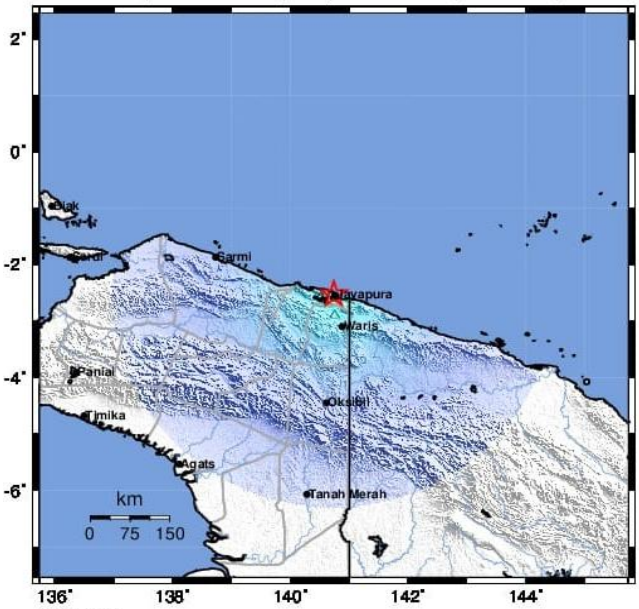
ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT GEMPA TIMUR LAUT KOTA JAYAPURA 21 NOVEMBER 2022

BMKG

BMKG ShakeMap : di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura
JAN 2, 2023 01:24:33 WIB, M:4.9, 2.53LS 140.74BT, Kedlmn:10km,



Map Version 1

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Worden et al. (2011)

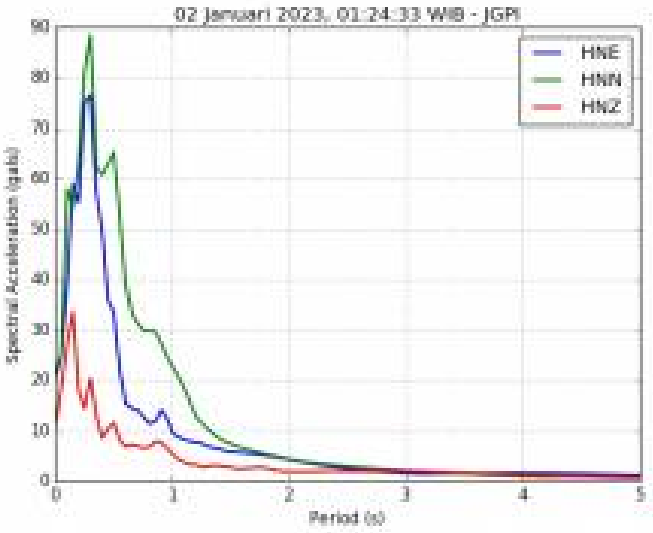
,

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik
==========

Gempabumi 02 Januari 2023, jam 01:24:33 WIB, Mag:4.9, Lat:2.53°LS, Long:140.74°BT, Kedalaman:10 Km, di darat 14 km Timur Laut Kota Jayap

No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MKI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)
1	JGPI	STA GEOF ANGKASA	-2.515	140.704	4.35	IV	20.5192	21.6678	10.9466
2	JBPI	BALAI BESAR WILAYAH V JAYAPURA	-2.570	140.680	8.01	IV	15.4850	13.9062	7.7969
3	JMPI	STA MET JAYAPURA	-2.576	140.519	25.07	IV	9.4031	12.3745	7.4549
4	ARPI	Arso ,Keerom,Papua	-2.901	140.756	41.34	IV	4.1650	2.9478	2.1609

,



ULASAN GUNCANGAN TANAH AKIBAT

GEMPA BUMI TIMUR LAUT

KOTA JAYAPURA

02 JANUARI 2023

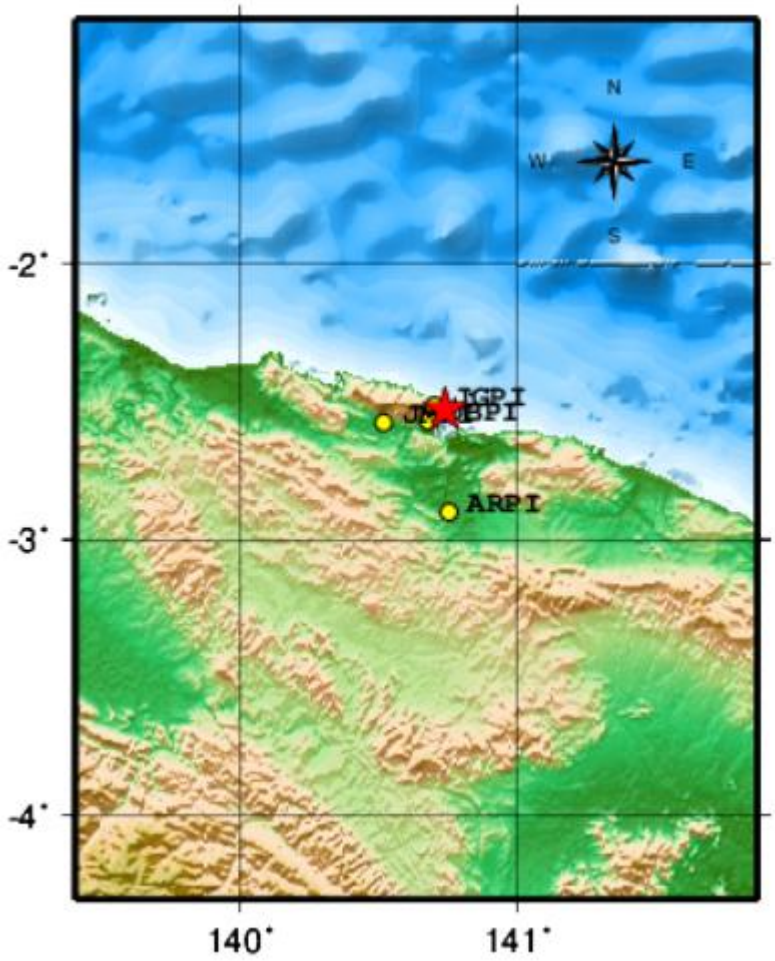
Oleh:

* Bidang Seismologi Teknik – BMKG
kontak : seismotek@bmkg.go.id

I. Pendahuluan

Telah terjadi gempabumi pada hari Senin tanggal 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB dengan magnitude 4.9. Pusat Gempabumi (epicenter) terletak pada koordinat 2.53°LS 140.74°BT terletak di Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura pada kedalaman 10km. Dengan memperhatikan lokasi episenter dan kedalaman hiposenternya, gempabumi yang terjadi merupakan jenis gempabumi dangkal diduga akibat adanya aktivitas sesar lokal yang melintasi Jayapura. Kejadian gempa bumi tersebut diikuti oleh serangkaian kejadian gempabumi Susulan, hingga pukul 08.00 WIT, hasil monitoring BMKG menunjukkan adanya 49 (empat puluh sembilan) aktivitas gempabumi susulan (aftershock) dengan M4.1.

Gempabumi tersebut telah menimbulkan guncangan pada beberapa daerah dengan intensitas hingga IV skala *Mercalli Modified Intensity* (MMI). Berdasarkan hasil analisa data akselerograf, gempa dengan kekuatan magnitudo 4.9 tercatat pada sensor percepatan tanah sebanyak 4 stasiun pengamatan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (Gambar 1).



Gambar 1. Peta epicenter gempabumi. Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura hari Senin 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB beserta stasiun akselerograf yangmerekam kejadian gempabumi tersebut.

Akibat gempabumi yang terjadi pada hari Senin tanggal 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB mengakibatkan guncangan yang cukup besar di wilayah sekitar epicenter gempabumi. Dari gambar 1 terlihat bahwa gempabumi dengan kekuatan magnitude 4.9 tersebut terekam oleh jaringan peralatan akselerograf BMKG yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sebanyak 4 stasiun akselerograf mencatat gempabumi yang telah menimbulkan guncangan hingga intensitas IV tersebut. Stasiun Akselerograf Sta. Geof. Angkasa (JGPI) merupakan stasiun dengan jarak terdekat yaitu sekitar 4.35 km dari epicenter gempabumi dan Stasiun Akselerograf Arso, Keerom, Papua (ARPI) merupakan stasiun dengan jarak terjauh dari epicenter gempabumi dengan jarak sekitar 41.34 km.

II. Tinjauan Kondisi Geologi dan Tektonik (Jayapura dan sekitarnya)

Tatanan tektonik lempeng Papua telah diulas oleh beberapa ahli geologi seperti Dow dkk (1988) yang dapat dijadikan sebagai kerangka dalam menerangkan posisi dan sejarah tektonik. Konfigurasi tektonik Pulau Papua pada saat ini berada pada bagian tepi utara Lempeng Australia, yang berkembang akibat adanya pertemuan antaraLempeng Australia yang bergerak ke utara dengan Lempeng Pasifik yang bergerak ke barat. Dua lempeng utama ini mempunyai sejarah evolusi yang diidentifikasi berkaitan erat dengan perkembangan proses magmatik dan pembentukan busur gunungapi yang berasosiasi dengan mineralisasi emas porfiri dan emas epithermal (Gambar 2).

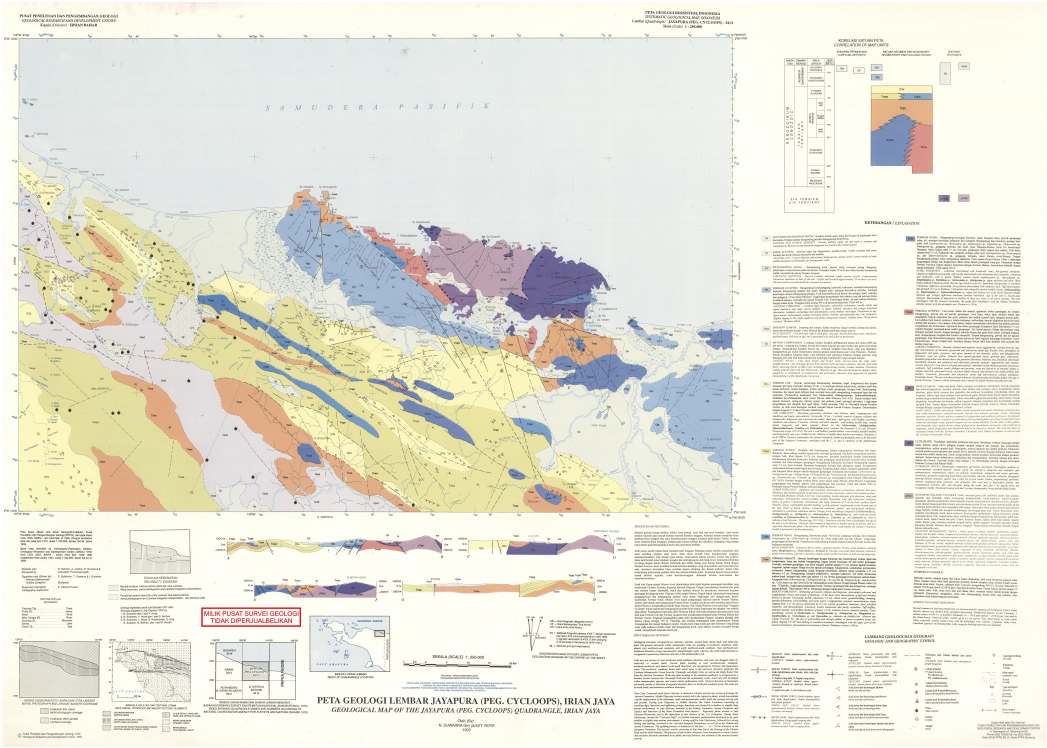
Gambar 2. Tatanan tektonik lempeng Papua (Dow dkk., 1988)

Struktur geologi berupa antiklin, sinklin, sesar normal, sesar naik dan sesar mendatar. Arah umum struktur regional pada batuan sedimen adalah baratlaut-tenggara, beberapa hampir mendekati barat-baratlaut, timur-tenggara dan utara-baratlaut; selatan-tenggara terutama pada batuan Tersier. Struktur timur-timurlaut – barat-baratdaya terdapat pada batuan metamorf dan ultrabasa, sedangkan yang hampir utara-selatan pada batugamping Kuarter dan juga batuan metamorf.

Sejak kala Kapur sampai Miosen Awal, diperkirakan telah terjadi kegiatan gunungapi bawah laut yang membentuk Formasi Auwewa. Kegiatan tektonik pada Oligosen Tengah menyebabkan susut laut dan pada saat tersebut batuan ultramafik, mafik dan metamorf muncul ke permukaan, sementara kegiatan gunungapi berlangsung terus. Pada Oligosen Akhir sampai MiosenTengah terjadi sedimentasi batugamping ganggang-koral dan batugamping pelagos tufaan dalam lingkungan laut

dangkal-agak dalam, membentuk Formasi Numbay. Pada Miosen Awal terjadi pengendapan sedimen turbidit Formasi Makats, yang disusul oleh susut laut pada Pliosen Akhir-Plistosen. Mulai Plistosen Awal sekeliling "TinggianCycloop" terjadi sedimentasi batugamping terumbu koral dalam lingkungan laut dangkal-laut terbuka agak dalam. Pengangkatan kuat pada Akhir Plistosen diikuti oleh suatu pelipatan dan penyesaran yang kuat pada Formasi Jayapura serta mempertajam pelipatan pada Formasi Makats. Kegiatan pengangkatan pada akhir pembentukan Formasi Jayapura ditandai oleh adanya julang setinggi 750 meter. Tektonik saat tersebut berpengaruh pada pembentukan Batuan Campuraduk dan Satuan Endapan Lumpur. Gejala poton yang masih aktif dan kelurusan yang didugasesar pada sedimen klastika kasar dan batugamping koral, serta adanya terumbu terangkat berupa undak, menjadi bukti tektonika masih aktif (Suwarna dan Noya, 1995).

Stratigrafi regional daerah penelitian terdiri dari kelompok jalur ofiolit Irian Jaya dan batuan sedimen yang ada di sekitarnya. Penamaan ini pertama kali digunakan oleh Dow dan Sukamto, 1984, opcit Dow dkk., 1988). Batuannya terdiri dari batuan kelompok malihan Cycloop (pTmc) dan Ultramafik (um) serta batuan-batuan sedimen yang ada di sekitarnya (Gambar 3).



Gambar 3. Peta Geologi Lembar Jayapura (N. Suwarna dan Y. Noya, 1995)

Kelompok malihan Cycloop (pTmc): terdiri dari sekis, setempat gneis, filit, amfibolit, unalit, batupualam, aktinolit dan hornfel. Sekis bersusunan karbonat- klorit, klorit-muskovit, muskovit-epidot, glaukofan, aktinolit-epidot klorit, klorit-aktinolit-staurolit, klorit-aktinolit, aktinolit-tremolit, aktinolit-kianit, aktinolit-kuarsa dan klorit-biotit; urat – urat kuarsa setebal 50 cm.

Mafik (m): gabro dan diorit. Gabro sebagian terbreksikan, banyak plagioklas dan ortho-klinopiroksin, tremolit-aktinolit hasil ubahan dari piroksin, olivin mengandung inklusi piroksin. Diorit; retas dalam gabro dan ultramafik, banyak plagioklas, hornblende dan kuarsa, sedikit magnetit. Satuan batuan bersentuhan tektonik dengan satuan ultramafik, Formasi Makats, maupun Kelompok Malihan Cycloop.

Formasi Numbay (Tomn):batugamping bersisipan biomikrit, napal, batupasir halus, grewak gampingan, tuf, setempat bersisipan kalkarenit dan kalsipelit. Batugamping dan biomikrit, berlapis baik-jelek; fosil Lepidocyclina sp., Amphistegina sp., Elphidiumsp., Globorotalia sp., ganggang moluska, umur Oligosen-Miosen Awal. Lingkungan pengendapan diduga laut dangkal-laut dalam dekat daerah gunungapi yang giat. Bagian atasnya menjemari dengan Formasi Makats, bersentuhan tektonik dengan Satuan Ultramafik. Tebal satuan 350 m.

Formasi Makats(Tmm): grewak berselingan dengan batulanau dan batulempung; sisipan napal dan konglomerat; lensa dan buncak batugamping; bagian bawah bersisipan tufa dan breksi gunungapi. Grewak setempat gampingan, urat kalsit mengisi rekahan sampai 0,5 cm, struktur lapisan bersusun, lapisan sejajar, silangsiur dan lapisan perulangan. Konglomerat aneka bahan, batugamping, rijang lempung terkersikkan, sedimen malih, berukuran 2-15 cm. Batugamping sebagian terhablurkan, setempat kalkarenit. Tuf, bersusunan andesit-basal, berlapis baik, kumpulan fosil Globorotalia sp., Globigerinoi des sp., Miogypsina sp., dan Operculina sp., menunjukkan umur Miosen Tengah sampai Miosen Akhir. Lingkungan pengendapan litoral. Formasi ini berlapis baik dan terlipat kuat, setempat lapisan terbalik. Tebal sekitar 1500 m.

Formasi Jayapura (Qpj): batugamping koral – ganggang, kalsirudit, kalkarenit, setempat batugamping kapuran, batugamping napalan dan napal, berlapis jelek, setempat berstruktur terumbu; setempatberselingan dengan batugamping pelagos. Lingkungan pengendapan laut terbuka yang tak ada lagi bahan rombakan daratan; terangkat kurang lebih 700 m dari permukaan laut. Tebal 400 meter.

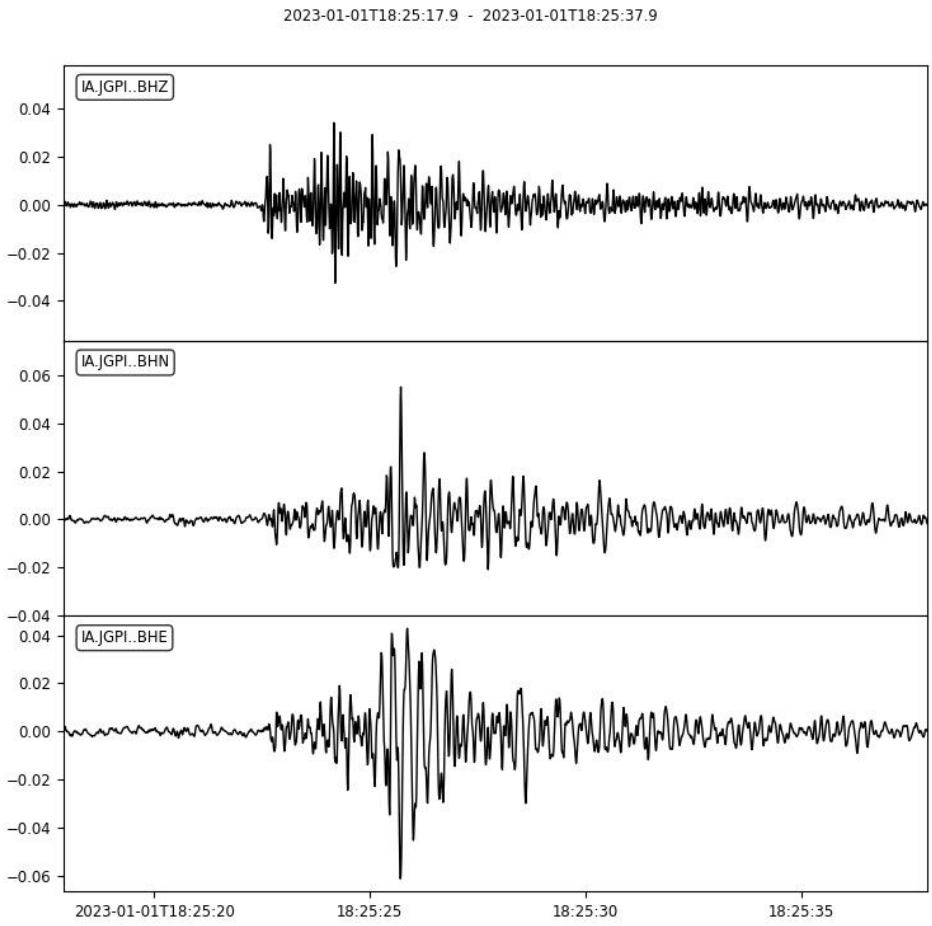
Aluvium dan endapan pantai (Qa): kerikil, kerakal, pasir, lanau dan lumpur di lingkungan rawa dan pantai. Endapan pantai mengandung pecahan koral Resen.

III. Nilai Peak Ground Acceleration (PGA) Gempabumi Timur Laut Kota Jayapura

Kerusakan dan keruntuhan bangunan akibat gempabumi terjadi karena bangunan tidak mampu mengantisipasi getaran tanah (*ground motion*) *Peak Ground Acceleration* (PGA) yang ditimbulkannya. Besarnya getaran tanah akibat gempabumi dipengaruhi oleh tiga hal, sumber gempa (*source*), jalur penjalaran gelombang (*path*), dan pengaruh kondisi tanah setempat (*site*). Dapat dipahami bahwa sumber gempa yang besar dan dekat akan menimbulkan getaran tanah yang juga

besar. Demikian halnya kondisi tanah setempat berupa endapan sedimen tebal dan lunak juga akan menimbulkan fenomena amplifikasi yang memperbesar nilai getaran tanah di permukaan.

Gempabumi yang terjadi pada hari Senin jam 01:24:33 WIB tercatat pada peralatan akselerograf sebanyak 4 stasiun pengamatan. Gambar 4 merupakan sinyal akselerograf stasiun akselerograf Sta. Geof. Angkasa (JGPI) yang merupakan stasiun akselerograf terdekat yang merekam kejadian gempabumi tersebut dan tabel 1 merupakan daftar stasiun yang merekam beserta nilai percepatan tanah maksimum yang ditercatat oleh sensor percepatan tanah (akselerograf).



Gambar 4. Sinyal akselerograf gempabumi. Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura hari Senin 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB pada sensor stasiun Akselerograf Sta. Geof. Angkasa (JGPI) yang berjarak sekitar 4.35 km dari epicenter gempabumi.

Berdasarkan hasil analisa data akselerograf kejadian gempabumi 02 Januari 2023 jam 02:24:33 WIB dengan magnitude 4.9, pusat gempabumi (epicenter) terletak pada koordinat 2.53°LS 140.74°BT terletak di Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura pada kedalaman 10 km, terlihat bahwa nilai percepatan tanah yang terekam oleh sensor akselerograf yang memiliki nilai yang bervariasi di berbagai lokasi dengan nilai antara 2.1609 hingga 21.6678 gal.

Stasiun Akselerograf Sta. Geof. Angkasa (JGPI) yang merupakan stasiun dengan jarak terdekat dari epicenter gempabumi yaitu sekitar 4.35 km juga mencatat nilai percepatan tanah maksimum (PGA)terbesar dengan nilai sebesar 21.6678 gal.

Tabel 1. Nilai Peak Ground Acceleration Gempa Bumi Timur Laut Kota Jayapura

,

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Laporan Kejadian Gempabumi Bidang Seismologi Teknik

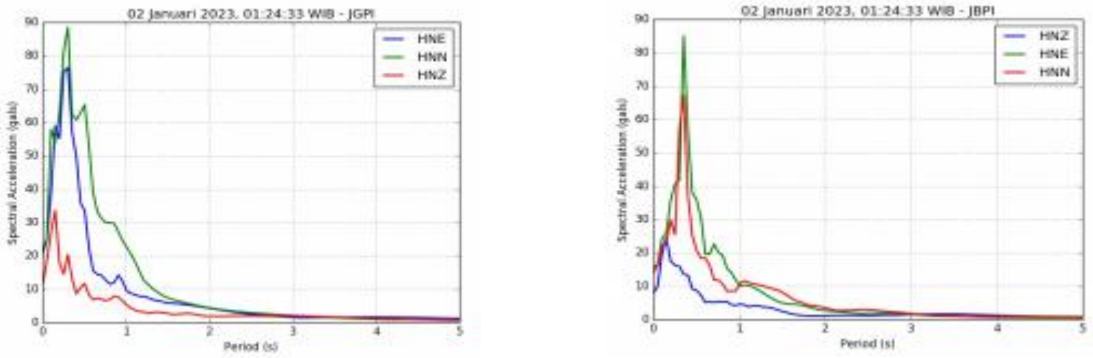
Gempabumi 02 Januari 2023, jam 01:24:33 WIB, Mag:4.9, Lat:2.53°LS, Long:140.74°BT, Kedalaman:10 Km, di darat 14 km Timur Laut Kota Jayap

No	IdSta	Stasiun	Latitude	Longitude	Jarak	MMI	PGA-EW(gal)	PGA-NS(gal)	PGA-UD(gal)
1	JGPI	STA GEOF ANGKASA	-2.515	140.704	4.35	IV	20.5192	21.6678	10.9466
2	JBPI	BALAI BESAR WILAYAH V JAYAPURA	-2.570	140.680	8.01	IV	15.4850	13.9062	7.7969
3	JMPI	STA MET JAYAPURA	-2.576	140.519	25.07	IV	9.4031	12.3745	7.4549
4	ARPI	Arso ,Keerom,Papua	-2.901	140.756	41.34	IV	4.1650	2.9478	2.1609

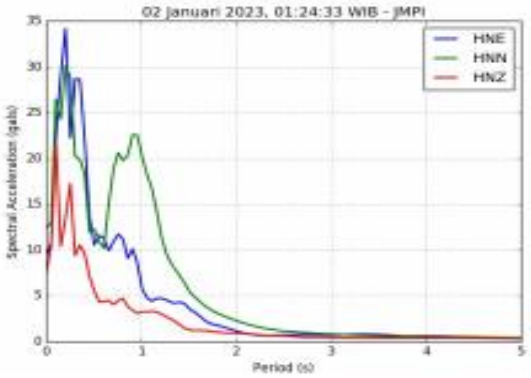
,

IV. Analisis Spectral Acceleration (SA) Gempa Bumi Timur Laut Kota Jayapura

Berdasarkan hasil analisa spectral akselerasi dapat dilihat bahwa nilai spektra maksimum percepatan terletak pada periode tertentu. Berikut hasil analisis spektra akselerasi stasiun JGPI, JBPI dan JMPI yang merupakan stasiun dengan nilai spektra terbesar yang dirasakan akibat gempabumi 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB dengan magnitude 4.9 tersebut.



(a) (b)



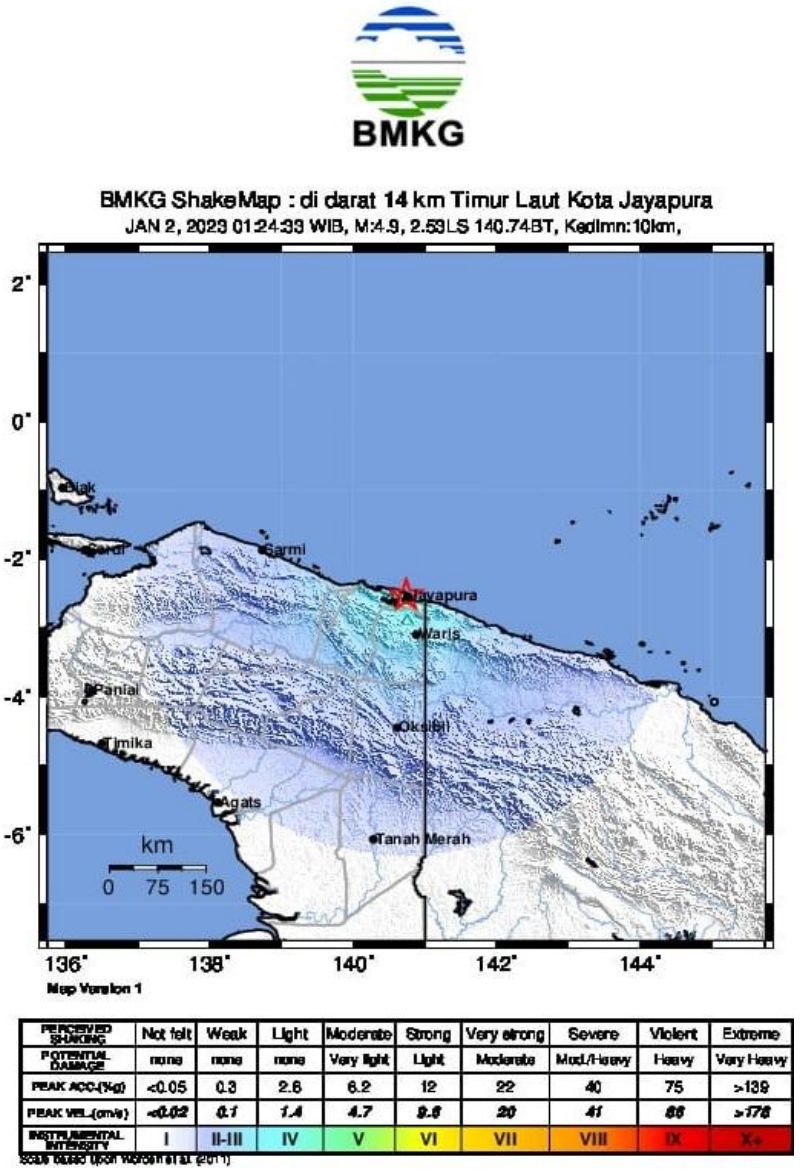
(c)

Gambar 5. ***Spektra Akselerasi pada stasiun (a) JGPI, (b) JBPI, dan (c) JMPI akibat gempabumi Timur Laut Kota Jayapura hari Senin 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB.***

Spektra akselerasi stasiun JGPI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNN dengan nilai sebesar 88.574 gal. Nilai tersebut terletak pada periode 0.30 detik. Spektra akselerasi pada stasiun JBPI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNE dengan nilai sebesar 85.043 gal pada periode 0.35 detik. Sedangkan spektra akselerasi pada stasiun JMPI menunjukkan nilai spektra tertinggi pada komponen HNE dengan nilai sebesar 34.180 gal pada periode 0.2 detik.

V. Peta Guncangan Tanah (Shakemap)

Berdasarkan Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempabumi Senin tanggal 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB dengan magnitude 4.9. Pusat Gempabumi (epicenter) terletak pada koordinat 2.53°LS 140.74°BT berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura pada kedalaman 10 km, terlihat bahwa gempabumi tersebut dirasakan di beberapa lokasi.



Gambar 6. ***Peta Guncangan Tanah (Shakemap) gempabumi Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura, Senin 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB .***

VI. Dampak Kerusakan Gempabumi

Telah terjadi gempabumi pada tanggal 02 Januari 2023 jam 01:24:33 WIB dengan magnitude 4.9, pusat gempabumi (epicenter) terletak pada koordinat 2.53°LS 140.74°BT terletak di Pusat gempa berada di darat 14 km Timur Laut Kota Jayapura pada kedalaman 10 km, Dampak dari kejadian tersebut mengakibatkan kerusakan bangunan. Saat ini tim BPBD sedang melaksanakan pendataan serta assesment korban dan kerusakan dan melakukan evakuasi.

Berikut kerusakan bangunan yang terjadi :

1. Kerusakan dinding di rumah sakit provita

2. Kerusakan plafon hotel swiss bell

Daftar Istilah

Amplitudo adalah jarak/simpangan terjauh dari titik kesetimbangan dalam gelombang sinusoidal yang diakibatkan goncangan gempa.

Akselerograf adalah alat yang digunakan untuk mencatat percepatan tanah selama gempa bumi berlangsung, juga biasa disebut akselerometer.

Akselerogram adalah rekaman percepatan tanah selama terjadinya gempabumi.

ADC (Analog to Digital Converter) adalah suatu perangkat elektronik yang mengubah informasi analog menjadi digital atau dengan kata lain mengubah informasi fisik suatu rekaman menjadi informasi digital berupa angka yang mewakili perubahan informasi fisik dimaksud.

Episenter adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi dalam koordinat garis lintang dan garis bujur.

Event adalah kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram.

g adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 g setara dengan 9.8 m/s^2 (percepatan gravitasi bumi).

Gals adalah satuan unit dari percepatan tanah dimana 1 gals setara dengan 1 cm/s^2 = 1/980 g.

Getaran tanah adalah gerakan dinamik permukaan bumi yang bersumber dari gempa bumi atau sumber lain seperti ledakan, gunung berapi dan lain-lain. Getaran tanah merupakan efek dari gelombang yang dihasilkan oleh kejadian gempabumi atau sumber lain, yang kemudian menjalar keseluruh bagian bumi dan permukaannya.

Hiposenter adalah informasi lokasi terjadinya gempabumi koordinat garis lintang, garis bujur dan kedalaman gempabumi.

Intensitas adalah sebuah besaran yang mencerminkan pengaruh goncangan gempabumi yang dirasakan pada permukaan.

Isoseismal adalah garis yang menghubungkan wilayah dengan nilai intensitas yang sama

Kode stasiun adalah kode nama yang digunakan untuk mengidentifikasi stasiun akselerograf. Kode stasiun terdiri dari 3 atau 4 kombinasi huruf.

Magnitudo adalah sebuah besaran yang menyatakan besarnya energi seismik yangdipancarkan oleh sumber gempabumi.

mSEED (miniSEED) adalah jenis format data seismologi yang menjadi bagian dari format standar SEED yang digunakan hanya untuk data time series tidak termasuk metadata sinyal bersangkutan.

Origin Time adalah informasi tanggal dan waktu terjadinya gempabumi.

Parameter gempabumi adalah informasi yang terkait kejadian gempabumi yang terekam pada akselerogram. Parameter gempabumi umumnya meliputi tanggal terjadinya, waktu terjadinya, koordinat episenter (dinyatakan dengan koordinat garis lintang dan garisbujur), kedalaman Hiposenter dan Magnitude.

Peak Ground Acceleration (PGA) atau Percepatan Getaran Tanah Maksimum akibat gempabumi adalah: Percepatan getaran tanah maksimum yang terjadi pada suatu titik pada posisi tertentu dalam suatu kawasan yang dihitung dari akibat semua gempabumi yang terjadi pada kurun waktu tertentu dengan memperhatikan besar magnitudo dan jarak hiposenternya, serta periode dominan tanah di mana titik tersebut berada.

Percepatan tanah adalah percepatan Getaran Tanah pada suatu titik yang diakibatkan guncangan gempabumi.

Peta Isoseismal adalah peta yang menunjukkan wilayah yang mempunyai intensitas yang sama

Seismisitas adalah aktifitas seismic yang dapat digunakan untuk mengartikan geogafi gempa bumi, terutama kekuatan (magnitude) atau energi dan distribusinya di atas dan di bawah permukaan bumi.

Daftar Pustaka

D. B. Dow, G. P. Robinson, U. Hartono, N. Ratman, “Geology of Irian Jaya: Preliminary Geological Report”. Geological Research and Development Centre - Bureau of Mineral Resources, Canberra (1988)

Suwarna, N.; Noya, Y.; Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. (1995.). *Peta geologi lembar Jayapura (Peg. Cycloops), Irian Jaya [peta] = Geological map of the Jayapura (Peg. Cycloops) quadrangle, Irian Jaya / oleh N. Suwarna dan Y. Noya.*. Bandung:: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi,.