



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

POTENSI PENGGENANGAN TSUNAMI DI WILAYAH PESISIR PANTAI PANGANDARAN, JAWA BARAT MENGGUNAKAN SOFTWARE COMMIT (COMMUNITY MODEL INTERFACE FOR TSUNAMI)

Arqam Douvall¹, Zaroh Irayani², Umi Pratiwi³

^{1,2,3}**Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia**

*Email: arqamdouval321@gmail.com, zaroh.irayani@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan *software* ComMIT (Community Model Interface for Tsunami) untuk mengetahui potensi penggenangan tsunami dan membuat peta rencana jalur evakuasi tsunami di wilayah pesisir Pantai Pangandaran, Kabupaten Pangandaran (pemekaran dari kabupaten Ciamis) yang terletak di sebelah tenggara Jawa Barat. Berdasarkan pemodelan dari 9 skenario gempa bumi yang penulis gunakan, didapatkan hasil inundasi dengan *flow depth* maksimal berkisar antara 14,17 hingga 41,94 meter. Waktu tempuh rata-rata yang diperlukan oleh gelombang tsunami pertama hingga mencapai pesisir Pantai Pangandaran, Kabupaten Pangandaran adalah 37,17 menit. Luas rendaman tsunami mencapai 12.501,881 ha pada 6 kecamatan terdampak di wilayah penelitian. Peta rencana jalur evakuasi tsunami terdiri dari 6 peta detail masing-masing kecamatan dengan total 29 titik kumpul sementara dijadikan acuan dalam melakukan evakuasi jika terjadi tsunami. Metode evakuasi secara vertikal dan horizontal memiliki efektivitas yang relatif sama untuk dilakukan jika terjadi tsunami di wilayah pesisir Pantai Pangandaran, Kabupaten Pangandaran.

Kata kunci: ComMIT, inundasi, *flow depth*, evakuasi

ABSTRACT

This study uses ComMIT (Community Model Interface for Tsunami) software to determine the potential for tsunami inundation and create a tsunami evacuation route plan map in the coastal area of Pangandaran Beach, Pangandaran Regency (a division of Ciamis Regency) located in the southeast of West Java. Based on modeling of 9 earthquake scenarios that the author used, the results of inundation with a maximum flow depth ranging from 14.17 to 41.94 meters were obtained. The average travel time required by the first tsunami wave to reach the coast of Pangandaran Beach, Pangandaran Regency was 37.17 minutes. The area of tsunami inundation reached 12,501.881 ha in 6 affected sub-districts in the research area. The tsunami evacuation route plan map consists of 6 detailed maps for each sub-district with a total of 29 temporary gathering points used as a reference in carrying out evacuation in the event of a tsunami. Vertical and horizontal evacuation methods have relatively the same effectiveness to be carried out in the event of a tsunami in the coastal area of Pangandaran Beach, Pangandaran Regency.

Keywords: ComMIT, inundation, *flow depth*, evacuation



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

PENDAHULUAN

Bumi merupakan planet yang sangat kompleks serta memiliki keragaman kehidupan di dalamnya. Semua makhluk hidup tinggal di lapisan lithosfer. Lapisan ini tersusun atas bentuk muka bumi yang berbeda seperti ada dataran, pegunungan, lautan dan bentuk lainnya yang memiliki potensi serta tingkat kerawanan terhadap bencana yang berbeda. Proses keragaman tersebut tidak terlepas dari satu proses yang dinamakan teori tektonik lempeng yang merupakan proses pergeseran lempeng benua dan samudera sehingga mengakibatkan munculnya peristiwa bencana gempa bumi. Apabila bencana gempabumi tersebut berada di bawah laut bisa berpotensi menimbulkan bencana tsunami. Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang sering terjadi bencana gempabumi. Salah satu faktornya dikarenakan terletak di daerah pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu: lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan lempeng pasifik. Masing-masing lempeng tersebut bergerak dalam arah yang berbeda secara relative dimana lempeng Eurasia bergerak dari arah utara ke selatan-tenggara, lempeng Indo-Australia bergerak dari arah selatan ke arah utara dan lempeng pasifik dari arah timur ke barat daya.

Tsunami merupakan gelombang laut berperiode Panjang yang terbentuk gangguan impulsif seperti adanya gempa bumi tektonik di laut. Pada lokasi awal pembentukan tsunami, tinggi gelombang awalnya tidak tinggi umumnya mencapai hingga 3 meter tetapi panjang gelombangnya lebih dari puluhan kilometer. Selama penjalaran gelombang menuju pantai, kecepatan tsunami menjadi semakin berkurang karena adanya faktor gesekan dengan morfologi dasar laut yang semakin dangkal dan faktor lain sehingga menyebabkan tinggi gelombang di pantai menjadi semakin tinggi dikarenakan terjadi penumpukan massa air (Diposaptono dan Budiman, 2008). Di wilayah laut dalam, gelombang tsunami umumnya memiliki ketinggian relatif kecil, biasanya sekitar beberapa puluh sentimeter. Meskipun demikian, kecepatan perambatannya sangat tinggi, dapat mencapai ratusan kilometer per jam. Namun, ketika gelombang tersebut memasuki zona pesisir atau perairan dangkal, kecepatan rambatnya akan menurun secara signifikan. Penurunan kecepatan ini mengakibatkan tinggi gelombang menjadi lebih tinggi dan destruktif, sehingga gelombang tsunami tampak jauh lebih besar saat mendekati garis pantai.

Ketika gelombang mencapai daratan, ia akan menyapu seluruh objek yang berada di wilayah pesisir hingga energi kinetiknya berkurang dan air akhirnya kembali ke laut. Ketinggian gelombang ketika mendekati garis pantai sangat menentukan seberapa luas area yang akan tergenang serta seberapa jauh air akan menjangkau ke arah daratan. Distribusi luas dan tinggi genangan dapat diperoleh dengan analisis kontur wilayah pesisir (Diposaptono dan Budiman 2008). Wilayah yang dilalui maupun tergenang oleh gelombang tsunami sangat rentan mengalami kerusakan. Penelitian ini dilakukan untuk meninjau potensi daerah genangan pesisir akibat tsunami melalui kajian distribusi luas genangan (inundasi) berdasarkan tinggi gelombang tsunami. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui potensi daerah yang terkena inundasi akibat bencana tsunami berdasarkan distribusi luas dan tinggi genangan secara spasial.

Kedatangan tsunami yang begitu cepat membuat masyarakat khususnya daerah pesisir pantai sangat sulit untuk mendapatkan keselamatan diri dari bencana. Pembuatan rancangan daerah yang terkena inundasi tsunami dibutuhkan untuk keselamatan daerah pemukiman yang aman bagi masyarakat. Penelitian ini memberi gambaran suatu daerah yang mungkin terdampak penggenangan oleh air gelombang tsunami dengan ketinggian tertentu. Penulis melakukan pemodelan inundasi dan tinggi tsunami di pesisir Pantai Pangandaran, Jawa Barat



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

menggunakan *software* ComMIT (*Community Model Interface for Tsunami*) dari NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dengan menggunakan karakteristik gempabumi pembangkit tsunami. Penelitian ini terletak pada zona megathrust west Central-Java dikarenakan fokus di daerah Pangandaran. Hasil pemodelan tsunami bisa digunakan untuk membuat peta jalur evakuasi tsunami dan diharapkan dapat menjadi referensi baru untuk pembelajaran tentang tsunami untuk masyarakat terutama yang terdampak tsunami. Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah Bagaimana pemodelan inundasi tsunami di wilayah Pangandaran, Jawa Barat berdasarkan *software* ComMIT dan Bagaimana peta jalur evakuasi yang tepat berdasarkan hasil pemodelan tsunami di wilayah Pangandaran, Jawa Barat.

Software ComMIT

Community model interface for tsunami atau biasa disingkat ComMIT adalah *software* yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mensimulasikan dan memodelkan tsunami hingga fase inundasi (penggenangan) dengan menggunakan data batimetri dan topografi. ComMIT awalnya dikembangkan untuk negara Samudera Hindia dengan dukungan dari PBB, United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO), United States Agency for International Development (USAID), dan National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Dalam *software* dijelaskan bahwa ComMIT adalah sebuah interface yang menggunakan *Method of Splitting Tsunami* (MOST) buatan NOAA. Pemodelan tsunami menggunakan MOST terbagi dalam tiga tahapan, yaitu fase deformasi yang menghasilkan kondisi awal tsunami dengan mensimulasikan perubahan dasar laut akibat peristiwa gelombang seismik. fase propagasi yang menjelaskan penjalaran gelombang tsunami di laut dengan menggunakan persamaan gelombang perairan dangkal nonlinier (*Nonlinear Shallow Water (NSW) wave equations*), dan fase inundasi/penggenangan yang mensimulasikan keadaan laut dangkal tsunami dengan memperluas perhitungan NSW yang didapat dengan tujuan untuk memprediksi banjir di daerah pesisir. Fase ini menggunakan metode nested grids dengan pendekatan finite difference algorithm. Ketiga fase simulasi MOST tersebut membutuhkan data input sebagai berikut:

1. jumlah dan distribusi dislokasi dasar laut yang disebabkan oleh peristiwa gelombang seismik.
2. gridded bathymetric yang merupakan data propagasi laut terbuka.
3. satu set *Digital Elevation Model* (DEM) yang mengandung data topografi untuk digunakan selama fase inundasi/penggenangan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 10 bulan yaitu bulan Juli tahun 2024 sampai bulan April tahun 2025. Lokasi penelitian berada di kawasan pesisir Pantai Pangandaran, Kabupaten Pangandaran (pemekaran dari kabupaten Ciamis) yang terletak di sebelah tenggara Jawa Barat, tepatnya Desa Pangandaran dan Penanjung, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 grid menggunakan metode pembagian nester grid dari *software* ComMIT seperti pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 1. Dimensi grid lokasi penelitian

Grid	Lintang	Bujur
A	-10.3669° - (-7.1355°) LS	107.5118° - 109.9118° BT



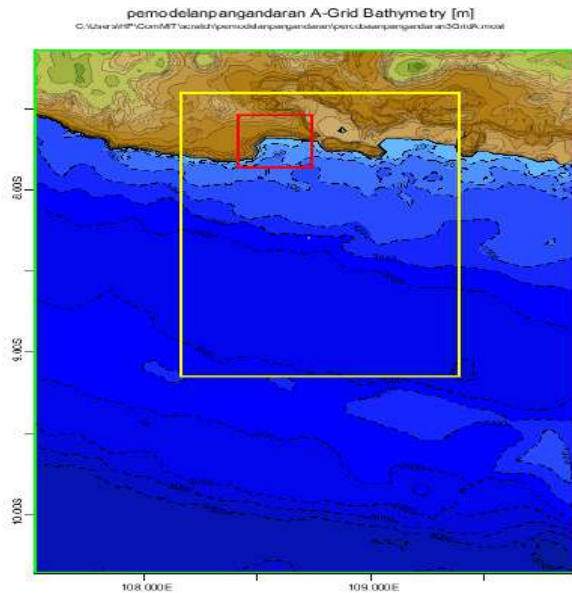
Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

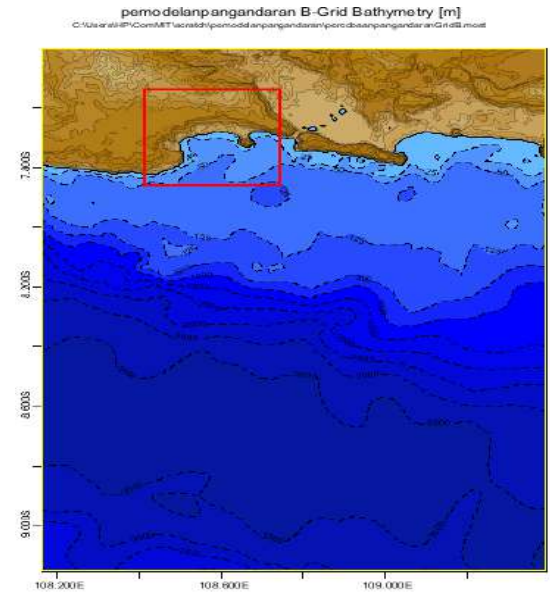
8 Oktober 2025

Purwokerto

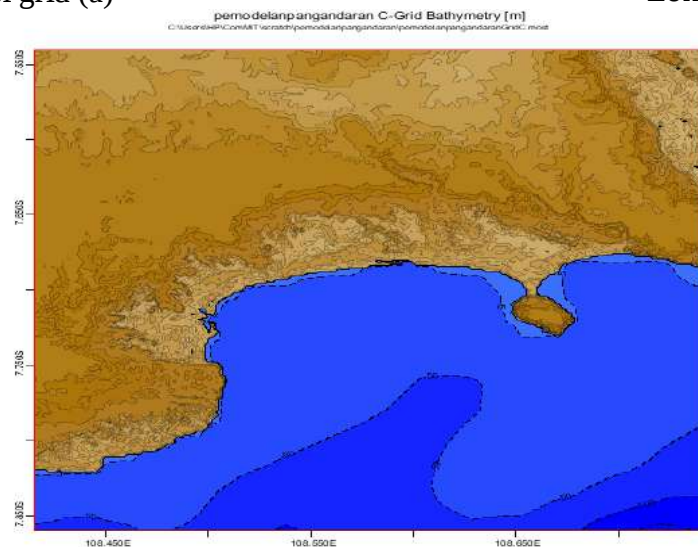
B	-9.1528° - (-7.4028°) LS	108.1621° - 109.3954° BT
C	-7.8596° - (-7.5044°) LS	108.4115° - 108.4739° BT



Lokasi grid (a)



Lokasi grid (b)



Lokasi grid (c)

Gambar 1. Wilayah pembagian lokasi grid (A,B,C) ComMIT

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan sebuah alat laptop dengan kapasitas prosesor Intel Core i5 dan memori RAM sebesar 6 GB serta koneksi internet yang baik. Dalam penelitian ini digunakan bantuan software ComMIT (community model interface for tsunami) untuk membuat pemodelan tsunami yang diukur. Sumber data yang digunakan antara lain data sekunder yang didapat dari dokumentasi yaitu data gempa bumi Jawa 2006 dari web <https://www.globalcmt.org/> sebagai acuan gempa tektonik dan data luas grid yang didapat langsung dari software ComMIT (community model interface for tsunami). Bahan lain yang diperlukan yakni berupa Software QGIS dan Google Earth Pro



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

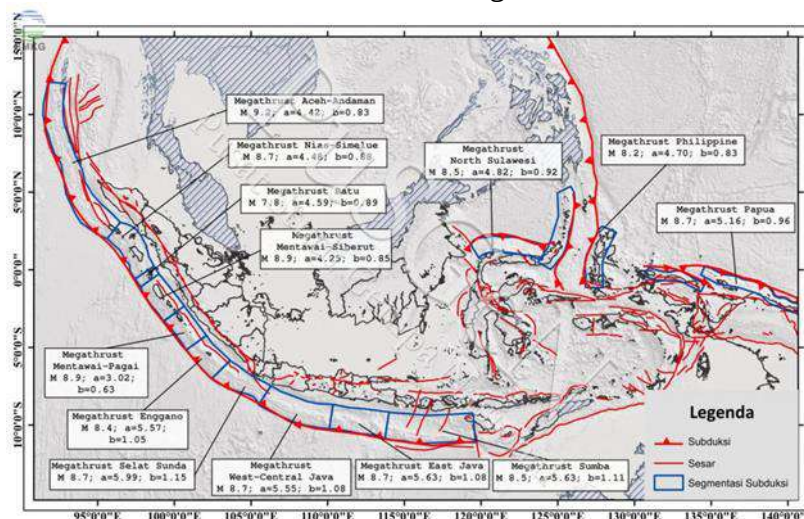
8 Oktober 2025

Purwokerto

untuk pengolahan lanjutan hasil pemodelan tsunami dan proses pembuatan peta evakuasi.

Prosedur Penelitian

Langkah- Langkah pengolahan data dalam pemodelan tsunami pada penelitian ini diawali dengan persiapan perangkat serta data yang diperlukan. Tahap berikutnya adalah penentuan luasan grid pada perangkat lunak ComMIT, yang secara otomatis membagi wilayah studi ke dalam tiga grid utama untuk kemudian dihimpun menjadi satu kesatuan. Perangkat lunak ini juga menyediakan data batimetri dan topografi yang diperlukan dalam proses pemodelan. Selanjutnya, dilakukan penyusunan sembilan skenario sumber gempabumi yang merujuk pada peristiwa gempabumi Jawa–Pangandaran tanggal 12 September 2006. Input sumber gempabumi ditetapkan menggunakan magnitudo maksimum yang berpotensi terjadi di wilayah penelitian ($M(\max) = 9,0$) dengan variasi multifault tegak lurus terhadap area kajian. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh *worst-case scenario* dari kemungkinan kejadian tsunami. Zona megathrust yang dipilih dalam penelitian ini adalah zona megathrust West-Central Java. adalah zona megathrust West-Central Java.



Gambar 2. Wilayah skenario pemodelan sumber gempabumi (PusGeN, 2017).

Proses berikutnya adalah pemodelan tsunami untuk setiap skenario sumber gempabumi, kemudian hasilnya digabungkan guna memperoleh parameter tsunami, seperti run-up dan inundasi. Hasil penggabungan tersebut dikonversi ke dalam format .tif, yang selanjutnya melalui tahap smoothing sebelum dimanfaatkan untuk penyusunan jalur evakuasi tsunami. Pembuatan peta jalur evakuasi dilakukan menggunakan QGIS dengan dukungan Google Earth Pro sebagai media utama, kemudian hasil pemodelan di-overlay dengan kontur pada OpenStreetMap untuk mengidentifikasi wilayah genangan dan menentukan jalur evakuasi berdasarkan kondisi setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Input

Input utama yang diperlukan dalam penelitian ini awalnya adalah data batimetri dan topografi. Batimetri digunakan sebagai perhitungan penjarangan tsunami di laut, sedangkan topografi digunakan untuk perhitungan inundasi tsunami di darat. Penulis pada penelitian ini masih menggunakan server dataset yang sudah disediakan oleh default ComMIT sendiri yaitu ETOPO1 dengan resolusi 1-arcminute yang diproduksi oleh Pusat Data Geofisika Nasional NOAA sebagai batimetri dan model elevasi digital CGIAR SRTM dengan resolusi 3-



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

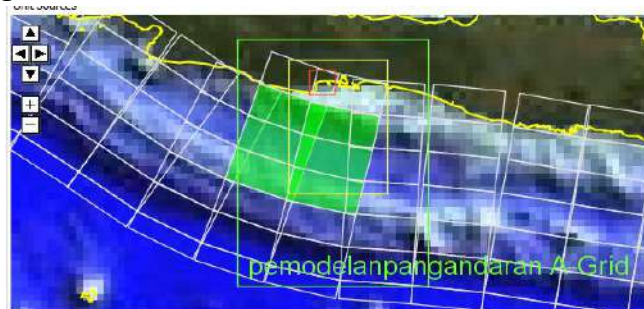
arcsecond sebagai topografi.

Skenario Gempabumi Pembangkit Tsunami

Penelitian ini menggunakan 9 skenario gempabumi pembangkit tsunami, yaitu skenario 1-9. Skenario gempabumi pembangkit tsunami dibuat berdasarkan daerah kotak subfault pada ComMIT serta pada skenario terakhir menggunakan kejadian gempabumi sebenarnya yang terjadi pada tanggal 17 Juli 2006 di daerah Pangandaran itu sendiri. Gempabumi tersebut dijadikan acuan dalam penentuan parameter, luasan bidang patahan, dan lokasi penelitian model atau initial event dalam pembuatan penelitian. Skenario ini dibuat dengan pemilihan segmen yang sesuai dengan lokasi penelitian serta sumber gempabumi yang tegak lurus dari daerah penelitian, hal ini ditunjukkan untuk mendapatkan hasil tsunami dengan kemungkinan terburuk di masa yang akan datang.

Skenario 1

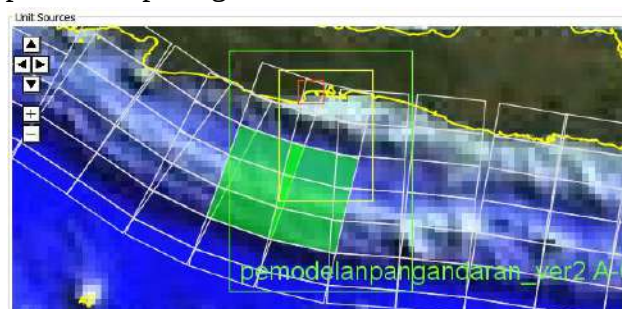
Skenario 1 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 Juli 2006. Skenario ini terdiri dari 6 subfault yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 1 dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Skenario 1 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 2

Skenario 2 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 Juli 2006. Skenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 2 dapat dilihat pada gambar



Gambar 4. Skenario 2 gempabumi pembangkit tsunami



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

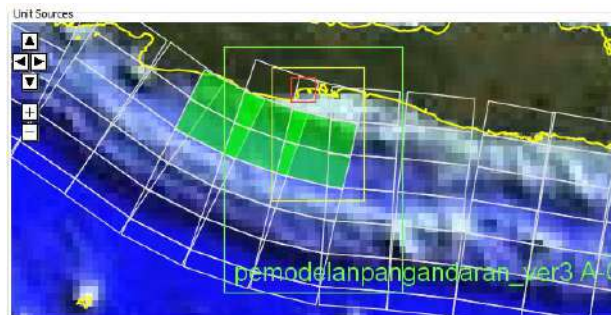
"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Skenario 3

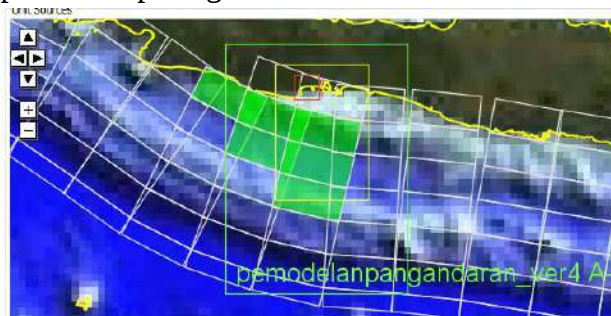
Skenario 3 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Scenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 3 dapat dilihat pada gambar



Gambar 5. Skenario 3 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 4

Skenario 4 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Scenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 4 dapat dilihat pada gambar



Gambar 6. Skenario 4 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 5

Skenario 5 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Scenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 5 dapat dilihat pada gambar

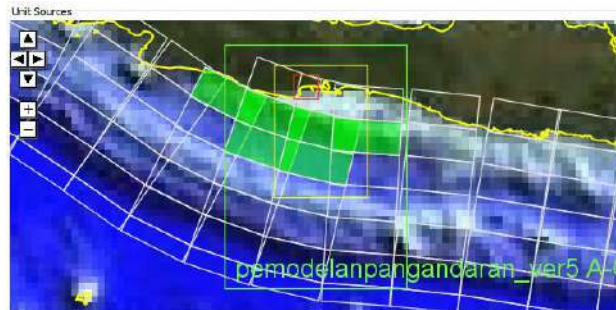


Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

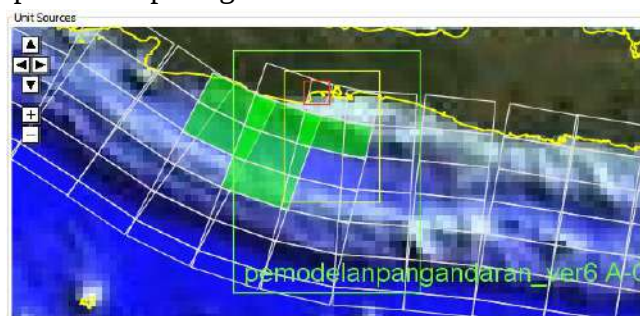
Purwokerto



Gambar 7. Skenario 5 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 6

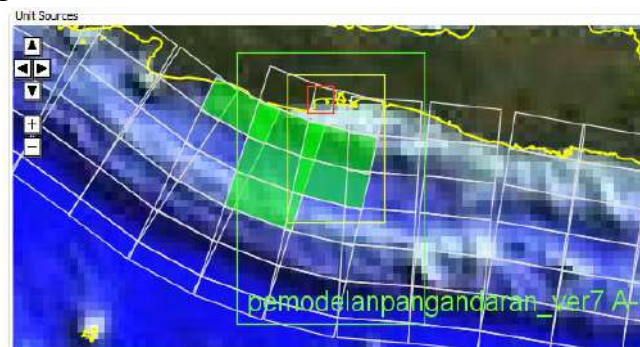
Skenario 6 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Scenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 6 dapat dilihat pada gambar



Gambar 8. Skenario 6 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 7

Skenario 7 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Scenario ini terdiri dari 6 subfault yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini adalah $M_w = 8,7$. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 7 dapat dilihat pada gambar



Gambar 9. Skenario 7 gempabumi pembangkit tsunami



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

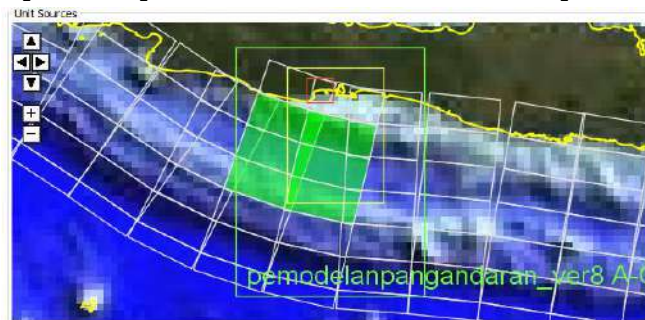
"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Skenario 8

Skenario 8 menggunakan initial event berdasarkan gempabumi Pangandaran 17 juli 2006. Skenario ini terdiri dari 6 subfault berbeda yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo yang dibuat dari skenario ini sama persis dengan skenario pertama, hanya saja magnitudo ditingkatkan menjadi $M_w = 9,0$. Hal ini disebabkan untuk mendapatkan hasil yg terburuk. Posisi sumber gempabumi berupa patahan yang tegak lurus dan membujur terhadap daerah penelitian. Sumber skenario 8 dapat dilihat pada gambar



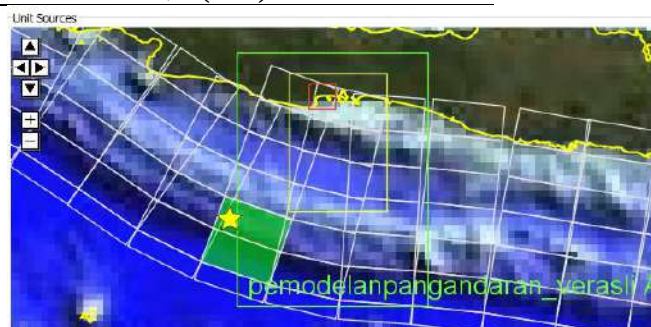
Gambar 10. Skenario 8 gempabumi pembangkit tsunami

Skenario 9

Skenario 9 menggunakan kejadian gempabumi sebenarnya dari Global CMT untuk gempabumi Pangandaran 17 juli 2006 (episenter 10,28 LS dan 107,78 BT) sebagai acuan. Gempabumi ini diasumsikan sebagai singlefault yang berada di segmen zona megathrust West-central java. Magnitudo awal adalah $M_w = 7,7$ yang kemudian penulis perbesar menjadi magnitudo maksimal sesuai lokasi yaitu $M_w = 8,7$. Parameter awal dan posisi sumber gempabumi dapat dilihat pada tabel dan gambar.

Tabel 2. Parameter global CMT pangandaran 17 juli 2006

Parameter global CMT	
Magnitudo (M_w)	7,7
Lintang	-10,28
Bujur	107,78
Kedalaman (km)	20
Strike (degree)	290/98
Dip (degree)	10/280
Slip (degree)	102/88
Waktu (sec)	13,9 (half)



Gambar 11. Skenario 9 gempabumi pembangkit tsunami



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Hasil Simulasi ComMIT

Pola penjalaran gelombang tsunami yang terbentuk mengikuti pola skenario gempabumi yang telah dibuat. Hasil pemodelan sesuai dengan parameter input dan kondisi awal (initial condition) masing masing skenario. Initial condition menunjukkan amplitudo gelombang maksimum dan waktu kedatangan (dalam jam) untuk sumber yang dipilih. Diketahui tsunami menghantam daerah pesisir penelitian dalam waktu kurang dari 1 jam setelah gempabumi terjadi, sedangkan amplitudo gelombang maksimum didapatkan pada aplikasi ComMIT berkisar antara 150-475 cm.

Untuk kepentingan evakuasi tsunami, estimasi tiba waktu tsunami dan flow depth pada lokasi sangat diperlukan. Estimasi waktu tiba tsunami terhitung sejak gempabumi terjadi hingga gelombang pertama tsunami mencapai pantai. Sedangkan flow depth adalah ketinggian rendaman tsunami (tinggi run-up) yang sudah dikurangi dengan ketinggian topografi. Berikut hasil dari estimasi tiba waktu tsunami dan flow depth pada penelitian ini.

Tabel 3. Estimasi waktu tiba tsunami

Skenario	Waktu tiba minimum (menit)	Waktu tiba maksimum (menit)	Rata rata (menit)
1	21	45	33
2	21	66	43,5
3	18	66	42
4	21	60	40,5
5	18	60	39
6	18	45	31,5
7	18	60	39
8	12	36	24
9	24	60	42
Rata rata total			37,17

Waktu tiba tsunami minimum berkisar antara 12-24 menit setelah gempabumi terjadi, sedangkan waktu tiba tsunami maksimum berkisar antara 36-66 menit setelah gempabumi terjadi. Diasumsikan dari rata rata total, tsunami tiba pada menit ke 37,17 menit. Waktu tiba bergantung pada Lokasi jarak dari sumber gempa ke Pantai, kedalaman laut (batimetri), serta topografi dasar laut.

Tabel 4. Titik nilai flow depth maksimum

Skenario	Flow depth (cm)	lintang	bujur
1	1585,70	-7,7071	108,6672
2	2399,34	-7,7246	108,6613
3	1888,93	-7,7196	108,6781
4	1733,01	-7,7195	108,6780
5	2726,09	-7,6729	108,7055
6	1417,04	-7,7054	108,5047
7	1776,04	-7,7196	108,6780
8	4193,55	-7,7120	108,6713
9	3412,91	-7,7220	108,6764



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

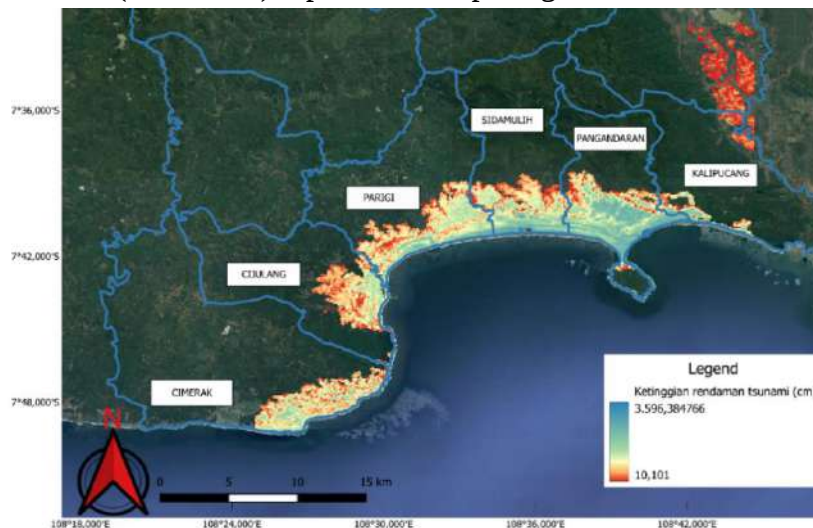
8 Oktober 2025

Purwokerto

Flow depth maksimum terkecil ada pada scenario 6 dengan nilai 1417,04 cm sedangkan nilai flow depth terbesar ada pada scenario 8 dengan nilai 4193,55 cm. Lokasi titik nilai flow depth berbeda beda namun beberapa skenario cenderung sama yaitu di sekitar -7,71 dan 108,67. Hal ini menunjukkan bahwa titik tersebut merupakan daerah genangan paling berbahaya jika terjadi tsunami.

Pembahasan

Setelah melakukan pemodelan menggunakan 9 skenario yang berbeda, penulis kemudian menggabungkan hasil dari pemodelan tersebut. Proses ini disebut sebagai composite process. Fitur ini bisa digunakan di aplikasi comMIT. Setelah melakukan composite process maka akan didapatkan output berupa inundasi tsunami dengan kemungkinan terburuk (worst case) seperti terlihat pada gambar



Gambar 13. Peta rendaman inundasi tsunami

Kota atau kabupaten pangandaran yang menjadi perhatian utama dalam penelitian ini merupakan salah satu daerah di pesisir Pantai provinsi jawa barat. Kabupaten pangandaran terdiri dari 10 wilayah administrasi kecamatan. Dalam penelitian ini yang termasuk daerah penelitian yaitu terdapat 6 wilayah kecamatan, yaitu Cimerak, Cijulang, Parigi, Sidamulih, Pangandaran, dan Kalicupang. Hal tersebut dikarenakan daerah tersebut merupakan daerah pesisir Pantai yang cocok digunakan untuk penelitian.

Hasil inundasi menunjukkan luas rendaman tsunami pada daerah penelitian adalah 12.501,881 ha. Diketahui dari ke 6 wilayah kecamatan yang berada pada daerah penelitian, semuanya terdampak tsunami dengan rincian pada tabel berikut. Luas wilayah rendaman tsunami yang didapatkan cukup luas untuk kategori pantai.

Tabel 5. Kecamatan terdampak tsunami

kecamatan	Wilayah penelitian (ya/tidak)	Terkena tsunami (ya/tidak)	luas area terdampak tsunami (ha)
Langkaplancar	Tidak	Tidak	-
Cigugur	Tidak	Tidak	-



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Mangunjaya	Tidak	Tidak	-
Padaherang	Tidak	Tidak	-
Cimerak	Ya	Ya	2022,736
Cijulang	Ya	Ya	1558,811
Parigi	Ya	Ya	2573,334
Sidamulih	Ya	Ya	2070,034
Pangandaran	Ya	Ya	2902,727
Kalipucang	Ya	Ya	374,239

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kecamatan pangandaran memiliki luas rendaman terbesar dengan luas rendaman sebesar 2902,727 ha, kemudian disusul kecamatan Parigi, kecamatan sidamulih, kecamatan cimerak, kecamatan cijulang. Sedangkan kecamatan kalicupang menjadi kecamatan dengan luas rendaman terkecil sebesar 374,239 ha.

Peta Rencana Jalur Evakuasi

Dalam pembuatan peta rencana jalur evakuasi tsunami, penulis membagi daerah penelitian menjadi 6 peta detail, dikarenakan dari ke 6 daerah penelitian semuanya terkena dampak tsunami. Kecamatan yang dimasukkan kedalam peta adalah Cimerak, Cijulang, Parigi, Sidamulih, Pangandaran, dan Kalicupang. Sedangkan kecamatan sisanya tidak dimasukkan kedalam peta pembuatan rencana jalur evakuasi tsunami dikarenakan bukan daerah penelitian serta memang tidak terkena dampak tsunami.

Berdasarkan hasil pemodelan, peneliti membuat rencana titik kumpul sementara yang akan dijadikan acuan jalur evakuasi dan tempat pengungsian sementara. Pemilihan titik kumpul sementara didasarkan pada lokasi yang aman secara vertikal maupun horizontal dari rendaman tsunami. Titik kumpul sementara juga dipilih karena sudah dikenal di kalangan masyarakat setempat dan akses terbaik serta tercepat mengingat waktu tiba gelombang tsunami ke daratan tidak banyak. Selain itu, daerah yang tidak terkena rendaman tsunami pada kabupaten pangandaran kebanyakan daerah bukan perkotaan mengingat kabupaten pangandaran merupakan bukan daerah perkotaan besar. Sehingga, penulis dalam hal ini menentukan titik kumpul sementara kebanyakan terdapat pada tempat sekolah maupun masjid. Maka dapat disimpulkan juga bahwa alasan pemilihan lokasi evakuasi sebagai berikut.

1. karena daerah tersebut aman dan jauh dari laut/danau serta daerah yang dipilih memang daerah yang tidak terkena genangan tsunami dari ComMIT
2. daerah yang dipilih baik akses jalan, pemilihan lokasi dan jenis tempat sudah sesuai pada pedoman badan nasional penanggulangan bencana dan pedoman Kepmen PU 468 tahun 1998 tentang persyaratan teknis aksesibilitas pada bangunan umum dan lingkungan baik untuk pejalan kaki maupun pengendara dengan waktu yang tepat.
3. tempat evakuasi sementara maupun akhir dijadikan satu serta jalur evakuasi yang dipilih merupakan jalan besar atau primer sehingga tidak ada jalan sekunder.

Terdapat beberapa titik yang dipilih bisa dilihat pada tabel



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Tabel 6. Lokasi titik kumpul sementara

Kecamatan	Titik kumpul sementara	Lintang	Bujur
Pangandaran	Tempat wisata cagar alam Pangandaran	-7.7076	108.66115
	SDN 3 Sidomulyo	-7.65030	108.62120
	SDN Pasirangin 2	-7.65056	108.65111
	Masjid Jami Al Huda Pangampiran (Ke Arah Kalipucang)	-7.65528	108.69166
Kalipucang	Masjid Jami Al Huda Pangampiran	-7.65528	108.69166
	SDN 2 Emplak	-7.66040	108.72760
	Rest Area Emplak	-7.66028	108.72972
	Masjid Al Jabbar Kalipucang	-7.65943	108.73083
Sidamulih	Kantor Desa Cikalong	-7.64900	108.56598
	SDN 2 Cikalong	-7.64940	108.57420
	SDN 2 Sidamulih	-7.64190	108.58260
	Kantor Kecamatan Sidamulih	-7.64256	108.60622
	SMP Negeri 1 Sidamulih	-7.64570	108.60540
	Masjid Al-Hidayah Karangsari	-7.64561	108.60990
	SDN 3 Sidomulyo (Ke Arah Pangandaran)	-7.65030	108.62120
Parigi	SDN 3 Karangbenda	-7.67820	108.48200
	Kantor Desa Cintakarya	-7.65190	108.50351
	PSDKU Unpad Pangandaran	-7.64899	108.50909
	Kantor Bupati Kabupaten Pangandaran	-7.65399	108.51109
	Kemenag Kabupaten Pangandaran	-7.67745	108.52058
	SMK Plus Ma'arif NU Parigi	-7.68430	108.50830
	SD Negeri 2 Bojong	-7.67820	108.48200
Cijulang	Masjid Al Ibrahim	-7.74325	108.45409
	Masjid Jami Baitur Ridwan Green Canyon	-7.73402	108.45524
	SDN Kertayasa 3 Cijulang	-7.72450	108.44970
	Kantor Kepala Desa Kertayasa	-7.71572	108.44339
	Masjid Al Mabrur	-7.69953	108.46500
Cimerak	Kantor Desa Ciparanti	-7.81480	108.40095
	Madrasah Ibtidaiyah	-7.78330	108.44250



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

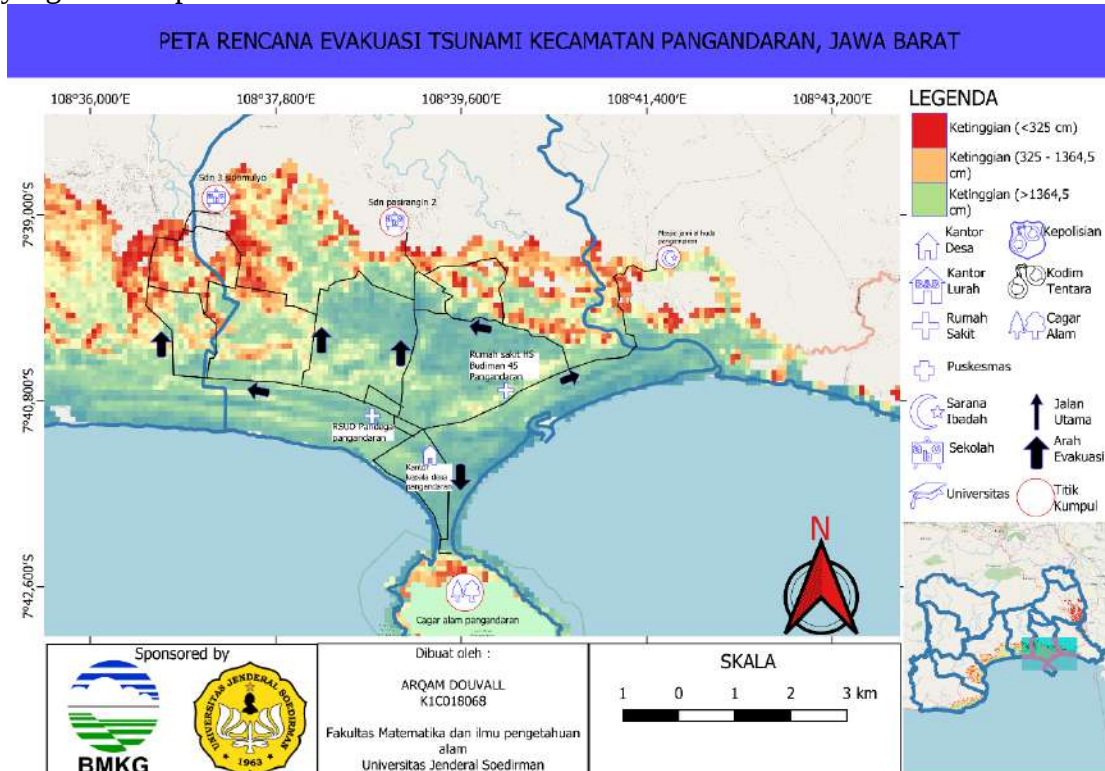
"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Gadog		
Gedung DTA Nurul Falah	-7.78190	108.44772
Kantor Desa Masawah	-7.77209	108.46120

Di bawah ini tersaji tampilan peta rencana jalur evakuasi tsunami kabupaten pangandaran (1-6) yang telah siap dicetak.



Gambar 14. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan pangandaran (1)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan pangandaran (1) mencakup wilayah sebanyak 8 desa didalamnya dengan luas total 6077 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 2902,727. Ada 4 titik kumpul sementara yang penulis tetapkan yaitu SDNSDN Masjid jami al huda Pangampiran yang terletak di lokasi kecamatan Kalipucang.

Untuk daerah barat Kecamatan Pangandaran tepatnya Desa Sidomulyo dan Wonoharjo bisa menuju arah utara ke lokasi SDN 3 Sidomulyo. Untuk daerah tengah Kecamatan Pangandaran seperti desa Purbahayu dan Pananjung bisa menuju arah utara ke lokasi SDN 2 Pasirangin. Untuk daerah timur Kecamatan Pangandaran seperti desa Babakan dan Sebagian daerah desa Sukahurip bisa menuju arah timur laut ke lokasi Masjid Jami Al Huda Pangampiran yang berada di daerah Kecamatan Kalipucang. Untuk daerah Selatan Kecamatan Pangandaran yaitu Desa Pangandaran yang bahkan langsung berhubungan dengan pantai Pangandaran, apabila dirasa menuju ke arah utara waktunya tidak cukup serta lokasi yang jauh bisa menepi ke arah selatan menuju tempat wisata cagar alam Pangandaran itu sendiri. Daerah cagar alam Pangandaran memiliki daratan yang lebih tinggi serta tertutup rapat oleh vegetasi tanaman bakau di pinggir pantai, sehingga gelombang tsunami bisa berkurang dan tertahan. Terbukti pada penelitian kali ini daerah tersebut memang tidak terkena dampak rendaman tsunami (hanya daerah pinggir pantai saja).



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto



Gambar 15. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan kalipucang (2)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan kalipucang (2) mencakup wilayah sebanyak 9 desa didalamnya dengan luas total 13678 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 374,239 ha. Hal ini disebabkan pusat gempabumi terletak jauh dari Kecamatan Kalipucang di lokasi Kabupaten Pangandaran bagian tengah. Ada 4 titik kumpul yang penulis pilih yaitu Masjid Jami Al Huda Pangampiran, SDN 2 Emplak, *Rest area* Emplak dan Masjid Al Jabbar Kalipucang.

Untuk daerah barat Kecamatan Kalipucang seperti Desa Putraringgan bisa menuju arah utara ke lokasi Masjid Jami Al Huda Pangampiran. Untuk daerah tengah Kecamatan Kalipucang yang terdampak tsunami seperti desa Emplak bisa menuju arah timur ke lokasi SDN 2 emplak serta dapat menuju hingga kawasan *Rest area* Emplak serta terdapat masjidnya yang tidak jauh yaitu Masjid Al Jabbar Kalipucang. Penulis memilih lokasi ini dikarenakan memang dari namanya *Rest area* yaitu sebagai tempat peristirahatan, akses jalan yang besar dan gampang diakses, serta lokasi yang jauh dari rendaman tsunami.

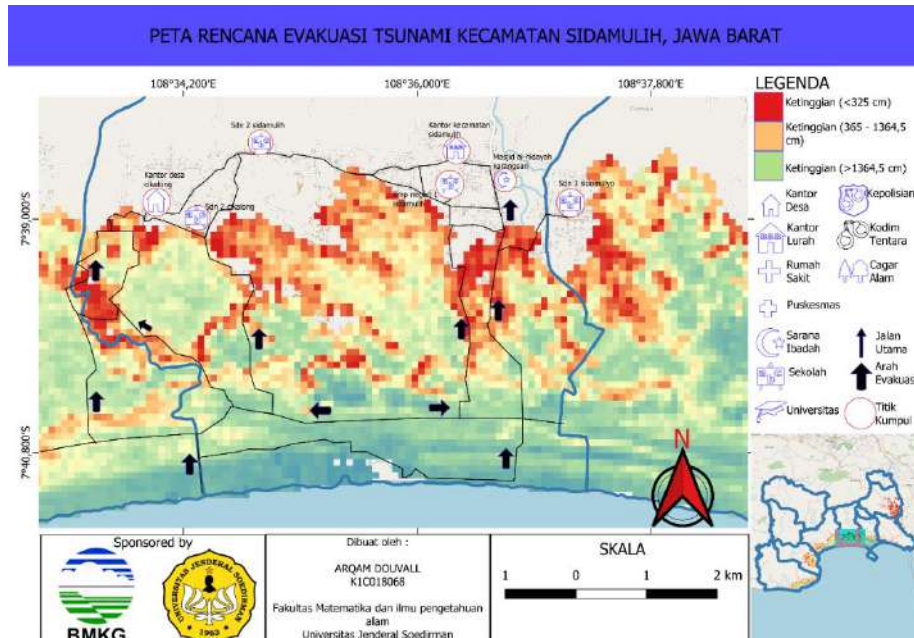


Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto



Gambar 16. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan sidamulih (3)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan sidamulih (3) mencakup wilayah sebanyak 7 desa didalamnya dengan luas total 7798 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 2070,034 ha. Ada 7 titik kumpul sementara yang penulis pilih yaitu Kantor Desa Cikalong, SDN 2 Cikalong, SDN 2 Sidamulih, Kantor Kecamatan Sidamulih, SMP Negeri 1 Sidamulih, Masjid Al-Hidayah Karang Sari, dan SDN 3 Sidomulyo yang terletak di Kecamatan Pangandaran.

Untuk daerah barat Kecamatan Sidamulih yang terdampak tsunami seperti Desa Cikalong dan Desa Sukaresik bisa menuju arah utara ke lokasi Kantor Desa Cikalong dan SDN 2 Cikalong tergantung jarak terdekat dari lokasi masing masing masyarakat. Untuk daerah tengah Kecamatan Sidamulih yang terdampak tsunami seperti Desa Cikembulan dan Desa Pajaten bisa menuju arah utara ke lokasi SDN 2 Sidamulih serta ke Kantor kecamatan Sidamulih yang didekat kantor tersebut terdapat juga SMP Negeri 1 Sidamulih dan Puskesmas Sidamulih yang bisa juga dijadikan alternatif titik kumpul sementara. Untuk daerah paling timur Kecamatan Sidamulih seperti sebagian wilayah Desa Sidamulih, Desa Pajaten, dan Desa Cikembulan terdapat alternatif lain titik kumpul sementara yaitu SDN 3 Sidomulyo yang letaknya juga dekat serta lokasi yang berada di tengah-tengah Kecamatan Pangandaran dan Kecamatan Sidamulih.

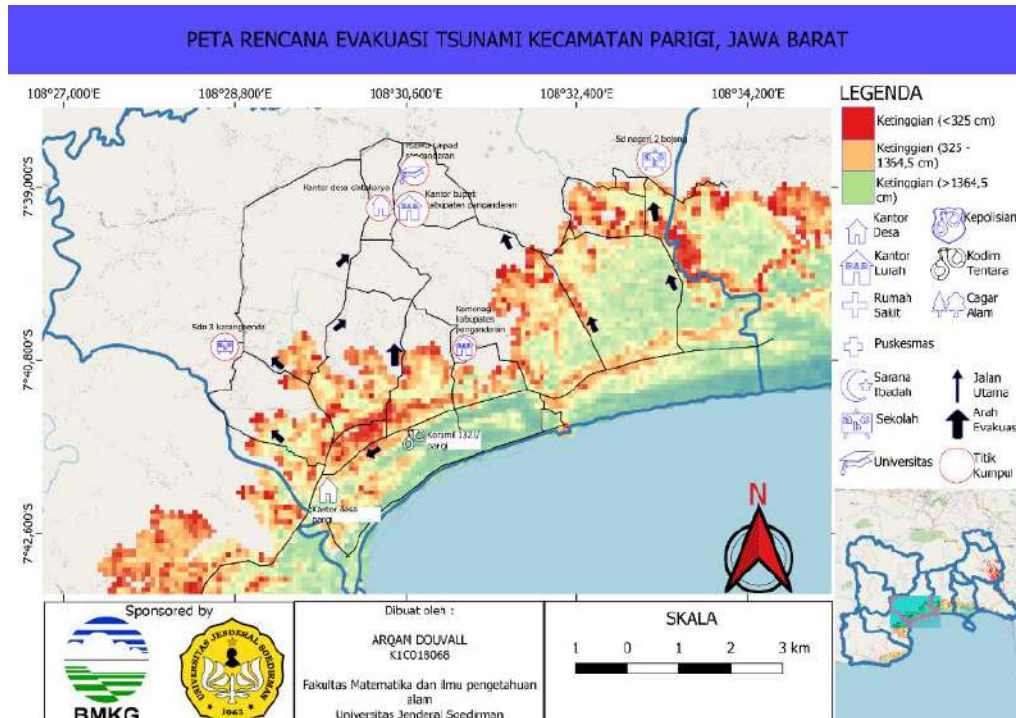


Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto



Gambar 17. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan parigi (4)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan parigi (4) mencakup wilayah sebanyak 10 desa didalamnya dengan luas total 9804 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 2573,334 ha. Ada 6 titik kumpul sementara yang bisa Masyarakat pagiri pilih yaitu SDN 3 Karangbenda, Kantor Desa Cintakarya, PSDKU Unpad Pangandaran, Kantor Bupati Kabupaten Pangandaran, Kemenag Kabupaten Pangandaran Dan Sd Negeri 2 Bojong. Untuk daerah barat Kecamatan Parigi yaitu Desa Karangjaladri, Desa Parigi dan Desa Karangbenda bisa menuju arah utara ke lokasi SDN 3 Karangbenda. Untuk bagian tengah Kecamatan Parigi yang terdampak tsunami seperti sebagian wilayah Desa Karangjaladri dan Desa Ciliang bisa menuju arah utara ke kantor Kemenag Kabupaten Pangandaran. Akan tetapi jika memungkinkan masyarakat bisa menuju hingga kawasan Kantor Desa Cintakarya, Kantor Bupati Kabupaten Pangandaran dan PSDKU UNPAD Pangandaran yang bisa dijadikan alternatif lain tempat titik kumpul sementara. Ketiga daerah tersebut penulis pilih disebabkan jaraknya berdekatan, lokasi yang lumayan jauh dari pantai sehingga lebih aman tidak terkena dampak serta lokasinya yang lebih memastikan untuk keamanan dan menghindari kepadatan di lokasi Kemenag Kabupaten Pangandaran. Untuk daerah timur Kecamatan Parigi yang terkena dampak seperti Desa Cibenda dan Desa Bojong bisa menuju lokasi SD negeri 2 Bojong.

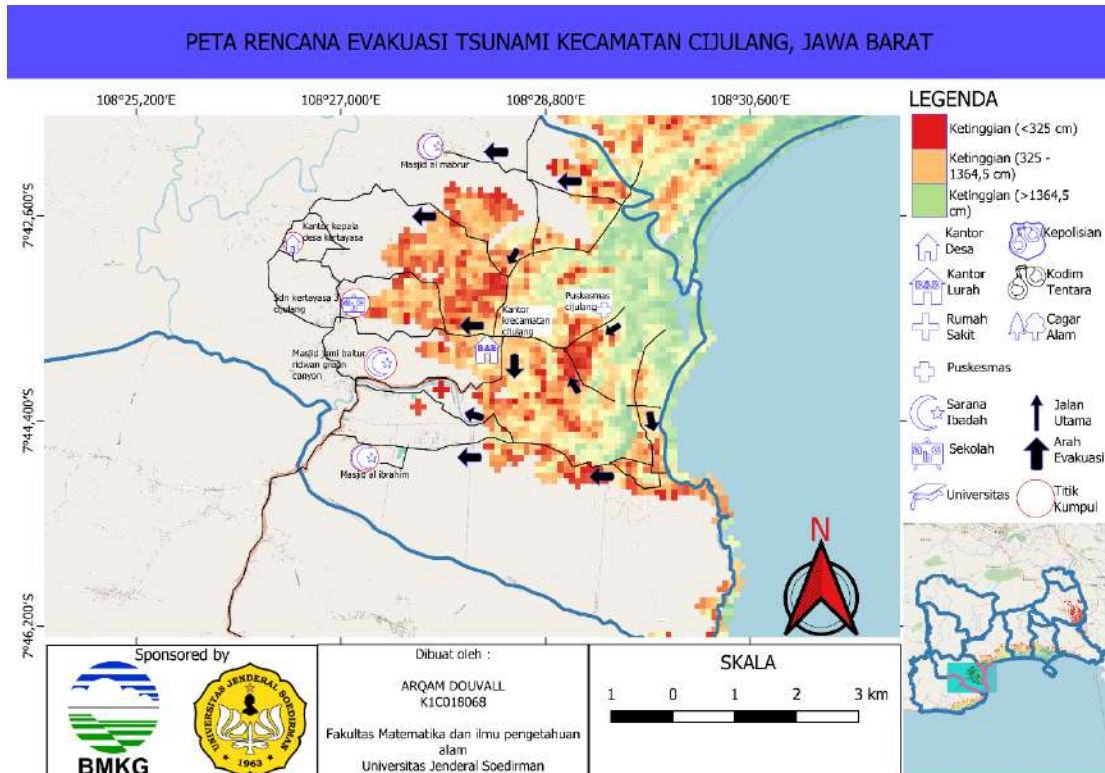


Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto



Gambar 18. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan cijulang (5)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan cijulang (5) mencakup wilayah sebanyak 7 desa didalamnya dengan luas total 8804 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 1558,811 ha. Ada 5 titik kumpul sementara yang bisa masyarakat Cijulang pilih yaitu Masjid Al Ibrahim, Masjid Jami Baitur Ridwan Green Canyon, SDN Kertayasa 3 Cijulang, Kantor Kepala Desa Kertayasa, dan Masjid Al Mabur.

Untuk daerah barat wilayah Kecamatan Cijulang yang terdampak tepatnya Desa Batukaras bisa menuju arah barat laut ke Masjid Al Ibrahim Atau Masjid Jami Baitur Ridwan Green Canyon sesuai dengan jarak masing masing lokasi masyarakat dari lokasi titik terdekat. Untuk daerah tengah wilayah Kecamatan Cijulang yang terdampak tepatnya sebagian wilayah Desa Batukaras, Desa Cijulang, Dan Desa Kondangjajar bisa menuju arah barat laut ke lokasi SDN Kertayasa 3 Cijulang atau Kantor Kepala Desa Kertayasa sesuai dengan jarak masing masing lokasi masyarakat dari lokasi titik terdekat. Untuk daerah wilayah timur Kecamatan Cijulang yang terdampak tepatnya Desa Kondangjajar dan sebagaian wilayah Desa Margacinta bisa menuju arah barat laut ke lokasi Masjid Al Mabur.

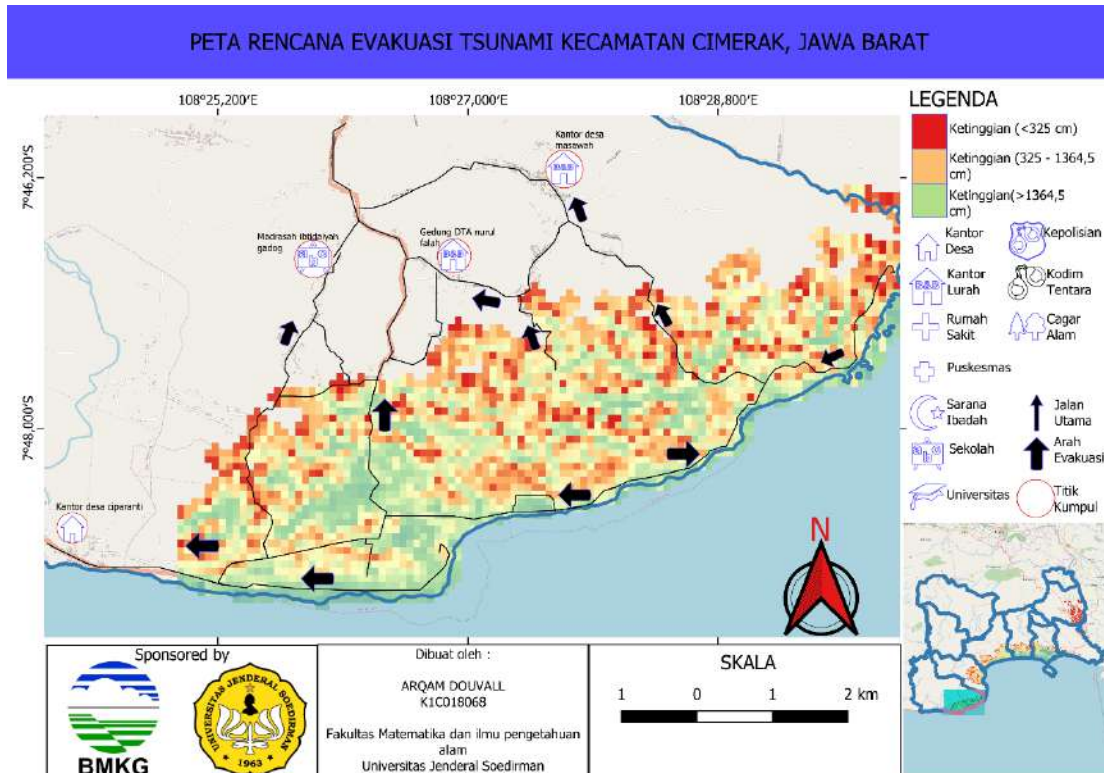


Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto



Gambar 19. Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan cimerak (6)

Peta rencana jalur evakuasi tsunami kecamatan cimerak (6) mencakup wilayah sebanyak 11 desa didalamnya dengan luas total 11835 ha. Sementara pada penelitian ini yang terdampak tsunami seluas 2022,736 ha. Ada 4 titik kumpul sementara yang bisa masyarakat Cimerak pilih yaitu Kantor Desa Ciparanti, Madrasah Ibtidaiyah Gadog, Gedung DTA Nurul Falah, dan Kantor Desa Masawah.

Untuk wilayah barat kecamatan cimerak yang terdampak tsunami tepatnya Desa Legokjawa dan Batumalang bisa menuju arah barat ke lokasi Kantor Desa Ciparanti yang terletak di Pantai Ciparanti. Lokasi pantai ini aman digunakan dikarenakan jarak pantai jauh dari titik gempabumi yang dibuat sehingga lokasi pantai ini aman digunakan sebagai titik kumpul meskipun magnitudo pemodelan yang digunakan cukup besar. Untuk daerah tengah Kecamatan Cimerak yang terdampak tsunami tepatnya Desa Batumalang bisa menuju arah barat laut ke lokasi Madrasah Ibtidaiyah Gadog atau Gedung DTA Nurul Falah tergantung jarak terdekat masyarakat ke lokasi tersebut. Untuk daerah wilayah timur Kecamatan Cimerak yang terdampak tsunami tepatnya Desa Masawah bisa menuju arah barat laut ke lokasi Kantor Desa Masawah. Selain itu, dekat daerah kantor terdapat SDN 1 Masawah dan TK Tunas Harapan sehingga tidak perlu khawatir ketika terjadi kepadatan masyarakat di lokasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan:

1. ComMIT dapat memodelkan inundasi tsunami di wilayah pesisir Pantai Pangandaran dengan hasil sebagai berikut:
 - Ketinggian maksimal rendaman tsunami di darat (flow depth) berkisar antara 1417,04



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

hingga 4193,55 sentimeter dengan sebaran mengikuti pola topografi ketinggian wilayah.

- Hasil inundasi menunjukkan luas rendaman tsunami pada daerah penelitian mencapai 12.501,881 ha.

- Waktu tiba gelombang tsunami berkisar antara 12 hingga 66 menit, dengan asumsi rata-rata waktu tiba adalah 37,17 menit.

2. Berdasarkan peta rencana jalur evakuasi tsunami, metode evakuasi secara vertikal dan horizontal memiliki efektivitas yang relatif sama untuk dilakukan jika terjadi tsunami di wilayah Pesisir Pantai Pangandaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman. Terima kasih kami sampaikan kepada Dekan Fakultas MIPA dan Kepala Laboratorium Geofisika Fakultas MIPA UNSOED atas fasilitas ruangan dan akses internet yang disediakan. Terimakasih disampaikan kepada pembimbing telah dengan setia mendampingi penulis di dalam melaksanakan kegiatan penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada BMKG Sukabumi yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

Ali, Mukti dan Slamet Trisutomo. 2017. Pemetaan daerah rawan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) di pesisir Danau Tempe Kabupaten Wajo. *Losari: Jurnal Arsitektur Kota dan Pemukiman*, Vol. 2, No. 2: 37–42. DOI: 10.33096/losari.v2i2.57

Bakri, Abu; Angmalisang, Ping Astony A.; Kemer, Kurniati; Patty, Wilhelmina; Pamikiran, Revols Dolfi CH; dan Taher, Nurmeilita. 2025. Comcot 1.7 Modeling To Estimate The Maximum Height And Arrival Time Of The Tsunami In Tombariri Sub District. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, Vol. 13, No. 1: 45–49. DOI: 10.35800/jip.v13i1.57487

Harahap, Asrika Sari. 2020. Pengaruh praktik kesetaraan gender dan status gizi (IMT/U) terhadap usia menarche pada remaja putri di Yayasan Perguruan Ki Hajar Dewantara. *Jurnal Sehat Mandiri*, Vol. 15, No. 2: 107–118. DOI: 10.33761/jsm.v15i2.292

Hilmi, Feisal dan Iyan Haryanto. 2008. Pola Struktural Regional Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution*. 6(1): 57-66.

Ismiati, Feni; Damayanti, Astrid; dan Dimyati, Muhammad. 2020. Determining location of tsunami disaster temporary evacuation shelter (TES) utilizes network analysis in City of Makassar, South Sulawesi Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 500, No. 1: 012062. DOI: 10.1088/1755-1315/500/1/012062

Ivana, Jessica; Supriatna, L.; dan Astuti, Tri Rani Puji. 2022. Identification of Potential Groundwater Recharge Zone Using Remote Sensing and GIS in Upstream Cibeet Sub-watershed, Bogor, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 1111, No. 1: 012025. DOI: 10.1088/1755-1315/1111/1/012025

Khoiridah, Sayyidatul dan Bagus Jaya Santosa. 2014. Estimasi Centroid Moment Tensor (CMT), Bidang Sesar, Durasi Rupture, dan Pemodelan Deformasi Vertikal Sumber Gempa Bumi sebagai Studi Potensi Bahaya Tsunami di Laut Selatan Jawa. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(2): 72-79.



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Nurhalita, Tamia Widi. 2017. Studi Tingkat Bahaya Tsunami Terhadap Bandar Udara dan Pelabuhan Laut di Nusa Tenggara Timur [Skripsi]. Tangerang Selatan (ID): Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.

Pramudya, Ikhsan; Rauf, Abdul; dan Asbar, Asbar. 2019. Analisis kerentanan pengelolaan wilayah pesisir ditinjau dari perspektif mitigasi bencana di Kabupaten Badung Provinsi Bali. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*, Vol. 2, No. 2: 174–191. DOI: 10.33096/joint-fish.v2i2.50

Putra, Andiko Irhash, Kartono Wibowo, dan M. Faiqun Ni'am. 2024. Optimasi Waktu dan Biaya pada Proyek Bendungan Selesai (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Tahap 2). *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur* 29 (1): 43–49. DOI: 10.36728/jtsa.v29i1.2861

Putri, Tri Utami Vemileza, Ira Kusuma Dewi, dan Lenny Marlinda. 2022. Penentuan Zonasi Bencana Tsunami di Kabupaten dan Kota Pesisir Provinsi Sumatera Barat. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, Vol. 5, No. 2: 47–54. DOI: 10.31539/spej.v5i2.3237

Sumtaki, MI, dkk. 2017. Simulasi Penjalaran Gelombang Tsunami di Sofifi– Tidore Kepulauan Maluku Utara sebagai Upaya Mitigasi Bencana. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 6(1): 83-87.

Sutrisno. 2006. Penentuan Waktu Datang Gelombang Tsunami di Beberapa Kota Pantai Selatan Jawa Barat sebagai Informasi Penting dalam Usaha Penyelamatan Secara Preventif Menghadapi Bencana Tsunami. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Tim Pusat Studi Gempa Nasional (PuSGeN). 2017. *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Bandung.

Yunus, Dede. 2020. Potensi Penggenangan Tsunami Di Wilayah Pesisir Bengkulu Menggunakan Software Commit (Community Model Interface for Tsunami) [Skripsi]. Tangerang Selatan (ID): Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.

Buku

Diposaptono dan Budiman. 2008. *Hidup Akrab dengan Gempabumi dan Tsunami*. Buku Ilmiah Populer. Bogor. Prasetya, Tiar, 2006. *Gempabumi (Ciri dan Cara Menanggulangnya)*. Gita Nagari.

Prasetya, Tiar. 2016. *Gempa Bumi (Ciri dan Cara Menanggulangnya)*. Gita Nagani. Yogyakarta.

ThorneL., Terry C.W., 1995. *Modern Global Seismology*. United Kingdom Edition, London.