



**ANALISIS HAZARD GEMPA DAN USULAN GROUND MOTION SINTEC
UNTUK KOTA AMBON DENGAN MENGGUNAKAN METODE
PROBABILISTIK SEISMIC HAZARD ANALYSIS (PSHA)**

Adi Sulistio, Lalu Makrup, Fitri Nugraheni, Yunalia Muntafi

Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Email: adisulistio15@gmail.com, lalu_makruf@yahoo.com, fitri.nugraheni@uii.ac.id,
yunalia@uii.ac.id

Abstrak

Wilayah Indonesia bagian timur termasuk daerah yang sangat rawan terhadap bencana gempa bumi, hal ini disebabkan oleh pertemuan tiga lempeng aktif yang terjadi di Indonesia timur terutama di daerah Sulawesi & Maluku. Salah satu upaya mitigasi bencana untuk mengurangi risiko bencana gempa bumi yaitu dengan mendesain bangunan dengan konsep tahan gempa. Dalam perencanaan bangunan seperti gedung bertingkat, jembatan, bendungan dan lain-lain dibutuhkan data time history dalam merencanakan beban gempa. Data rekaman time history di Indonesia masih sangat terbatas sehingga menjadi kendala dalam proses analisis beban gempa. Untuk mengatasi kendala tersebut, maka dibuatlah alternatif dengan membuat ground motion sintetic. Pembuatan ground motion sintetic bermula dari penentuan uniform hazard spectrum (UHS) dengan metode probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) yang kemudian melakukan spectral matching. Hasil dari penelitian ini diperoleh hazard gempa yang direpresentasikan dalam nilai percepatan di Kota Ambon berdasarkan UHS pada $T = 0$ detik sebesar 0,455 g, pada $T = 0,2$ detik sebesar 0,927 g dan pada $T = 1$ detik sebesar 0,294 g. Sumber gempa yang diprediksi memiliki kontribusi terbesar terhadap resiko gempa di Kota Ambon adalah sumber gempa subduksi megathrust Laut Banda Utara dengan dominasi sebesar 94,987%. Hasil ground motion sintetic untuk Kota Ambon memiliki nilai percepatan maksimum sebesar 0.359 g.

Kata kunci: Analisis Hazard, Usulan Ground Motion Sintetic, Probabilistik Seismic Hazard Analysis (PSHA)

Abstract

The eastern part of Indonesia is an area that is very prone to earthquake disasters, this is due to the meeting of three active plates that occur in eastern Indonesia, especially in the Sulawesi & Maluku regions. One of the disaster mitigation efforts to reduce the risk of earthquake disaster is by designing buildings with the concept of earthquake resistance. In planning buildings such as high-rise buildings, bridges, dams and others, time history data is needed in planning earthquake loads. Time history record data in Indonesia is still very limited so that it becomes an obstacle in the process of analysing earthquake loads. To overcome these obstacles, an alternative is made by making synthetic ground motion. The creation of synthetic ground motion starts from determining the uniform hazard spectrum (UHS) with the probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) method and then performing spectral matching. The results of this study obtained the earthquake hazard represented in the acceleration value in Ambon City based on the UHS at $T = 0$ second of 0.455 g, at $T = 0.2$ second of 0.927 g and at $T = 1$ second of 0.294 g. The predicted earthquake source has the largest contribution to the earthquake hazard. The predicted earthquake source that has the largest contribution to the earthquake risk in Ambon City is the North Banda Sea megathrust subduction earthquake source with a dominance of 94.987%. Synthetic ground motion results for Ambon City have a maximum acceleration value of 0.359 g.

Keywords: Analisis Hazard, Usulan Ground Motion Sintetic, Probabilistik Seismic Hazard Analysis (PSHA)

PENDAHULUAN

Secara geologis Indonesia berada diantara tiga lempeng utama yang ada di dunia yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik serta satu lempeng mikro Philipina (Aprillianto et al., 2016; Sulistyanto, 2009). Indonesia terletak antara 6° - 11° LU dan 95° - 141° BT, antara Lautan Pasifik dan Lautan Hindia, antara benua Asia dan benua Australia, dan pada pertemuan dua rangkaian

pegunungan, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterranean. Pergerakan antara lempeng membentuk zona sumber gempa (*seismic zones*) berupa lajur tunjaman (*subduction zones*), lajur sesar tegak membuka (*transtentional zones*) dan lajur sesar (*thrust zones*) di sebagian besar kawasan Indonesia. Semua lajur selalu bergeser dan menimbulkan gempa tektonik (Aldiamar, 2007; Mulyati et al., 2020). Letak Indonesia yang berada di antara tiga lempeng utama dunia menyebabkan intensitas gempa bumi Indonesia sangat besar dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia (Alifvia, 2023; Indri et al., 2022).

Wilayah Indonesia bagian timur termasuk daerah yang paling rawan terhadap bencana geologi (gempa bumi dan tsunami), hal ini karena pertemuan tiga lempeng tektonik aktif terjadi di daerah Indonesia bagian timur terutama di daerah Maluku (Tjandra, 2018). dikutip dari jurnal Geologists Find Largest Exposed Fault on Earth, bahwa telah ditemukan fenomena Weeber Deep dengan patahan Banda Detachment sebagai suatu geohazard. Patahan Detachment adalah merupakan patahan yang memiliki sudut kurang dari 30 derajat. Patahan ini berpotensi menyebabkan gempa bumi besar dan tsunami ketika tergelincir.

Kota Ambon merupakan Ibukota Provinsi Maluku yang sebagian besar berada dalam wilayah Pulau Ambon. Secara geografis kota Ambon berada pada posisi 3° - 4° LS dan 128° - 129° BT, dimana secara umum kota Ambon meliputi wilayah di sepanjang pesisir dalam teluk Ambon dan pesisir luar Jazirah Leitimur dengan total panjang garis pantai 102,7 km. secara administratif, kota Ambon berbatasan dengan Kabupaten Maluku Tengah pada sebelah barat, sebelah utara dan sebelah timur. Sedangkan pada sebelah selatan berbatasan langsung dengan Laut Banda.

Berdasarkan kerawanan bencana yang terjadi di Pulau Ambon, sehingga setiap perencanaan bangunan infrastruktur harus memperhitungkan tingkat bahaya gempa secara kuantitatif dengan mempertimbangkan aspek seismologi, aspek geologi, aspek geoteknik serta aspek struktur. Salah satu cara untuk mengurangi risiko akibat bencana gempa ialah dengan merencanakan dan membangun bangunan yang tahan gempa (Imran & Boediono, 2010). Gempa yang terjadi pada suatu daerah adalah kejadian yang memiliki kala ulang tertentu (return period). Metode perhitungan hazard kegempaan yang berguna untuk meminimalisir kerusakan yang ditimbulkan akibat gempa, salah satunya adalah metode Probabilistic Seismic Hazard Analisis (PSHA) (Solihin, 2018).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data Gempa

Pengumpulan data gempa dalam penelitian ini bersumber dari katalog gempa National Earthquake Information Center (NEIC-USGS) yang merupakan katalog data gempa yang dikembangkan oleh Amerika Serikat. Data histori kejadian gempa yang diambil mulai dari 01 Januari 1963 sampai dengan 30 Mei 2023 dengan luas wilayah yang ditinjau pada radius 500 km dari lokasi penelitian. Untuk skala magnitude gempa minimal 5 dengan kedalaman maksimal 300 km.

Penyeragaman Data Gempa

Data gempa yang diperoleh dari katalog USGS masih dalam bentuk skala magnitude surface (M_s), magnitude lokal (M_L), magnitude body (M_b) dan magnitude moment (M_w). Skala gempa tersebut masih belum seragam, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan mengkonversi menjadi satu skala magnitude yaitu magnitude momen (M_w). Persaman yang digunakan untuk konversi ke skala magnitude momen (M_w) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Beberapa Skala Magnitude (Asrurifak, 2010)

Korelasi Konversi	Jumlah data (Events)	Range Data	Kesesuaian (R^2)
$M_w = 0,143 M_s^2 - 1,051 M_s + 7,285$	3.173	$4.5 \leq M_s \leq 8.6$	93.9%
$M_w = 0.114 M_b^2 - 0.556 M_b + 7.285$	978	$4.9 \leq M_b \leq 8.2$	72.0%
$M_w = 0.787 M_E - 1.573$	154	$5.2 \leq M_E \leq 7.3$	71.2%
$M_b = 0.125 M_L - 0.389 x + 3.513$	722	$3.0 \leq M_L \leq 6.2$	56.1%
$M_L = 0.717 M_D - 1.003$	384	$3.0 \leq M_s \leq 5.8$	29.1%

Pemisahan Gempa Utama dan Gempa Ikutan

Data yang akan digunakan untuk analisis hazard hanya gempa-gempa utama (mainshock), sehingga diperlukan pemisahan gempa utama dengan gempa ikutan (foreshock dan aftershock). Proses pemisahan gempa utama dari gempa ikutan (declustering) dilakukan dengan menggunakan kriteria rentang jarak dan waktu yang diusulkan oleh (Gardner & Knopoff, 1974).

Identifikasi dan Pemodelan Sumber Gempa

Pemodelan zona sumber gempa dilakukan untuk menghubungkan data kejadian gempa dengan metode perhitungan yang digunakan dalam menentukan tingkat hazard gempa. Identifikasi sumber gempa dilakukan berdasarkan kondisi geologi, seismologi dan geofisika

Penentuan Parameter Sumber Gempa

Dalam analisis kegempaan, frekuensi kejadian gempa diperlukan untuk mendapatkan karakteristik sumber gempa yang direpresentasikan dalam parameter sumber gempa. Parameter sumber gempa tersebut meliputi magnitude maksimum, slip rate, nilai a dan b dan rate.

Penentuan Uniform Hazard Spectrum

Pada penelitian ini, untuk mendapatkan nilai percepatan dan Uniform Hazard Spectrum (UHS) menggunakan bantuan software SR-Model (Makrup, 2009). Software SR-Model ini digunakan untuk menganalisis tingkat resiko gempa dalam model 3D dengan menggunakan metode probabilistik dan mempertimbangkan ketidakpastian penggunaan beberapa parameter input. Ketidakpastian (uncertainty) dibagi menjadi dua jenis yaitu aleatory uncertainty dan epistemic uncertainty. Ketidakpastian epistemic dalam analisis metode PSHA dapat diatasi dengan menerapkan model logic tree.

Analisis Deagregasi Hazard

Dasar dari analisis probabilistik seismic hazard analisis (PSHA) adalah menghitung ancaman gempa berdasarkan pada kumpulan hasil dari semua kejadian gempa dan gerakan tanah yang mungkin dapat terjadi di masa yang akan datang. Sedangkan analisis dengan kemungkinan magnitude dan jarak dari site ke sumber mana yang akan memberikan hazard terbesar pada site tidak terlihat jelas dalam PSHA, sehingga perlu dilakukannya analisis deagregasi. Analisis deagregasi dilakukan untuk mengetahui magnitude dan jarak yang memberikan kontribusi terhadap hazard terbesar pada site yang ditinjau.

Pembuatan Ground Motion Sintetic

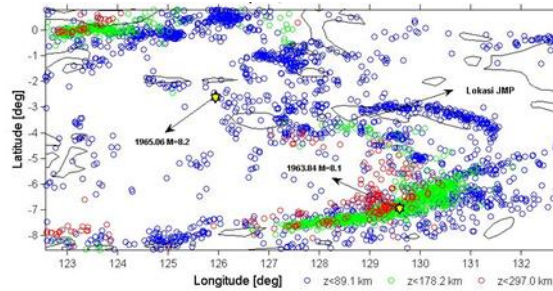
Pembuatan ground motion sintetic dilakukan berdasarkan hasil analisis PSHA dan deagregasi hazard. Uniform Hazard Spectrum (UHS) yang diperoleh dari analisis PSHA akan dijadikan sebagai respon spektra target dalam proses analisis. Sedangkan jarak & magnitude dominan, dan jenis sumber gempa yang diperoleh dari hasil analisis deagregasi hazard akan dijadikan dasar atau acuan dalam memilih rekaman-rekaman gempa yang memiliki kesamaan karakteristik dengan lokasi yang ditinjau. Data rekaman-rekaman gempa yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari (Goulet et al., 2021).

Setelah UHS dan data rekaman gempa diperoleh maka langkah selanjutnya membuat ground motion sintetic dengan melakukan proses matching antara spektra target dan rekaman gempa pilihan menggunakan bantuan software SeismoMatch (Meshaly et al., 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data Gempa

Data gempa yang diperoleh dari katalog USGS, untuk daerah sekitar Kota Ambon dengan batas administrasi pada koordinat latitude 0,802 sampai -8,559 dan longitude 122,576 sampai 132,748 yang tercatat dari tahun 1963 sampai 2023 dengan magnitude gempa minimal 5 dan kedalaman maksimum 300 km yaitu kurang lebih sebanyak 3170 kejadian gempa.



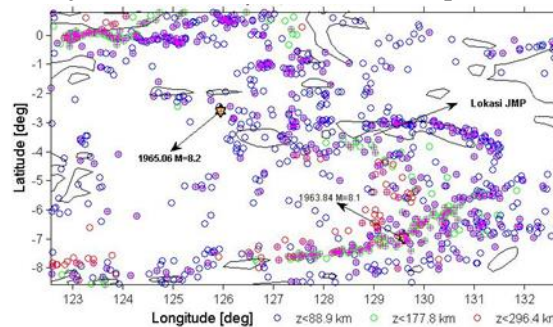
Gambar 1. Kejadian Gempa Bumi Disekitar Kota Ambon tahun 1963 sampai 2023

Penyeragaman Data Gempa

Data gempa yang diperoleh dari katalog USGS terdiri dari beberapa macam magnitudo, sehingga perlu dilakukan penyeragaman kedalam satu jenis magnitudo yaitu magnitudo moment (M_w).

Pemisahan Gempa Utama dan Gempa Ikutan

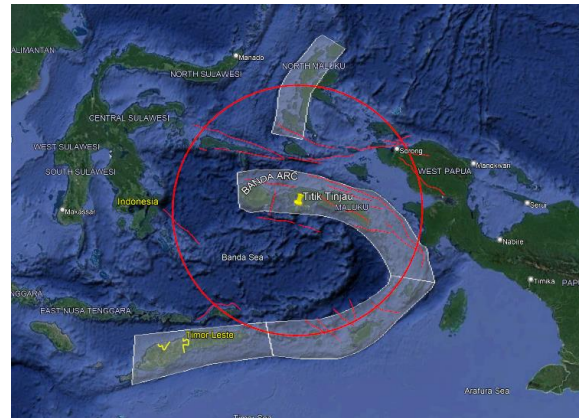
Proses pemisahan gempa utama dan gempa ikutan (declustering) dilakkan dengan bantuan software ZMAP. Hasil dari proses declustering berupa gempa-gempa utama atau gempa independen (mainshock) berjumlah 2150 kejadian (event). Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Declustering Gempa Utama (Mainshock)

Identifikasi dan Pemodelan Sumber Gempa

Faktor-faktor yang menentukan dalam mengidentifikasi sumber gempa yaitu kondisi seismologi, geofisika dan geologi. Dalam penelitian ini, sumber gempa yang dipehitungkan yaitu sumber gempa subduksi (*megathrust* dan *benioff*) dan sumber gempa *shallow crustal* di wilayah Kota Ambon dan sekitarnya. Ada 4 sumber gempa subduksi yang mempengaruhi wilayah Kota Ambon yaitu subduksi NTT, subduksi Laut Banda Utara, subduksi Laut Banda Selatan dan subduksi Laut Molucca Selatan. Sedangkan untuk sumber gempa *shallow crustal* yang berpengaruh terhadap Kota Ambon terdapat 38 *fault*.



Gambar 3. Identifikasi dan Pemodelan Sumber Gempa di Kota Ambon dan Sekitarnya

Penentuan Parameter Sumber Gempa

Dalam proses analisis PSHA, diperlukan parameter sumber gempa sebagai input seperti magnitude maksimum, slipe rate, nilai a dan b dan rate. Parameter tersebut akan diproses dengan menggunakan bantuan software ZMAP. Parameter sumber gempa subduksi dan shallow crustal disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4

Tabel 3. Parameter Sumber Gempa Subduksi

No	Zona Sumber Gempa	Nilai b	Nilai a	Rate (v)	Mmax Geodesi
1	<i>MegaThrust</i> NTT	1,15	5,99	1,738	8,7
2	<i>Benioff</i> NTT	0,813	4,3	1,718	8,7
3	<i>MegaThrust</i> Laut Banda Selatan	0,774	4,1	1,698	7,4
4	<i>Benioff</i> Laut Banda Selatan	0,697	3,700	1,641	7,4
5	<i>MegaThrust</i> Laut Banda Utara	1,240	6,400	1,585	7,9
6	<i>Benioff</i> Laut Banda Utara	0,790	4,180	1,698	7,9
7	<i>MegaThrust</i> Laut Molucca Selatan	0,771	3,790	0,861	8,2
8	<i>Benioff</i> Laut Molucca Selatan	1,240	5,990	0,617	8,2

Tabel 4. Parameter Sumber Gempa *Shallow Crustal*

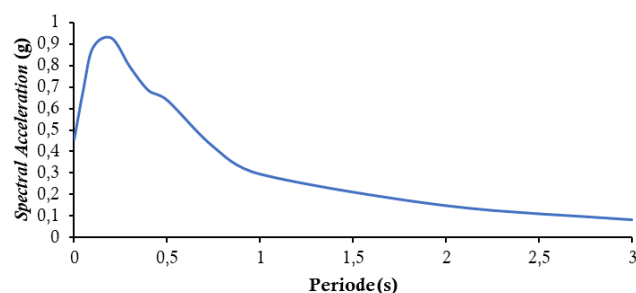
No	Segmen	Mekanisme Sesar	Nilai b	Nilai a	Rate (v)	Slip Rate	Mmax
1	Dampier_Dampier	<i>Thrust</i>	1	3,473	0,030	0,5	7,3
2	<i>North Sula_North Sula</i>	<i>Thrust</i>	1	5,219	1,656	20	8,1
3	Seram FTB_1 West	<i>Thrust</i>	1	5,112	1,294	15	8,2
4	Seram FTB_2	<i>Thrust-SS</i>	1	4,792	0,619	10	7,4
5	Seram <i>Strike Slip_East</i> Bula	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,437	0,274	5	7,1
6	Seram <i>Strike Slip_East</i> Gorom	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,527	0,336	5	7,6

No	Segmen	Mekanisme Sesar	Nilai <i>b</i>	Nilai <i>a</i>	Rate (<i>v</i>)	Slip Rate	Mmax
7	Seram <i>Strike Slip_North</i> Hote	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,473	0,297	5	7,3
8	Seram <i>Strike Slip_North</i> Kobi	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	3,684	0,048	1	6,8
9	Seram <i>Strike Slip_North</i> Wahai	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,491	0,310	5	7,4
10	Seram <i>Strike Slip_West</i> Gorom	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,383	0,242	5	6,8
11	Sorong <i>Fault_1</i> Obi	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,828	0,673	10	7,6
12	Sorong <i>Fault_2</i> Obi- kofian	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,792	0,619	10	7,4
13	Sorong <i>Fault_3</i> North Kofian	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,853	0,713	12,5	7,2
14	Sorong <i>Fault_4</i> South Halmahera	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	5,058	1,143	15	7,9
15	Sorong <i>Fault_5</i> West Salawati	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,745	0,556	12,5	6,6
16	Sorong <i>Fault_6</i> Sagawin	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,853	0,713	12,5	7,2
17	Sorong <i>Fault_7</i> Dampier	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,437	0,274	5	7,1
18	Sorong <i>Fault_9</i> Klararea	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	3,950	0,089	1,5	7,3
19	Sula <i>Fault_1</i> Kano	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,806	0,640	15	6,5
20	Sula <i>Fault_2</i> Talibun	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	4,932	0,855	15	7,2
21	Sula <i>Fault_3</i> Mangole	<i>Strike-Slip Sinisitral</i>	1	5,004	1,009	15	7,6
22	Taminabuan <i>Thrust_1</i> South	<i>Thrust</i>	1	2,630	0,004	0,1	6,5
23	Bobot <i>Fault</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,509	0,032	0,5	7,5
24	Flores <i>Backarc</i> <i>Thrust_Water</i>	<i>Reverse-Slip</i>	1	5,072	1,182	18,3	7,5
25	Gorong <i>Fault_1</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,419	0,026	0,5	7,0
26	Gorong <i>Fault_2</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,401	0,025	0,5	6,9

No	Segmen	Mekanisme Sesar	Nilai <i>b</i>	Nilai <i>a</i>	Rate (<i>v</i>)	Slip Rate	Mmax
27	Kendari <i>Fault_North</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,031	0,5	7,4
28	Manipa <i>Fault</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,031	0,5	7,4
29	<i>North Buru Fault</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,031	0,5	7,4
30	Sout Buru <i>Fault_1</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,473	0,030	0,5	7,3
31	Sout Buru <i>Fault_2</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,026	0,5	7,0
32	Taluti <i>Strike-Slip Fault</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,437	0,027	0,5	7,1
33	Taluti <i>Thrust Fault</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,383	0,024	0,5	6,8
34	Tanimbar <i>Fault-1</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,509	0,032	0,5	7,5
35	Tanimbar <i>Fault-2</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,473	0,030	0,5	7,3
36	Tanimbar <i>Fault-3</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,031	0,5	7,4
37	Tanimbar <i>Fault-4</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,509	0,032	0,5	7,5
38	Tanimbar <i>Fault-5</i>	<i>Strike-Slip</i>	1	3,491	0,031	0,5	7,4

Penentuan *Uniform Hazard Spectrum*

Tinggi rendahnya bahaya gempa yang terjadi pada suatu wilayah ditunjukkan dalam bentuk nilai percepatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan nilai percepatan adalah menggunakan metode probabilistik (PSHA) dengan bantuan *software* SR-Model. Hasil analisis nilai percepatan yang diperoleh yaitu dalam bentuk *uniform hazard spectrum* (UHS) pada titik lokasi tertentu yang kemudian akan digunakan untuk membuat *ground motion sintetic*. Titik lokasi yang digunakan yaitu pada koordinat longitude 128,1980° dan latitude -3.6681° di Teluk Dalam Pulau Ambon. Hasil UHS pada penelitian ini menggunakan probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun yang ditunjukkan pada Gambar 4.

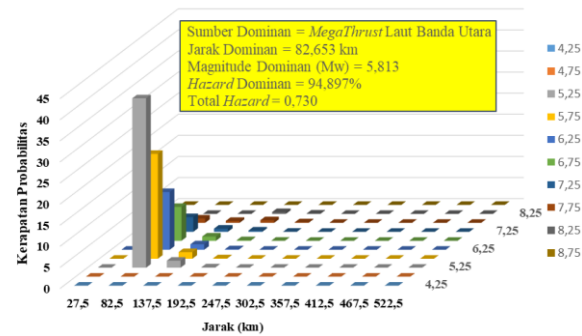


Gambar 4. UHS Teluk Dalam Kota Ambon

Deagregasi Hazard

Deagregasi hazard merupakan proses analisis terhadap berbagai macam sumber *hazard* gempa yang mempengaruhi suatu lokasi dengan cara memprediksi besarnya jarak dominan dan *magnitude* dominan. Oleh karena itu, proses ini menggunakan pendekatan probabilistik yang berarti memperhitungkan semua kemungkinan dari tiap sumber gempa (*earthquake source*)

berdasarkan parameter-parameter yang dimilikinya. Hasil analisis *Deagregasi hazard* Kota Ambon ditampilkan pada Gambar 5.

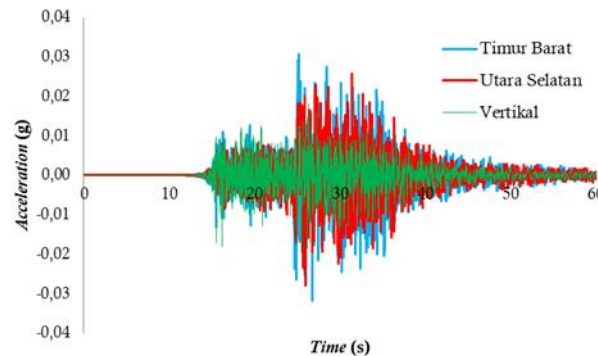


Gambar 5. Deagregasi hazard Kota Ambon

Hasil *deagregasi hazard* Kota Ambon yang ditampilkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa sumber gempa yang memberi pengaruh dominan terhadap risiko gempa di Kota Ambon adalah sumber gempa *megathrust* Laut Banda Utara dengan kontribusi sebesar 94,897%, sedangkan untuk *magnitude* dan jarak dominan yang berpengaruh berturut-turut yaitu 5,813 Mw dan 82,653%. Hasil-hasil yang diperoleh tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam memilih rekaman kejadian gempa (*time history*).

Pemilihan Rekaman Gempa

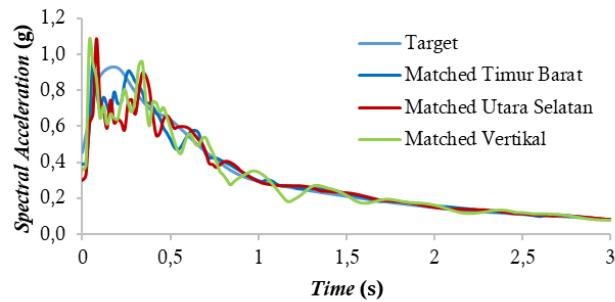
Hasil *deagregasi hazard* yang diperoleh dari poses analisis akan digunakan dalam memilih rekaman kejadian gempa yang memiliki karakteristik yang sama atau mendekati. Kesamaan atau mendekati yang dimaksud berupa *magnitude*, jarak sumber gempa terhadap lokasi yang ditinjau dan juga kesesuaian kecepatan gelombang geser (*Vs*). Rekaman gempa yang dipilih dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 5 dan Gambar 6.



Gambar 6. Rekaman Gempa Tottori Jepang 2000 (Goulet et al., 2021)

Spectral Matching

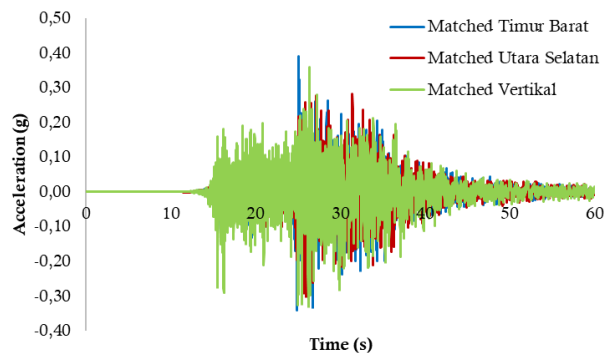
Setelah mendapatkan data *time history* pada situs *Peer Ground Motion Database* (PEER) yang sesuai dengan karakteristik dan sumber gempa di lokasi yang ditinjau, maka *time history* tersebut dapat digunakan dalam proses *spectral matching* (Shanmugam & SrinivasaPerumal, 2014). Proses *matching* yang dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SeismoMatch*. Hasil dari proses *matching* ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Spectral Matching

Pembuatan *Ground Motion Sintetic*

Pembuatan *ground motion sintetic* untuk Kota Ambon berdasarkan spektra target dan rekaman gempa Tottori Jepang tahun 2000 (Suku & Angkasa, 2014). Hasil *ground motion sintetic* Kota Ambon dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. ground motion sintetic Kota Ambon

KESIMPULAN

Hasil analisis risiko gempa yang digambarkan dalam bentuk nilai percepatan di Kota Ambon pada UHS pada $T = 0$ detik sebesar 0,455 g, pada $T = 0,2$ detik sebesar 0.927 g dan pada $T = 1$ detik sebesar 0,294 g. Sumber gempa yang diprediksi memiliki kontribusi terbesar terhadap resiko gempa di Kota Ambon adalah sumber gempa subduksi megathrust Laut Banda Utara dengan dominasi sebesar 94,987%. *Ground motion sintetic* untuk Kota Ambon yang diperoleh dengan bantuan software SeismoMatch dapat dilihat pada Gambar 8.

BIBLIOGRAPHY

- Aldiamar, F. (2007). Analisa Resiko Gempa Dan Pembuatan Respon Spektra Desain Untuk Jembatan Suramadu Dengan Permodelan Sumber Gempa 3D. Institut Teknologi Bandung.
- Alifvia, D. (2023). Studi Bahaya Seismik Dengan Metode Psha (Probabilistic Seismic Hazard Analysis) DI SUMATERA BARAT. Universitas Andalas.
- Aprillianto, S., Santosa, B. J., & Sunardi, B. (2016). Ground Motion Modeling Wilayah Sumatera Selatan Berdasarkan Analisis Bahaya Gempa Probabilistik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2).
- Gardner, J. K., & Knopoff, L. (1974). Is The Sequence Of Earthquakes In Southern California, With Aftershocks Removed, Poissonian? *Bulletin Of The Seismological Society Of America*, 64(5), 1363–1367.
- Goulet, C. A., Kishida, T., Ancheta, T. D., Cramer, C. H., Darragh, R. B., Silva, W. J., Hashash, Y. M. A., Harmon, J., Parker, G. A., & Stewart, J. P. (2021). PEER NGA-East Database. *Earthquake Spectra*, 37(1_Suppl), 1331–1353.
- Imran, I., & Boediono, B. (2010). Mengapa Gedung-Gedung Kita Runtuh Saat Gempa. Short Course

HAKI.

- Indri, R., Taunaumang, H., & Tumimomor, F. R. (2022). Analisis Bahaya Gempa Bumi Menggunakan Metode Probabilistic Seismic Hazard Analysis Di Wilayah Likupang, Minahasa Utara. *Jurnal Fista: Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 34–38.
- Makrup, L. (2009). Pengembangan Peta Deagregasi Hazard Untuk Indonesia Melalui Pembuatan Software Dengan Pemodelan Sumber Gempa Tiga Dimensi. Institut Teknologi Bandung.
- Meshaly, M. E., Youssef, M. A., & Abou Elfath, H. M. (2014). Use Of SMA Bars To Enhance The Seismic Performance Of SMA Braced RC Frames. *Earthquakes And Structures*, 6(3), 267–280.
- Mulyati, R., Suryana, V. A., & Wulandari, D. A. (2020). Identifikasi Sesar Aktif Terhadap Pembangunan Bendungan Di Provinsi Aceh (NAD). *Rang Teknik Journal*, 3(1), 94–98.
- Shanmugam, S., & Srinivasaperumal, P. (2014). Spectral Matching Approaches In Hyperspectral Image Processing. *International Journal Of Remote Sensing*, 35(24), 8217–8251.
- Solihin, C. (2018). Analisis Seismic Hazard Di Wilayah Provinsi Banten Dengan Menggunakan Metode Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA). UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Suku, Y. L., & Angkasa, R. S. (2014). Analisis Probabilitas Resiko Gempa (Probabilistic Seismic Hazard Analysis) Kota Ende Berdasarkan Fungsi Atenuasi Joyner-Boore Dan Youngs. *Majalah Ilmiah Indikator*, 17(2), 1–18.
- Sulistyanto, D. (2009). Hubungan Antara Persepsi Pasien Tentang Perilaku Caring Perawat Dengan Kecemasan Pasien Kemoterapi Pada Kanker Payudara Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tjandra, K. (2018). Empat Bencana Geologi Yang Paling Mematikan. UGM PRESS.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)