

Pemodelan Distribusi Slip Gempabumi Mw6,5 Ambon, 26 September 2019

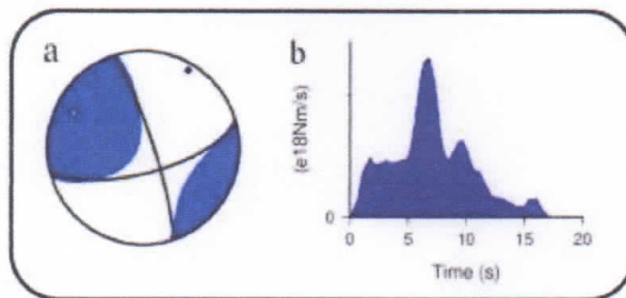
Y.H Perdana¹⁾, J. Murjaya¹⁾, A.N Vita¹⁾, S.Rohadi¹⁾, I.Suardi²⁾, D.Karnawati

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan BMKG, Jl. Angkasa I no 2, Jakarta

²Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jl.Perhubungan I no 5, Tangerang Selatan

Gempabumi dengan magnitudo moment M 6,5 mengguncang kota Ambon dan sekitarnya pukul 06:46:44 WIB pada Kamis, 26 September 2019. Gempabumi ini dirasakan di Ambon dan Kairatu dengan intensitas V MMI, di Pasi II-III MMI dan di Banda II MMI. Gempabumi ini mengakibatkan banyak kerusakan rumah dan infrastruktur di wilayah Ambon dan sekitarnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam bagaimana mekanisme sumber gempabumi ini, untuk mengetahui bagaimana mekanisme terjadinya dan distribusi dari *rupture*-nya. Untuk mengetahui model sumber gempabumi, dilakukan pemodelan distribusi slip patahan sumber (*source rupture*) dengan menggunakan gelombang teleseismik yang terekam pada 24 stasiun teleseismik pencatat gelombang gempabumi. Pemodelan ini menggunakan perhitungan model matematis, untuk menggambarkan penampang vertikal dan zona *asperity*.

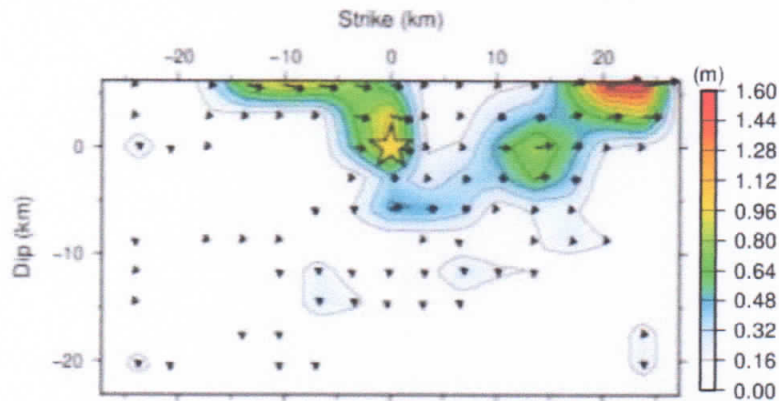
Pemodelan dilakukan dengan menginversi gelombang badan frekuensi rendah pada rentang 0,018 -0,091 Hz. Kecepatan penalaran *rupture* diasumsikan sebesar 2,56 km/detik. Hasil pemodelan menunjukkan mekanisme gempabumi ini berjenis sesar mendatar (*strike slip*) dengan magnitudo Mw6,4 dan kedalaman 6 km (Gambar 1.a), sementara rilis mutakhir BMKG adalah magnitudo Mw 6,5, dan kedalaman 10 km.



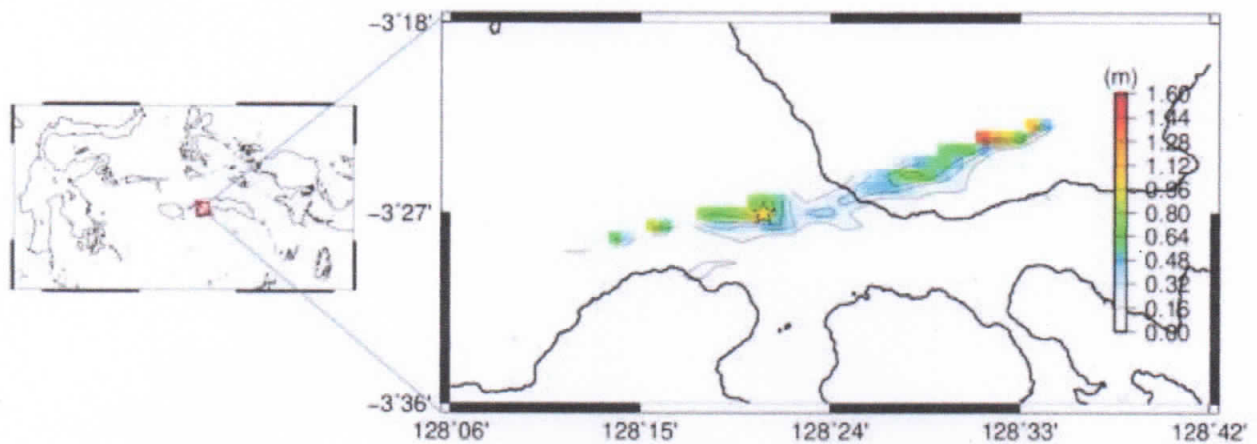
Gambar 1. (a) Mekanisme Gempabumi Sesar Mendatar (dengan Strike=75,1°, Dip=68,6°, dan rake=9,1°)
(b) Grafik *Source Time Function*

Apabila pusat gempa ditinjau sebagai sumber bidang (gambar 2), maka tampak bahwa *initial break* (titik awal energi mulai lepas) terletak di bagian tengah zona *rupture*. Berdasarkan distribusi *rupture* tersebut, panjang patahan diperkirakan sekitar 50 km. Berdasarkan grafik *moment rate function* (gambar 1.b), total momen seismik (setara dengan energi total) yang dilepaskan pada kejadian gempabumi ini adalah sebesar $6,327 \times 10^{18}$ Nm. Slip maksimum yang terjadi akibat gempa ini adalah sebesar 1,6 m. Terdapat satu zona *asperity* yang terletak di ujung kanan atas bidang sesar (Gambar 2) atau di ujung timur zona *rupture* (Gambar 3). Zona *asperity* ini merupakan zona yang memiliki nilai slip lebih dari setengah slip maksimum. Penampang horizontal dari distribusi slip (gambar 3) memperlihatkan zona *asperity* terjadi di daratan Pulau Seram. Hal ini bisa jadi merupakan salah satu penyebab tingginya

kerusakan akibat guncangan gempa bumi di wilayah Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten Seram Bagian Barat. Data dari BNPB menunjukkan kerusakan tertinggi berada di Kabupaten Maluku Tengah dengan 658 unit rumah rusak berat (RB), 385 unit rusak sedang (RS), 888 unit rusak ringan (RR) diikuti oleh Kabupaten Seram Bagian Barat dengan 109 unit RB, 163 RS dan 31 RR (BNPB).



Gambar 2. Penampang Vertikal Model Distribusi Slip



Gambar 3. Penampang Horizontal Model Distribusi Slip

“Apakah ada kemungkinan suatu daerah yang sudah melepaskan energi gempa bumi dengan magnitudo yang besar akan menimbulkan gempa bumi susulan yang kekuatannya sama?” Jawabannya adalah “dimungkinkan terjadi” jika diketahui masih ada energi yang tersimpan dan sudah cukup matang untuk lepas (hampir melampaui batas elastisitas batuan di lokasi tersebut). Adanya penumpukan energi dapat diestimasi dari adanya zona asperity setelah gempa bumi utama terjadi. Contoh yang masih hangat mengenai rangkaian gempa bumi dengan kekuatan yang hampir sama adalah gempa bumi Lombok 2018. Namun adanya zona *asperity* tidak dapat menjawab kapan waktu akan terjadi gempa bumi berikutnya. Paling tidak, vektor slip mengindikasikan ke arah mana tekanan dari proses *co-seismic* terjadi. Arah yang ditunjuk vektor slip dapat digunakan untuk mewaspadaai zona kemungkinan kejadian gempa bumi berikutnya.

Referensi

1. BNPB, (2019). "2.675 Rumah Rusak Teridentifikasi Akibat Gempa Maluku M 6,5". <https://bnpb.go.id/2675-rumah-rusak-teridentifikasi-akibat-gempa-maluku-m-65> diakses pada tanggal 01 Oktober 2019 pukul 14:15
2. Kikuchi, M., Kanamori, H., (1991). Inversion of complex body wave-III, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 81, 2335-2350.
3. Lay, T. and Wallace, T. (1995) *Modern Global Seismology*. Academic Press, Inc., Cambridge, MA, 521 p.
4. Suardi, I., Yagi, Y., Widiyantoro, Sri, Pagacancang, Afnimar, Meilano, Irwan. (2014). Analysis of source rupture process of the September 2, 2009 Tasikmalaya earthquake by using the joint inversion method of near field and teleseismic data. *International Journal of Tomography and Simulation*. 27. 1-22.
5. Yagi, Y., Nishimura, N., (2011). Moment tensor inversion of near source seismograms. *Bull. Int. Indy. Sekem. Earthq. Eng.* 45, 133-138.
6. Yagi, Y., Mikumo, T., Pacheco, J., Reyes, G., (2004). Source Rupture Process of the Tecomán, Colima, Mexico Earthquake of 22 January 2003, Determined by Joint Inversion of Teleseismic Body-Wave and Near-Source Data. *Bulletin of the Seismological Society of America* ; 94 (5): 1795–1807. doi: <https://doi.org/10.1785/012003095>
7. Yoshida, S. (1992). Waveform inversion for rupture process using a non-flat seafloor model: application to 1986 Andean Islands and 1985 Chile earthquake, *Tectonophysics*, 211, 45–59.