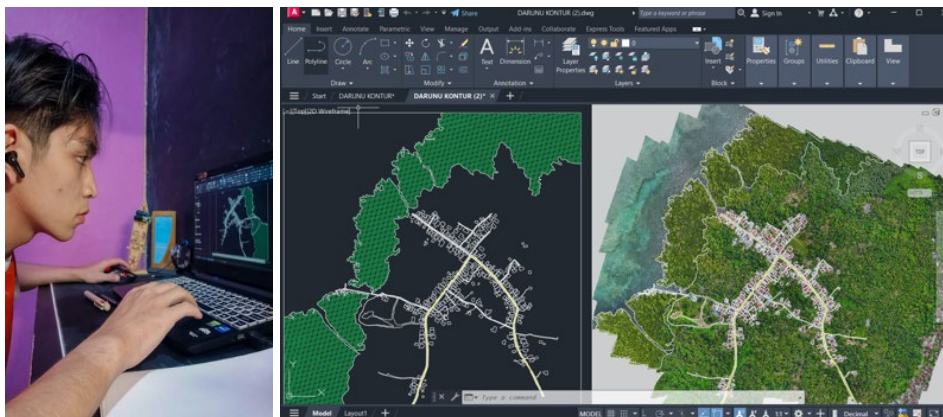


Gambar 6. Foto Udara Dan Data Kontur Terskala dalam file AutoCad

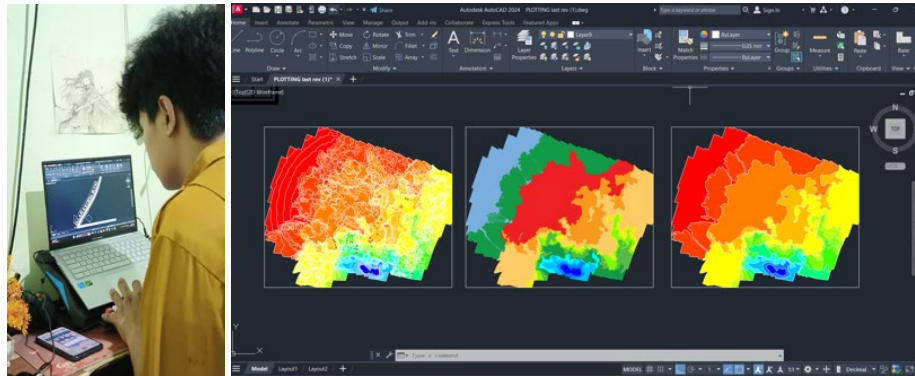


Gambar 7. Visualisasi Data Pemetaan dalam Bentuk Video

Selanjutnya data ini diolah menjadi peta desa dengan aplikasi gambar AutoCad yang melibatkan mahasiswa dari tim pelaksana pengabdian. Selain peta desa, peta pembagian zona berdasarkan tingkat ketinggian elevasi tanah dari permukaan laut juga dibuat oleh mahasiswa. Peta ini yang akan digunakan untuk masyarakat dan perangkat desa dalam menyusun arah evakuasi bencana tsunami.



Gambar 8. Pembuatan Gambar Peta Desa Darunu oleh Mahasiswa dengan Aplikasi AutoCad

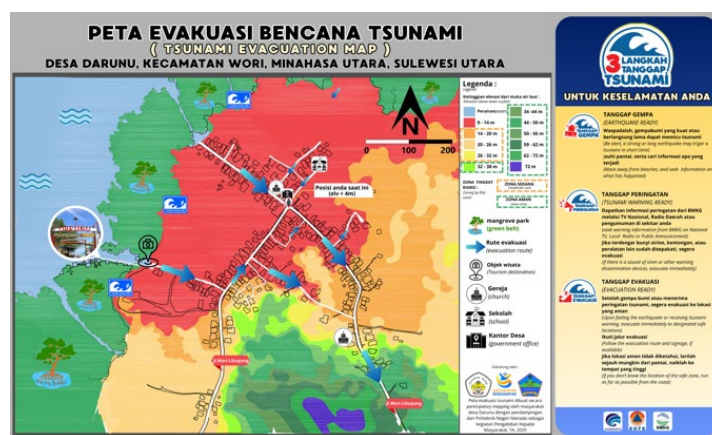


Gambar 9. Pembuatan Gambar Peta Desa Darunu Berdasarkan Zona Tingkat Elevasi Tanah

Setelah sosialisasi awal, tahap selanjutnya adalah melibatkan pemetaan bersama menggunakan alat sederhana seperti peta sketsa atau sistem informasi geospasial-partisipatif (SIG-P) (Lavigne *et al.*, 2008). Berdasarkan tipe informasi, SIG-P adalah sebagai sarana mengintegrasikan pengetahuan pribumi lokal dengan data ahli (Kusmiarto *et al.*, 2018). Dengan menggunakan peta desa yang telah dibuat oleh mahasiswa, masyarakat dan perangkat desa menyusun jalur evakuasi secara partisipatif. Dari hasil penyusunan jalur evakuasi oleh masyarakat, selanjutnya gambar peta akhir digambar kembali oleh mahasiswa dan dosen tim pengabdian untuk menghasilkan gambar peta yang komunikatif dan terskala.



Gambar 10. Pembuatan Gambar Peta Desa Darunu Berdasarkan Zona Tingkat Elevasi Tanah



Gambar 11. Peta Evakuasi Bencana Tsunami Desa Darunu

Kegiatan Pemasangan Peta Jalur Evakuasi

Pemasangan peta jalur evakuasi dilakukan di depan kantor desa yang juga merupakan titik kumpul. Kegiatan ini melibatkan masyarakat dan perangkat desa. Peta jalur evakuasi yang disusun



meliputi komponen peta desa, arah evakuasi, zona ketinggian elevasi tanah dari permukaan air laut dan panduan langkah tanggap bencana. Ukuran peta 1,2 m x 2 m, dipasang pada lembaran ACP dengan konstruksi penyangga tiang pipa besi Ø 2,5 inci dan rangka besi hollow 4 x 4 cm, finishing cat besi hitam. Konstruksi peta dibuat dengan ketinggian 2,5 m. Pemilihan lokasi pemasangan didasari oleh pertimbangan seperti tepat di zona risiko tinggi (area 0–10 MDPL dan padat penduduk, dekat pesisir pantai, dekat dengan tempat ibadah, sekolah, kantor dan permukiman).



Gambar 12. Pemasangan Peta Evakuasi Bencana Tsunami Desa Darunu

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi participatory mapping menghadapi beberapa tantangan dalam konteks pemahaman masyarakat. Studi di wilayah pesisir Indonesia menemukan bahwa sekitar 35% masyarakat masih kesulitan memahami simbol-simbol teknis pada peta evakuasi (Triyono *et al.*, 2019). Tantangan lain termasuk rendahnya literasi spasial dan ketergantungan pada pemimpin lokal untuk interpretasi peta (Gaillard *et al.*, 2019). Untuk mengatasi tantangan tersebut, sebagai penutup dari seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat, sosialisasi lanjutan dilaksanakan untuk memastikan bahwa peta hasil akhir yang dipasang dapat dipahami secara optimal. Penjelasan yang disampaikan meliputi semua keterangan yang terdapat dalam peta—mulai dari simbol zona bahaya dan lokasi aman—hingga prosedur praktis mengenai cara membaca dan menginterpretasikan jalur evakuasi secara efektif dalam konteks darurat di Desa Darunu. Dengan demikian, pemasangan peta ini secara langsung diikuti dengan peningkatan literasi kebencanaan di kalangan masyarakat.



Gambar 12. Kegiatan sosialisasi Peta Evakuasi Bencana Tsunami Desa Darunu

Evaluasi Keberhasilan Kegiatan

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan PKM maka dilakukan analisa SWOT sebagaimana pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Analisis SWOT

Kekuatan (Strength)	Kelemahan (Weakness)
- Desa Darunu merupakan salah satu desa wisata binaan Politeknik Negeri Manado - Desa Darunu memiliki potensi wisata yang berkelanjutan dengan adanya hutan alam dan aktivitas wisata di laut - Kolaborasi dengan pemerintah kabupaten dan perguruan tinggi aktif dilakukan	- Sumber daya manusia yang menguasai teknik digital dan IT masih kurang - Budaya masyarakat yang masih belum bisa beradaptasi dengan perkembangan sistem informasi bencana - Pemahaman masyarakat terhadap sistem informasi digital masih kurang
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threat)
- Pengembangan wisata kolaboratif dengan pemerintah dan NGOs - Memiliki kekayaan alam Mangrove dan rumah biodata laut yang dapat menunjang potensi kunjungan wisatawan - Pelatihan dan simulasi untuk menguji keandalan dan pemahaman masyarakat terkait peta jalur evakuasi yang disusun	- Infrastruktur peringatan awal bencana tsunami belum memadai terpasang di sekitar lokasi pantai Desa Darunu - Peningkatan teknologi pemetaan bencana yang tidak seimbang dengan pengetahuan masyarakat desa khususnya untuk masyarakat usia lanjut. - Meningkatnya sistem teknologi bencana berbasis IoT

Sebelum dilakukannya kegiatan PKM ini, kelemahan masyarakat desa dalam pengenalan peta jalur evakuasi tsunami meliputi kurangnya sosialisasi dan edukasi yang memadai, minimnya pelatihan dan simulasi, serta kesulitan dalam akses informasi dan infrastruktur penanda jalur evakuasi. Hal ini menyebabkan masyarakat tidak terbiasa, tidak hafal, atau bahkan tidak peduli terhadap peta jalur evakuasi yang telah dibuat. Namun dengan adanya sosialisasi dan peningkatan pengetahuan masyarakat yang dilakukan ini maka dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, mempercepat proses evakuasi saat darurat, mengurangi risiko cedera atau korban jiwa, dan membangun budaya sadar bencana. Sosialisasi ini juga membantu masyarakat memahami jalur terpendek dan teraman menuju titik kumpul yang telah ditentukan saat terjadi bencana.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang terfokus di Desa Darunu merupakan respons langsung terhadap kerentanan tinggi wilayah pesisir tersebut terhadap ancaman bencana tsunami. Implementasi *participatory mapping* untuk jalur evakuasi tsunami melalui pelaksanaan sosialisasi intensif dan peningkatan pengetahuan berbasis data, kegiatan ini berhasil meningkatkan kesiapsiagaan kolektif masyarakat. Keberhasilan ini terwujud dalam pemahaman masyarakat mengenai jalur evakuasi—khususnya kemampuan mereka mengidentifikasi rute terpendek dan teraman menuju titik kumpul yang telah ditetapkan untuk mempercepat proses evakuasi saat terjadi ancaman dan diharapkan mampu mengurangi risiko korban jiwa dan harta benda. Kegiatan juga berhasil menanamkan fondasi budaya sadar bencana yang berkelanjutan di Desa Darunu.

Oleh karena itu, berdasarkan luaran positif yang telah dicapai, diharapkan agar upaya ini dijaga keberlanjutannya. Pemerintah Desa Darunu perlu Menyusun SOP darurat bencana tsunami dan mengintegrasikan hasil pemetaan jalur evakuasi ke dalam Peraturan Desa (Perdes) tentang Mitigasi



Bencana untuk memastikan legalitas dan kesinambungan program. Latihan dan simulasi evakuasi juga disarankan untuk dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan dan menguji kesiapan operasional masyarakat serta memastikan bahwa pengetahuan yang telah diperoleh tetap segar dan efektif saat dihadapkan pada situasi bencana yang sesungguhnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Negeri Manado untuk pendanaan pengabdian internal skema Pengabdian kepada Masyarakat - Penugasan Tahun Anggaran 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, F., Putra, A., & Marfai, M. A. (2023). Participatory GIS for Tsunami Evacuation Planning in Bali. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 84, 102345)
- Arifin, S., Wicaksono, S. S., Sumarto, S., Martitah, M., & Sulistianingsih, D. (2021). Disaster Resilient Village-Based Approach to Disaster Risk Reduction Policy in Indonesia: A Regulatory Analysis. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 13(1), a1021. <https://doi.org/10.4102/jamba>
- Ayuningtyas, E. A., Hizbaron, Dyah R., & Kanthi, N. S. (2017). Integrasi Pengetahuan Lokal berbasis SIG untuk Pemetaan Partisipatif Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Desa Srigading, Bantul. *Seminar Nasional III Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai, Yogyakarta*.
- Badan Standarisasi Nasional (2017). *SNI 8357:2017 tentang Desa dan Kelurahan Tangguh Bencana*.
- Benazir, Kuswandi, Aslami, M. H., Ikhwal, M. F., & Hijah, S. N. (2022). Estimasi Waktu Kedatangan Tsunami Berdasarkan Patahan Segmen Aceh-Andaman Untuk Daratan Pantai Utara Aceh. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 13(2), 65-76, <http://jurnalth.pusair-pu.go.id>.
- BNPB. (2012). *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana*.
- Budiyanto, D., Septiana, T., & Muda, M. A. (2020). Pemanfaatan Analisis Spasial Untuk Pemetaan Risiko Bencana Alam Tsunami Menggunakan Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografis. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, 7(02), 210-218
- Chen, C., Wang, H., Lindell, M. K., Jung, M. C., & Siam, M. R. K. (2022). Tsunami Preparedness and Resilience: Evacuation Logistics and Time Estimations. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 109, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103324>
- Dengler, L. (2005). The Role of Education in the National Tsunami Hazard Mitigation Program. *Natural Hazards*, 35(1), 141-153
- Esteban, M., Tsimopoulou, V., Mikami, T., Yun, N. Y., Suppasri, A., & Shibayama, T. (2013). Recent Tsunami Events and Preparedness in Japan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6, 160-170
- Gaillard, J. C., Pangilinan, M. R. L., & Cadag, J. R. D. (2023). Community Resistance to Participatory Mapping in Disaster-Prone Areas. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14(2), 215-228
- Makalew, F. P., Supit, S. W. M., Kondo, N. E., & Mantiri, H. G. (2020). Planning Area of Resist Natural Disaster in Bentenan Village South Eastern Minahasa. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-10, doi:10.1088/1742-6596/1450/1/012025
- Kusmiarto, Yulfa, A., & Mustofa, F. C. (2018). Model-Model Pendekatan Partisipatif dalam Sistem Informasi Geografi. *Bhumi, Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 4(2) 208-223. <http://dx.doi.org/10.31292/jb.v4i2.279>
- Lavigne, F., Paris, R., Grancher, D., Wassmer, P., Brunstein, D., & Vautier, F. (2008). Reconstruction of Tsunami Inland Propagation in Java. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 172(3-4), 273-282
- Tim Teknis BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) (2023). *Modul Penyusunan Rencana Evakuasi - Modul Pelatihan Desa Tangguh Bencana Tsunami*.
- Triyono, B., Spahn, H., & Hoppe, M. (2019). Traditional Evacuation Routes in Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 39, 101242



Zulkifli, L., Emilga, E. V., Abdurrahman, M. G., Daniswara, L., Asmita., Basitha, M., & Ariesta, M. G. (2022). Sosialisasi Mitigasi Bencana dan Pemetaan Jalur Evakuasi untuk Mendukung Desa Sengkol Sebagai Desa Tanggap Bencana. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 295-299.

