



## **Pelajaran Pengurangan Risiko Bencana dari Gempabumi Beruntun Halmahera tahun 2017 dan Gempabumi Lombok tahun 2018**

### ***Disaster Risk Reduction Lesson from Halmahera Swarm 2017 and Lombok Earthquake 2018***

**1,2)Rohmat Hidayat, 1,3)Admiral Musa Julius, 1)Wilopo, 1)I Dewa Ketut Kerta Widana**

<sup>1)</sup>Program Studi Manajemen Bencana, Universitas Pertahanan Indonesia

<sup>2)</sup>Batalyon Kesehatan 1 Marinir Jakarta, Tentara Nasional Indonesia (TNI) Angkatan Laut (AL)

<sup>3)</sup>Pusat Gempabumi dan Tsunami, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)

#### **Abstrak**

Tiga tahun yang lalu kita dikejutkan oleh kejadian gempabumi beruntun Halmahera tahun 2017 dan dua tahun yang lalu gempabumi Lombok tahun 2018. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran gempabumi beruntun yang seringkali terjadi di Indonesia, diantaranya di Halmahera tahun 2017 dan Lombok tahun 2018, serta pembelajarannya untuk pengurangan risiko bencana. Pelajaran yang dapat diambil dari Gempabumi Beruntun Halmahera dan Lombok ialah perlunya tindak lanjut dalam bentuk penguatan kapasitas masyarakat dalam merespon bahaya gempabumi.

**Kata Kunci:** Lombok; Halmahera; Gempabumi.

#### **Abstract**

*Three years ago, we were shocked by Halmahera Swarm 2017 and two years ago Lombok Earthquake 2018. This article is purpose to show the swarm earthquake which occur fluently in Indonesia, such as Halmahera Swarm 2017 and Lombok Earthquake 2018, also the lesson for Disaster Risk Reduction. The lesson learnt from those earthquakes is importance of the follow up in the form of capacity building in communities on responding the earthquake hazard.*

**Keywords:** Lombok; Halmahera; Earthquake.

---

\*Correspondence Address : [ack.komando16255@gmail.com](mailto:ack.komando16255@gmail.com)

DOI : 10.31604/jips.v7i1.2020.238-245

© 2020 UM-Tapsel Press

## **PENDAHULUAN**

Hidup di Indonesia ibarat memilih dua mata koin yang saling bertolak belakang. Di satu sisi Indonesia penuh dengan keindahan, sumber daya alam dan kekayaan lainnya yang amat mengagumkan, sedangkan di sisi lain Indonesia juga penuh dengan ancaman keselamatan akibat wilayahnya yang sangat rawan terhadap berbagai bencana. Setiap tahun, Indonesia dilanda berbagai macam bencana alam seperti banjir, tanah longsor, gelombang tinggi, gempabumi, erupsi gunung berapi, dan lain sebagainya (Pusat Studi Gempabumi Nasional, 2017).

Statistik sederhana juga menunjukkan bahwa setiap tahun Indonesia ditimpa dua kali gempabumi kuat, tsunami setiap dua tahun dan tsunami besar setiap sepuluh tahun (Sipayung, R., dkk, 2018). Dari sisi geologis, Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina, dan lempeng Pasifik (Julius, A.M. dkk, 2018). Kondisi tersebut sangat berpotensi berbagai bencana seperti erupsi gunung api, gempa bumi, tsunami, banjir, dan tanah longsor (Julius, A.M., and Sunardi, B., 2015).

Masih kita ingat tsunami Aceh pada Desember 2004 lalu menimbulkan tewas dan hilangnya ratusan ribu jiwa di Indonesia serta kerugian materi hingga angka 40 triliun rupiah (Pusat Gempabumi dan Tsunami BMKG, 2019). Gunung api aktif masih berdiri tegak di seluruh provinsi di Indonesia juga mampu memberi kejutan pada waktu yang belum bisa diprediksi. Data dari *United States Geological Survey* (USGS) menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kegempaan tertinggi di dunia, 10 kali lipat tingkat kegempaan di Amerika Serikat (AS). Tulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran gempabumi beruntun yang seringkali terjadi di Indonesia, diantaranya di Halmahera tahun 2017 dan Lombok tahun 2018, serta pembelajarannya untuk pengurangan risiko bencana.

## **METODE PENELITIAN**

Pada akhir bulan September tahun 2017 kita dikejutkan oleh kejadian gempabumi beruntun atau yang dikenal oleh kalangan ilmuwan dengan nama gempabumi *swarm*. *Swarm* tersebut terjadi di Jailolo, Halmahera Barat, Maluku Utara sejak 27 September 2017. Pantauan BMKG menunjukkan bahwa telah terjadi 1582

kejadian gempabumi, 412 diantaranya dapat ditentukan parameter, dan 74 diantaranya dirasakan (Setiadi, T. A. P., dkk, 2017).

Gempabumi *swarm* bukan fenomena baru di Indonesia. Pada 7 tahun terakhir sebelum tahun 2017, kejadian serupa terjadi di Trenggalek-Jawa Timur (2011), Jailolo-Maluku Utara (2015) dan Madiun-Jawa Timur (2016). Pada kejadian tahun 2011, studi gempabumi *swarm* belum banyak dikaji secara mendalam sehingga masih ditemukan perbedaan hipotesis penyebab *swarm* dari berbagai lembaga.

Mogi (1967) membuat klasifikasi gempabumi dengan menempatkan *swarm* pada tipe III yakni rentetan gempabumi yang tidak memiliki gempabumi utama (*mainshock*). Magnitudo dan jumlah *swarm* semakin berkurang seiring berjalannya waktu dan umumnya berlangsung dengan periode yang cukup lama, hingga mampu mencapai tiga bulan. Gempabumi *swarm* biasanya didominasi oleh gempa-gempa kecil dengan magnitudo di bawah magnitudo 4.

Studi Gempabumi *swarm* masih terus dilakukan oleh para ahli. Sebagian besar pakar menyimpulkan bahwa proses gempabumi *swarm* berasosiasi dengan aktivitas karena adanya gerakan

fluida magmatik yang mendesak dengan tekanan yang besar ke atas dan ke samping tubuh gunung melalui saluran magma (*conduit*) atau bagian yang lemah (*fracture*) dari gunung tersebut (Setiadi, T. A. P., dkk, 2017).

Selain gempabumi *Swarm*, kita juga ingat gempabumi kuat melanda Lombok sejak akhir bulan Juli hingga bulan Agustus 2018. Hingga masa darurat berakhir, data BNPB menunjukkan jumlah korban akibat gempabumi ini berjumlah 515 orang meninggal dunia, 1.415 orang luka-luka, 431.416 orang mengungsi, serta 73.843 rumah rusak. Tidak tanggung-tanggung, rentetan gempabumi kuat datang silih berganti melanda Lombok dengan jeda waktu kurang lebih setiap pekan sepanjang bulan Juli hingga bulan Agustus.



**Gambar 1.** Infografis Dampak Gempabumi Lombok 5 Agustus 2018 (BNPB, 6 Agustus 2018 Pukul 02.30)

5 gempabumi kuat mengikuti rangkaian kejadian gempabumi di wilayah pulau Lombok. Gempabumi kuat yang pertama datang pada hari Minggu, 29 Juli 2018, pukul 05.47.39 WIB, dengan kekuatan magnitudo 6.4 yang berlokasi di darat pada jarak 47 km arah timur laut Kota Mataram, Propinsi Nusa Tenggara Barat pada kedalaman 24 km.

Gempabumi kuat yang kedua datang pada hari Minggu, 5 Agustus 2018, pukul 18.46.35 WIB, dengan kekuatan magnitudo 7.0 yang berlokasi di darat pada jarak 18 km arah barat laut Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat pada kedalaman 15 km. Informasi ini diikuti peringatan dini tsunami. Beruntung gempabumi ini tidak menimbulkan tsunami besar (Priadi, R. dkk, 2019).



**Gambar 2.** Korban Gempa Lombok dirawat di luar ruangan karena takut gempa susulan terjadi lagi  
Sumber: Kompas (2018)

Gempabumi kuat yang ketiga datang pada hari Kamis, 9 Agustus 2018, pukul 12.25.33 WIB, dengan kekuatan magnitudo 5.9 yang berlokasi di darat pada jarak 13 km arah timur laut Kota Mataram, Propinsi Nusa Tenggara Barat pada kedalaman 16 km. Gempabumi kuat yang keempat datang pada hari Minggu, 19 Agustus 2018, pukul 11.10.22 WIB, dengan kekuatan magnitudo 6.3 yang berlokasi di darat pada jarak 32 km arah timur laut Kota Mataram, Propinsi Nusa Tenggara Barat pada kedalaman 10 km.

Gempabumi kuat yang kelima datang pada hari yang sama dengan gempabumi keempat, pukul 21.56.27 WIB, dengan kekuatan magnitudo 7.0 yang berlokasi di darat pada jarak 30 km arah timur laut Kabupaten Lombok Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat pada kedalaman 10 km. Kelima kejadian gempabumi tersebut selalu diakhiri dengan bertambahnya korban jiwa dan infrastruktur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rentetan kejadian ini harus menjadi pembelajaran bagi semua sektoral dalam misi menciptakan ketangguhan masyarakat terhadap bencana gempabumi.

Upaya penanggulangan bencana alam di Indonesia telah berjalan namun masih jauh dari sempurna. Ini merupakan hal wajar karena penanggulangan bencana perlu multidisiplin ilmu yang membutuhkan koordinasi lintas sektoral. Untuk itu antar sektor perlu latihan rutin dalam rangka sinergi mensukseskan koordinasi tersebut agar memahami prosedur standar dalam penanggulangan bencana (Apriani, M., dkk, 2017).

Tantangan lain yang dapat ditemui di lapangan diantaranya acuhnya masyarakat terhadap potensi bencana di wilayahnya serta infrastruktur pendukung keselamatan. Infrastruktur yang dibangun dalam rangka upaya mitigasi tidak diperhatikan bahkan dimanfaatkan untuk kepentingan lain (Sagala, R.A dkk., 2017). Salah satu upaya yang perlu kita lakukan dalam menjawab tantangan tersebut ialah membangun sikap



**Gambar 3.** Rumah warga rusak akibat gempa bumi Lombok 29 Juli 2018  
Sumber: Tempo (2018)

Berbagai kajian telah dilakukan dalam rangka menemukan lokasi dan besaran ancaman gempa bumi di seluruh tempat di Indonesia. Pusat Studi Gempabumi Nasional, atau yang disingkat PusGen telah memperbaharui publikasi lokasi dan besaran ancaman gempa bumi di berbagai tempat di Indonesia. Publikasi ini perlu menjadi dasar oleh semua sektoral untuk menentukan rencana strategis pada setiap kontribusi dalam rangka memberikan sumbangsih kesiapsiagaan. Lebih daripada itu, kita harus segera dan giat belajar dari gempa Halmahera dan Lombok (Setiadi, T. A. P., dkk, 2017).

Sebagian besar korban gempa bumi diakibatkan oleh reruntuhan bangunan di sekitarnya, dan ketidakmampuan diri untuk melakukan aksi penyelamatan diri. Ini menunjukkan bahwa kita harus menyiapkan diri (Rahman, A. dkk, 2017). Dalam konteks penguatan kapasitas masyarakat siapsiaga menghadapi gempa bumi, kita harus menerapkan banyak latihan. Tidak dipungkiri lagi, latihan adalah kunci sukses penyelamatan diri karena yang mampu menyelamatkan seseorang dari

gempabumi adalah dirinya sendiri (Julius, A.M. dkk., 2016).

Latihan yang amat mendasar adalah latihan penyelamatan diri saat terjadi gempabumi. Saat terjadi gempabumi, kita tidak perlu panik dan segera melindungi kepala dengan barang-barang di dekat kita sambil melakukan aksi turun (*drop*), tutup (*cover*), dan tahan (*hold on*) (Octhav, A. dkk., 2017). Maksud dari tiga aksi tersebut adalah turun ke bawah meja, kursi, atau barang kuat lainnya untuk berlindung menutupi bagian tubuh yang terpenting seperti kepala dan leher sambil berpegangan pada kaki meja atau kursi untuk bertahan.



**Gambar 4.** Aksi *Drop*, *Cover* dan *Hold On*

Tiga aksi ini berguna untuk menghindar dari kejatuhan barang-barang yang berbahaya. Langkah paling darurat yang dapat dilakukan adalah merapat ke pilar bangunan (rangka) sambil menutup kepala. Namun perlu diingat bahwa saat merapat ke pilar, hindari pilar yang dekat dengan jendela untuk menghindari beling yang

terlontar bilamana jendela pecah (Serhalawan, Y.R., dkk, 2017).

Setelah guncangan gempabumi mereda, kita keluar dari tempat berlindung secara segera namun tidak berlari, ke tempat titik kumpul sambil menutupi bagian kepala dan leher dengan barang-barang seperti tas, buku, atau tangan sekalipun. Titik kumpul dapat berupa lapangan parkir, lapangan olahraga, atau lokasi yang luas namun jauh dari bangunan.

Bilamana gempabumi susulan datang saat di lokasi titik kumpul, kita dapat berlindung dengan merunduk di lapangan dengan menutupi kepala dan leher untuk menghindari kejatuhan barang-barang berbahaya dari sekitar. Sebelum melakukan latihan dasar tersebut, kita perlu melengkapi lingkungan dengan penunjuk arah seperti peta, rencana, dan prosedur evakuasi seperti jalur evakuasi, titik kumpul, tangga, dan pintu darurat.

Latihan ini sangat diperlukan oleh semua masyarakat di wilayah rawan gempabumi, tanpa terkecuali. Kita jangan menunggu melakukan latihan setelah gempabumi itu datang. Upaya yang penting untuk dilakukan segera adalah melakukan latihan kesiapsiagaan menghadapi gempabumi

sesegera mungkin (Julius, A.M. dkk. 2019).

## SIMPULAN

Penanggulangan bencana gempabumi memerlukan koordinasi yang tepat sasaran dan mudah dipahami di lapangan. Kegiatan ini melibatkan banyak pemangku kepentingan seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), TNI/POLRI, media masa, dan LSM yang bertujuan untuk memahami informasi gempabumi agar tidak terjadi kesimpangsiuran di lapangan. Kegiatan tersebut juga selalu dievaluasi untuk menemukan kekurangan yang merugikan kelancaran jalur informasi.

Pelajaran yang dapat diambil dari Gempabumi Beruntun Halmahera dan Lombok ialah perlunya tindak lanjut dalam bentuk penguatan kapasitas masyarakat dalam merespon bahaya gempabumi. Pelajaran ini juga dapat disusun sedemikian rupa dalam bentuk saran dan rekomendasi kepada Pemerintah Daerah.

## Referensi:

- Agus, R.N., Suardi, I., Sipayung, R. & Sianipar, D. (2018). Local seismicity pattern around Mt. Pandan, East Java according to February 2016 earthquake swarms activity. *AIP Conference Proceedings* 1987, 020034.
- Apriani, M., Yusuf, M., Julius, A. M., Heryanto, D.T., and Marsono, A. 2017. Estimasi

Ketebalan Sedimen dengan Analisis Power Spectral Pada Data Anomali Gaya Berat, Studi Kasus di DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Geomatika Vol III No. 02. ISSN 2502-2180. Jakarta: Badan Informasi Geospasial.*

- Julius, A.M., and Sunardi, B. 2015. Earthquake Response of Storey Building in Jakarta using Accelerographs Data Analysis. *AIP Conf. Proc.* 1658, 040001 (2015); dx.doi.org/10.1063/1.4915034.
- Julius, A.M., Sunardi, B. and Rudyanto, A. 2016. Storey Building Early Monitoring Based on Rapid Seismic Response Analysis. *AIP Conf. Proc.* 1730, 030005 (2016); dx.doi.org/10.1063/1.4947388.
- Julius, A.M. 2016. Storey Building Condition in Jakarta using Recorded of Accelerograph year 2014. *Bachelor Thesis of Applied Science Degree, Study Program of Geophysics STMKG.*
- Julius, A.M., Pribadi, S., and Merdijanto, U. 2018. *Perbandingan Katalog Tsunami NOAA USA dan NTL Rusia Studi Kasus Tsunami di Indonesia.* Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XIV ISOI 2017. ISBN: 978-602-18153-8-0.
- Julius, A.M. 2019. Socialization for Private Sector of Hotel and Restaurant on Post Disaster of Tsunami in Banten, 2018. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, UM Tapsel.
- Mogi, K. 1967. Earthquake and Fractures. *Tectonophysics*, 5, 35-55. [http://dx.doi.org/10.1016/0040-1951\(67\)90043-1](http://dx.doi.org/10.1016/0040-1951(67)90043-1).
- Octhav, A., Julius, A.M., Muzli, and Rudyanto, A. 2017. Modified of Ground Motion Prediction Equation in Indonesia, case study: South and South-East of Sulawesi at 2011-2015. *AIP Conf. Proc.* 1857, 020003 (2017). dx.doi.org/10.1063/1.4987045.
- Priadi, R., Julius, A.M., dan Suardi, I. 2019. *Penentuan Distribusi Slip dan Asperitas Gempabumi Menggunakan Metode Inversi Gelombang Badan Teleseismik Studi Kasus: Gempabumi Lombok Mw 6.9 (9 Agustus 2018).* Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY 17 (3), 153-160.
- Pusat Studi Gempabumi Nasional. 2017. Peta Bahaya dan Sumber Gempabumi Indonesia. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan

Perumahan Rakyat, ISBN 978-602-5489-01-3.

Pusat Gempabumi dan Tsunami BMKG. 2019. Katalog Gempabumi Signifikan dan Merusak tahun 1821-2018. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

Sagala, R.A., Harjadi, P.J., Heryandoko, N., and Sianipar, D.S.J. (2017). Detailed seismotectonic analysis of Sumatra subduction zone revealed by high precision earthquake location. *AIP Conference Proceedings* 1857 (1), 020015

Rahman, A., Marsono. A., & Rudyanto, A. (2017). Rapid magnitude estimation using  $\tau C$  method for earthquake early warning system (Case study in Sumatra). *AIP Conference Proceedings* 1857, 020017.

Sagala, R.A., Harjadi, P.P.J., Heryandoko, N., & Sianipar, D. (2017). Detailed seismotectonic analysis of Sumatra subduction zone revealed by high precision earthquake location. *AIP Conference Proceedings* 1857 (1), 020015.

Serhalawan, Y.R., Sianipar, D., & Suardi, I. (2017). The January 25th, 2014 Kebumen earthquake: A normal faulting in subduction zone of Southern Java. *AIP Conference Proceedings* 1857 (1), 030002.

Setiadi, T. A. P., Rohadi, S., & Heryandoko, N. (2017). Earthquake relocation in Mollucas Sea using teleseismic double difference method for tectonic setting analysis. *AIP Conference Proceedings* 1857, 020007.

Sipayung, R., Alhafiz, M.R., Agus, R.N., & Sianipar, D. (2018). Relocation of the February 2016 Mt. Pandan earthquake sequence using double difference with waveform cross correlation. *AIP Conference Proceedings* 1987 (1), 020036.