

**Identifikasi Patahan Aktif melalui analisis gaya berat mikro dan Periode
Dominan Tanah di Area Maluku**

Oleh :

Wiko Setyonegoro, Agustya Adi Martha, Muzli Muzli, Rahmat Setyo Yuliatmoko, Supriyanto
Rohadi, Nelly Florida Riama

Abstrak

Pada tanggal 26 September 2019, Pukul 06.46 WIB, telah terjadi gempabumi di Maluku dengan magnitudo 6,5. Pusat gempa berjarak 42 km Timur Laut Kota Ambon, Maluku, Indonesia dengan kedalaman 10 Km. Episenter terletak pada koordinat 1.67 LU dan 126.39 BT tepatnya di laut pada jarak 134 km arah Barat Laut Jailolo, Halmahera Barat, Maluku Utara kedalaman 73 km. Gempabumi kembali terjadi dengan magnitudo 3,9 mengguncang Ambon, Maluku, pada tanggal 9 Januari 2021 pukul 12.43 WIT atau 10.43 WIB. Gempa diinformasikan tidak berpotensi tsunami. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Maluku menjelaskan, gempa berada pada titik koordinat 3.4 Lintang Selatan dan 128.16 Bujur Timur. Tepatnya di 22 kilometer Barat Kairatu, Seram Bagian Barat dan 33 kilometer Utara Ambon. Berdasarkan latar belakang bencana tersebut maka dilakukan studi dengan melakukan identifikasi patahan aktif menggunakan analisis gaya berat mikro dan periode dominan tanah di wilayah Maluku. Hasil analisis menunjukkan bahwa **peta patahan aktif dan data seismisitas BMKG di wilayah Maluku dan Ambon berkorelasi dengan kontras anomali Bouguer.**

Pendahuluan

Guncangan gempabumi Maluku ini dirasakan oleh sebagian besar masyarakat di Pulau Ambon dan Pulau Seram. Guncangan terkuat dirasakan di Kota Ambon, Salahutu, Amalatu dan Kairatu berupa guncangan IV-VI MMI. Kemudian III-IV MMI di Piru dan Masohi. Gempa ini juga dirasakan hingga Banda, Maluku Tengah berupa II MMI.

Gempabumi ini mengakibatkan 41 orang meninggal dunia, satu diantaranya tertimbun

Tulisan Populer Scientific Humas BMKG

longsor. Gempabumi tersebut juga menyebabkan puluhan bangunan rusak, diantaranya di Kecamatan Salahutu, kampus Universitas Pattimura, kampus IAIN Ambon dan Bandar Udara Internasional Pattimura.

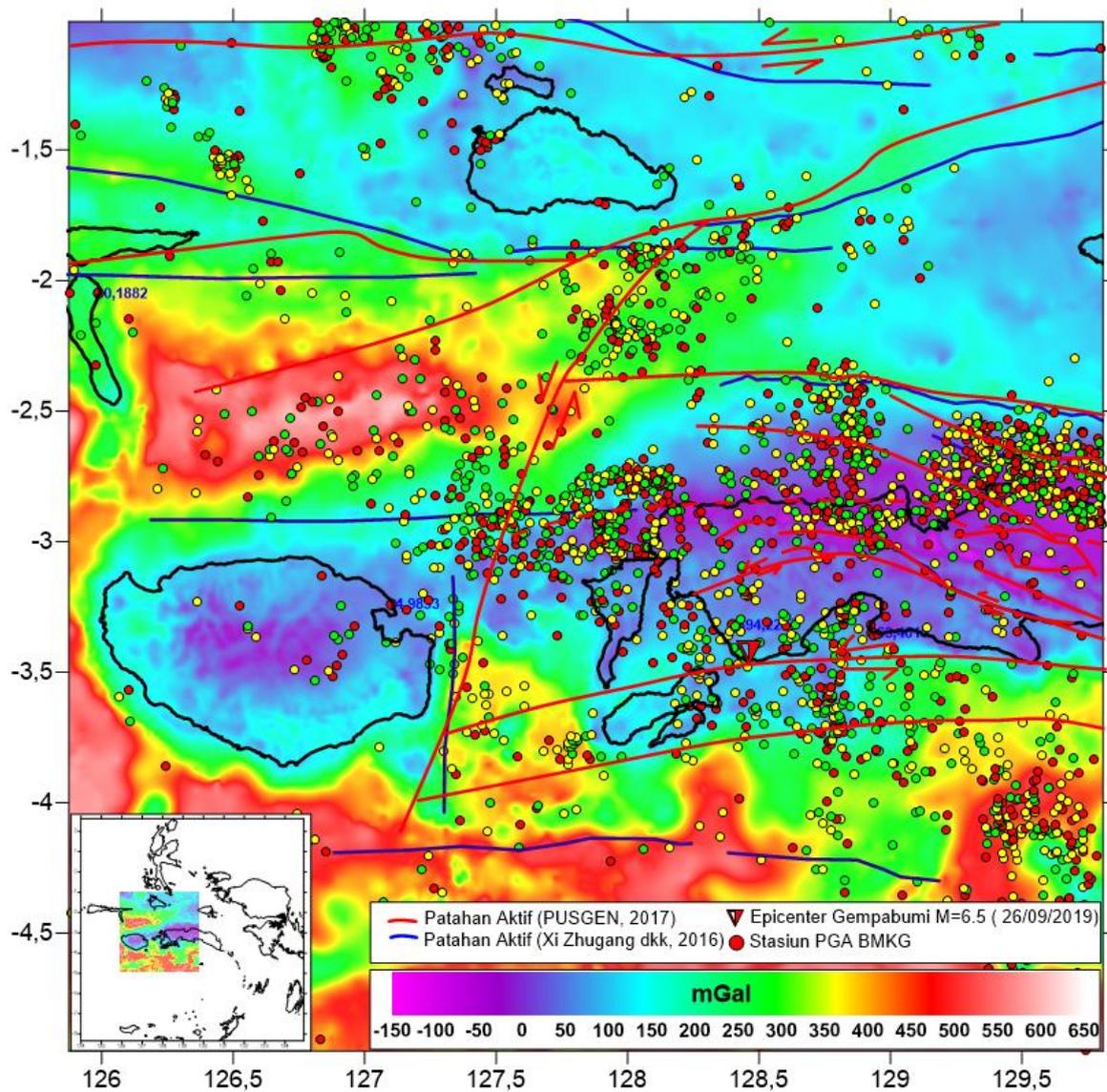
Metode Gaya Berat Mikro

Berdasarkan latar belakang bencana gempabumi tersebut maka dilakukan studi mengenai identifikasi sumber bencana. Studi ini melakukan pengolahan data gaya berat mikro dari TOPEX yang bersumber dari data Satelit gravitasi (CryoSat-2, Jason-1, Evisat dan ERS-1). Hasil pengolahan data ditampilkan sebagai peta anomali Bouguer dari data FAA dan Topografi (Gambar 1).

Informasi struktur dengan anomali tinggi berasosiasi dengan batuan dengan densitas yang tinggi, sedangkan anomali rendah berasosiasi dengan batuan berdensitas rendah (Gambar 1). Identifikasi patahan diketahui dengan keberadaan struktur yang berasosiasi dengan kontras anomali yang cukup kuat. Untuk memudahkan identifikasi anomali patahan, maka diplot *overlay* dengan data seismisitas BMKG (Gambar 1)

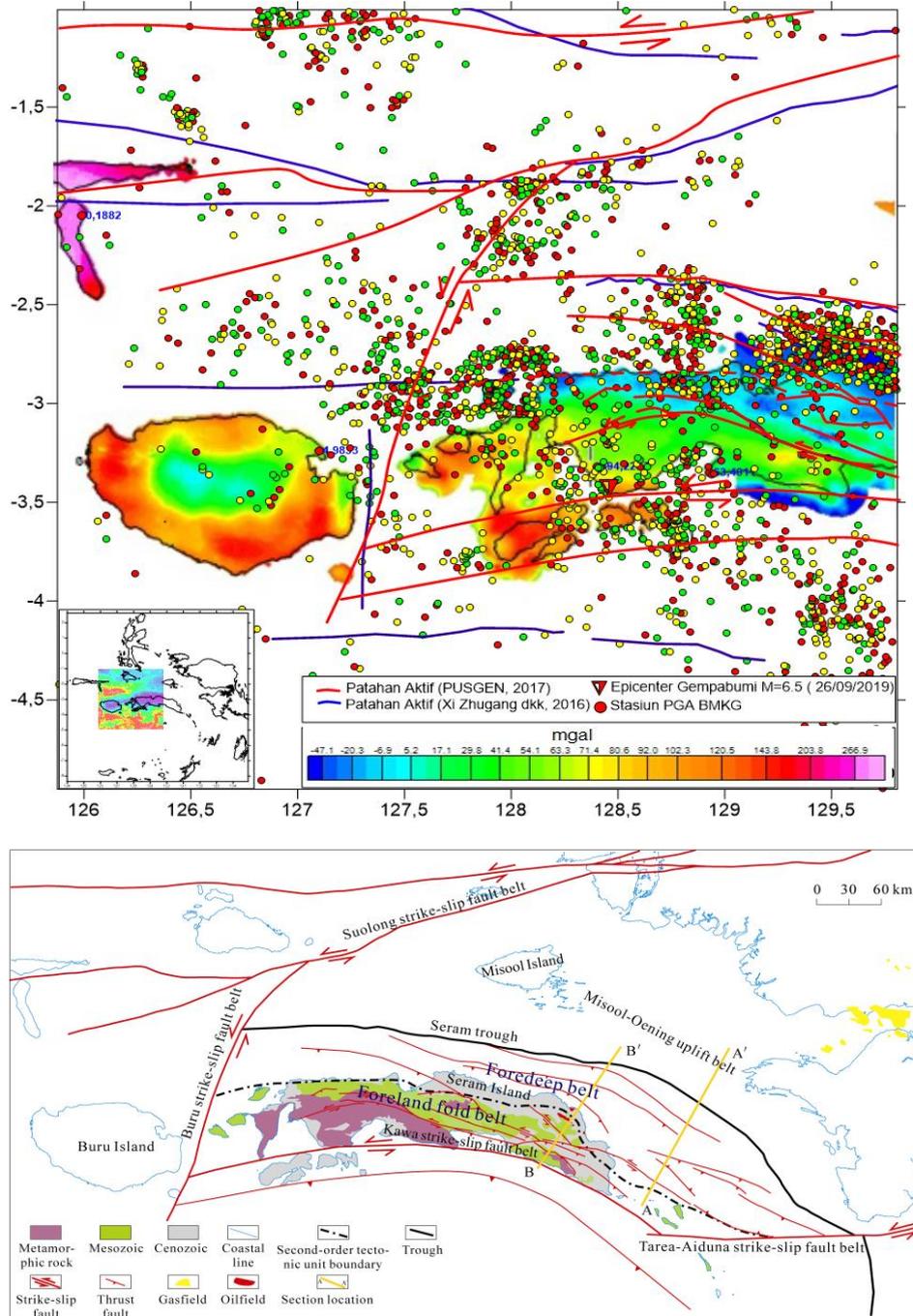
Komparasi peta PuSGeN, Data Seismisitas BMKG dan Data Gaya Berat Mikro

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) menyatakan gempa bumi ini berpusat di darat. Dengan memperhatikan lokasi episenter dan kedalaman hiposenter, gempabumi ini digolongkan sebagai gempabumi dangkal. Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempa itu dibangkitkan oleh deformasi atau penyesaran dalam lempeng Laut Maluku, demikian dijelaskan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Hasil analisis mekanisme sumber menunjukkan bahwa gempa memiliki mekanisme pergerakan naik (thrust fault).



Gambar 1. Peta anomali Bouguer di overlay dengan patahan aktif (PuSGeN, 2017) dan Seismisitas BMKG di wilayah Maluku dan Ambon.

Informasi Patahan (Xi Zhugang dkk, 2016) berkorelasi dengan kontras anomali Bouguer, serta informasi seismisitas dari data yang sudah terelokasi oleh tim Puslitbang BMKG.



Gambar 2. GGMplus (Global Gravity Model Plus) dikomparasi dengan studi patahan pada Pulau Seram yang dilakukan oleh Xi Zhugang (2016).

Tulisan Populer Scientific Humas BMKG

Data anomaly gravitasi dari GGMplus mempunyai resolusi akurasi 200 meter, dapat dimanfaatkan untuk pemetaan geologi bahkan untuk identifikasi patahan pada wilayah darat. Informasi Patahan pada Pulau Seram berdasarkan studi yang dilakukan oleh Xi Zhugang (2016) mempunyai pola yang identik dengan kontras anomali yang mengindikasikan keberadaan patahan. Pada Pulau buru secara sekilas keberadaan patahan belum teridentifikasi baik dari PUSGEN maupun Xi Zhugang 2016, anomaly Bouguer gambar 2 dapat mengidentifikasi dengan baik. Berdasarkan anomaly Bouguer gambar 2 terindikasi keberadaan patahan dangkal dengan arah strike Utara – Selatan pada pulau bagian Timur yang berasosiasi dengan kontras anomali Bouguer dan sesuai dengan hasil relokasi gempabumi (Garis hitam).

Pengukuran Periode Dominan

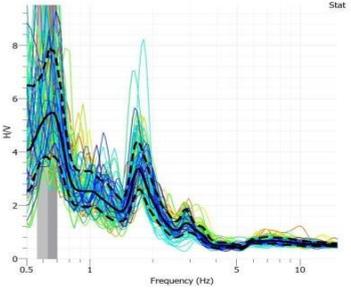
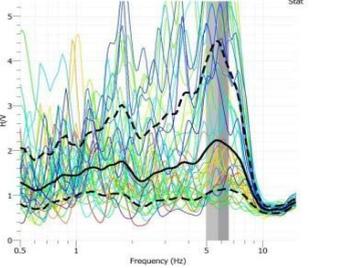
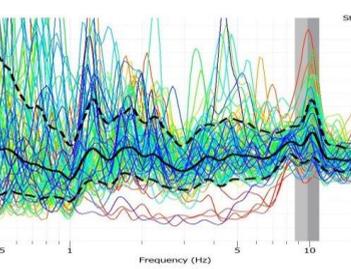
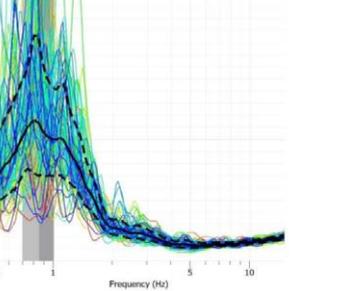
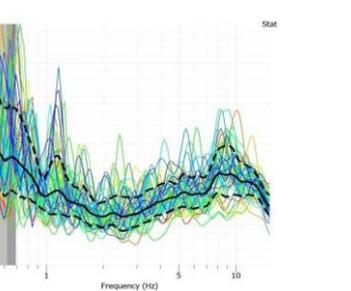
Pulau Seram

No	Lokasi	Lintang	Bujur	T0	Jenis Tanah
2	Desa Tihulale	-3.45599	128.51787	1.48	Tanah Lunak
3	Desa Waipirit (pelabuhan)	-3.33481	128.34177	1.59	Tanah Lunak
4	Desa Waiselang	-3.37309	128.37686	0.17	Batuan
13	Waihatu	-3.29043	128.32579	0.90	Tanah Lunak
14	Desa Kairatu	-3.35116	128.36113	0.88	Tanah Lunak
15	Hatusua	-3.29553	128.32160	5.51	Tanah Lunak

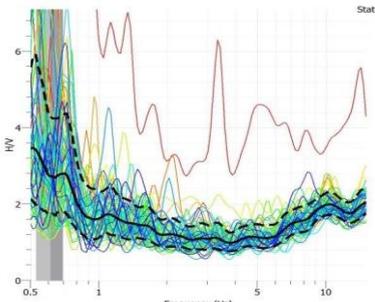
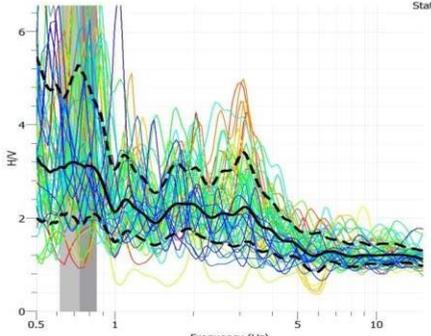
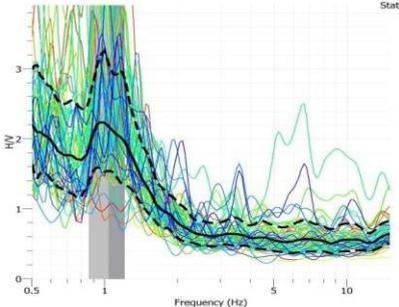
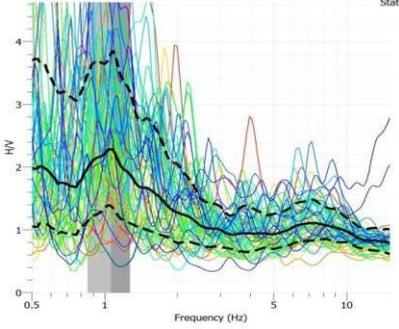
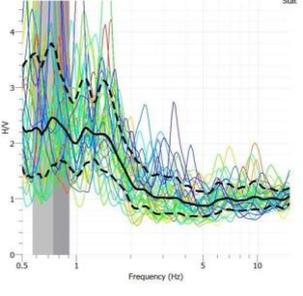
Pulau Ambon

No	Lokasi	Lintang	Bujur	T0	Jenis Tanah
1	Kampus IAIN Ambon	-3.682540	128.224230	0.10	Batuan
2	Lapangan Merdeka	-3.693520	128.183200	1.17	Tanah Lunak
20	Liang Litbang Titik 4	-3.507012	128.333895	1.62	Tanah Lunak
21	Liang Litbang Titik 5	-3.507674	128.333215	1.64	Tanah Lunak
22	Liang Litbang Titik 6	3.512509	128.343410	1.37	Tanah Lunak
23	Liang Litbang Titik 7	3.511521	128.316737	0.96	Tanah Lunak
24	Tulehu Titik 8	-3.290430	128.325790	0.96	Tanah Lunak
25	Tulehu titik 9	-3.595920	128.343220	1.35	Tanah Lunak

Tulisan Populer Scientific Humas BMKG

	<p>Pelabuhan Waipirit Nilai Tdom 1.59 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Desa Waiselang Nilai Tdom 0.17 Klasifikasi Jenis tanah keras (batuan)</p>
	<p>Kampus IAIN Nilai Tdom 0.1020 Klasifikasi Jenis tanah keras</p>
	<p>Lapangan Merdeka Nilai Tdom 1.1748 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Liang Litbang titik 4 Nilai Tdom 1.61944 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>

Tulisan Populer Scientific Humas BMKG

	<p>Liang Litbang titik 5 Nilai Tdom 1.6374 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Liang Litbang titik 6 Nilai Tdom 1.367 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Liang Litbang titik 7 Nilai Tdom 0.9456 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Tulehu titik 8 Nilai Tdom 0.96 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>
	<p>Tulehu titik 9 Nilai Tdom 1.35 Klasifikasi Jenis tanah lunak</p>

Tulisan Populer Scientific Humas BMKG

Kesimpulan

Hasil studi ini menunjukkan bahwa peta patahan aktif (PusGeN, 2017) dan data seismisitas BMKG di wilayah Maluku dan Ambon berkorelasi dengan kontras anomali bouguer. Tingkat aktivitas patahan pada daerah tersebut memicu intensitas kegempaan yang cukup tinggi. Nilai periode dominan (T_{dom}) rata-rata berada pada rentang 0.9456 - 1.64 Hz, hal ini mengindikasikan bahwa wilayah Maluku di kota Ambon masuk kedalam klasifikasi Jenis tanah lunak.

Kontribusi Penulis

Kontributor utama ide penelitian ini, pembuat naskah, desainer, penulisan, pengumpulan dan pengolahan data, dan analisis data adalah Wiko Setyonegoro. Selain itu, kontribusi anggota untuk revisi naskah, pengolahan data; Agustya Adi Martha, Muzli, Rahmat Setyo Yuliatmoko, Supriyanto Rohadi, Nelly Florida Riama.

Telah diperiksa dan disetujui oleh untuk dipublikasikan sebagai tulisan populer scientific pada website BMKG

Mengetahui,
Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan



 Dr. Nelly Florida Riama, M.Si
NIP. 196910161998032001