

# Mitigasi Bencana Geologi (Gempabumi Dan Tanah Longsor Di Kabupaten Toraja Utara Dan Tana Toraja Dalam Mengurangi Risiko Bencana

Ayusari Wahyuni<sup>1)</sup>, Bergita G. M. Saka<sup>2)</sup>,  
Rahmaniah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Fisika Fakultas Sainstek  
Universitas Islam Negeri Makassar

<sup>2)</sup>Program Studi Pendidikan Fisika

Universitas Kristen Indonesia Toraja Jl. Nusantara No. 12 Makale  
Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan

<sup>1)</sup> ayusari\_wahyuni@uin-alauddin.ac.id, <sup>2)</sup> bergita@ukitoraja.ac.id

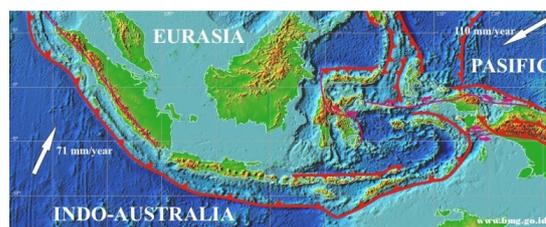
## ABSTRAK

*Edukasi mitigasi kebencanaan sangat berperan penting dalam mengurangi risiko bencana yang terjadi di Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Mitigasi bencana geologi gempabumi dan tanah longsor di kabupaten toraja utara dan tana toraja dalam mengurangi risiko bencana bertujuan sebagai sarana edukasi yang terlaksana dalam bentuk seminar nasional yang diadakan Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja adalah salah satu langkah edukasi pada masyarakat kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja. Mitigasi Gempabumi dan Tanah longsor sangat penting bagi masyarakat kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja.*

**Kata kunci:** edukasi, mitigasi, gempabumi, tanah longsor

## I. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara yang sangat berpotensi mengalami bencana geologi. Hal ini dapat terlihat dari letak geologis Negara Indonesia yang berada di antara pertemuan tiga buah lempeng tektonik, yakni lempeng Pasifik, lempeng Eurasia dan lempeng Indo Australia. Selain itu, Indonesia juga termasuk dalam kawasan cincin api pasifik, yang tidak lain gugusan gunung api di dunia. Tidak hanya di Indonesia, hampir seluruh negara pernah mengalami bencana alam dalam skala kecil maupun besar. Kabupaten Tana Toraja merupakan salah satu kabupaten yang



**Gambar 1:** Lempeng Tektonik Indonesia (Wahyuni, 2011)

terletak di bagian utara Provinsi Sulawesi Selatan dengan ibukota Makale. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten ini telah mengalami gempabumi pada bulan Desember 2018. Gempa-

bumi yang terjadi membuka mata pemerintah dan stackholder pentingnya mitigasi bencana bagi masyarakat khususnya yang tinggal di daerah rawan bencana. Bencana geologi yang sering terjadi di kabupaten tana toraja adalah bencana gempabumi dan tanah longsor.

Mitigasi bencana merupakan suatu aktivitas yang berperan sebagai tindakan pengurangan dampak bencana, atau usaha-usaha yang dilakukan untuk mengurangi korban ketika bencana terjadi, baik korban jiwa maupun harta.

## II. Potensi Bencana di Indonesia

### A. Gempabumi

Gempabumi merupakan salah satu sumber yang dapat menimbulkan terjadinya penjarangan gelombang seismik. Menurut Teori Elastic Rebound yang dikemukakan oleh seismolog Amerika, Reid, gempabumi merupakan gejala alam yang disebabkan oleh pelepasan energi regangan elastis batuan yang disebabkan oleh akumulasi energi elastik dari peristiwa tekanan (stress) dan tarikan (strain) pada kulit bumi yang terus-menerus sehingga menyebabkan daya dukung pada batuan akan mencapai batas maksimum yang selanjutnya dilepaskan secara tiba-tiba dalam bentuk gelombang elastik yang menjalar ke segala arah.

Hoernes (1878) dari Jerman mengklasifikasikan gempabumi berdasarkan sumber penyebab terjadinya yaitu:

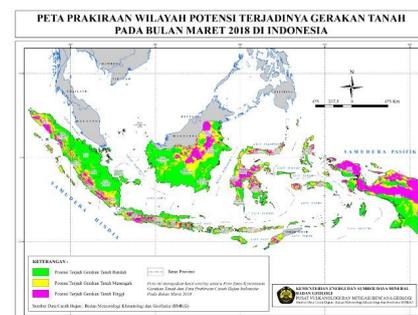
1. Gempabumi runtuh (*Collapse Earthquake*) adalah gempabumi yang disebabkan oleh runtuhnya lubang-lubang di dalam bumi, seperti gua, tambang dan sebagainya.
2. Gempabumi vulkanik (*Volcanic Earthquake*) adalah gempabumi yang berasal dari gerakan magma karena aktivitas gunungngapi.
3. Gempabumi Tektonik (*Tectonic Earthquake*) adalah gempabumi yang disebabkan oleh penyesaran karena perlipatan kerak

bumi, pembentukan pegunungan dan sebagainya yang secara umum berupa gerakan dalam bumi padat. Gempa bumi tektonik ini merupakan yang signifikan terjadi di bumi secara menyeluruh.

### B. Tanah Longsor

Tanah longsor atau dalam bahasa Inggris disebut Landslide, adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran tersebut, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor dapat diterangkan sebagai berikut: air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng.

Berdasarkan peta rawan longsor Kementerian Sumber Daya Mineral 2018 menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah di Indonesia memiliki potensi rawan akan bencana longsor.



Gambar 2: Peta Rawan Longsor Indonesia

### C. Banjir

Pengertian banjir secara umum dapat didefinisikan sebagai aliran air sungai dengan jumlah yang tinggi, atau debit air sungai yang menunjukkan debit yang relatif lebih besar dari kondisi debit aliran air secara normal. Hal ini terjadi karena hujan yang turun di hulu terjadi secara terus menerus mengakibatkan

air tersebut tidak dapat ditampung mengakibatkan air sungai melimpah dan menggenangi daerah disekitarnya (Peraturan Dirjen RLPS No.04 thn 2009).

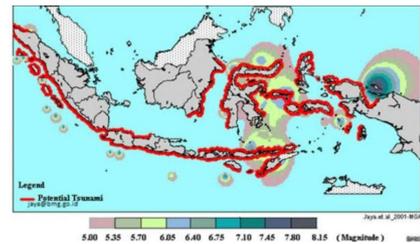
Banjir dapat pula diartikan sebagai peristiwa tergenangnya air di daratan yang biasanya kering menjadi tergenang air (bukan rawa) setelah turun hujan dengan curah hujan yang sangat tinggi dan didukung oleh kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Banjir dapat pula disebabkan oleh meluapnya air permukaan dengan volume melebihi kapasitas sistem drainase aliran sungai. Kejadian banjir juga dapat pula terjadi akibat rendahnya kemampuan infiltrasi tanah yang berdampak pada ketidak mampuan tanah untuk menyerapa air. (Ligal, 2008).



**Gambar 3:** *Potensi banjir Indonesia*

#### D. Tsunami

Tsunami adalah salah satu efek sekunder gempa bumi yang paling banyak memakan korban harta dan jiwa. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memaparkan 10 wilayah di Indonesia yang rawan gempa dan berpotensi tsunami. 10 wilayah perairan Indonesia yang berpotensi tsunami itu ada disepanjang pantai yang membentang di barat, utara serta timur. Pantai Barat Sumatera, Pantai Selatan Jawa, Pantai Selatan NTT, Pantai Utara NTT, Pantai Utara Papua, Pantai Timur Manado, Pantai Barat Maluku, Pantai Utara Sulawesi, Toli-Toli, Pantai bagian Barat Sulawesi dan Kepulauan Ambon seperti terlihat pada Gambar 4 peta potensi tsunami yang dibuat oleh BMKG dan lembaga terkait.



**Gambar 4:** *Potensi Tsunami Indonesia (BMKG)*

### III. Mitigasi Bencana Dalam Usaha Mengurangi Risiko Bencana

#### A. Acuan Perundang-undangan

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menimbulkan perubahan paradigma penanggulangan bencana yang sangat mendasar. Kegiatan penanggulangan bencana dilaksanakan melalui penetapan kebijakan pembangunan yang beresiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi. Pembangunan dilaksanakan seiring dengan upaya untuk mengurangi resiko bencana. Komponen penting manajemen bencana adalah mitigasi.

Mitigasi adalah suatu aktivitas yang berperan sebagai tindakan pengurangan dampak bencana atau usaha mengurangi korban ketika bencana terjadi. Menurut undang-undang no 24 tahun 2007, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 1 angka 9 (PP No 21 Tahun 2008, Bab I Ketentuan Umum, Pasal 6 angka 6, pengertian mitigasi, yakni “serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun melalui penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana”. Adapun mitigasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 44 huruf c dilakukan untuk mengurangi resiko bencana bagi masyarakat yang berada pada kawasan rawan bencana. Mitigasi bencana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 15 huruf c dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak yang diakibatkan oleh bencana terhadap masyarakat yang berada pada kawasan raw-

an bencana. (PP No 21 Tahun 2008 Pasal 20 ayat (1) baik bencana alam, bencana ulah manusia maupun gabungan dari keduanya dalam suatu negara atau masyarakat. Dalam konteks bencana, dikenal dua macam yaitu (1) bencana alam yang merupakan suatu serangkaian peristiwa bencana yang disebabkan oleh faktor alam, yaitu berupa gempa, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan tanah longsor, dll. (2) bencana sosial merupakan suatu bencana yang diakibatkan oleh manusia, seperti konflik sosial, penyakit masyarakat dan teror. Mitigasi bencana merupakan langkah yang sangat perlu dilakukan sebagai suatu titik tolak utama dari manajemen bencana. Jadi, secara umum pengertian mitigasi adalah pengurangan, pencegahan atau bisa dikatakan sebagai proses mengupayakan berbagai tindakan preventif untuk meminimalisasi dampak negatif bencana yang akan terjadi.

Dalam mitigasi bencana ada empat hal penting, yaitu:

1. Tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana untuk tiap jenis bencana.
2. Sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, karena bermukim di daerah rawan bencana.
3. Mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari, serta mengetahui cara penyelamatan diri jika bencana timbul, dan
4. Pengaturan dan penataan kawasan rawan bencana untuk mengurangi ancaman bencana.

## B. Jenis-Jenis Mitigasi Bencana

Mitigasi dibagi menjadi dua macam, yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non struktural

### 1. Mitigasi Struktural

Mitigasi struktural merupakan upaya untuk meminimalkan bencana yang dilakukan melalui pembangunan berbagai prasarana fisik dan menggunakan pendekatan teknologi, seperti pembuatan kanal khusus untuk pencegahan banjir,

alat pendeteksi aktivitas gunung berapi, bangunan yang bersifat tahan gempa, ataupun Early Warning System yang digunakan untuk memprediksi terjadinya gelombang tsunami. Mitigasi struktural adalah upaya untuk mengurangi kerentanan (*vulnerability*) terhadap bencana dengan cara rekayasa teknis bangunan tahan bencana. Bangunan tahan bencana adalah bangunan dengan struktur yang direncanakan sedemikian rupa sehingga bangunan tersebut mampu bertahan atau mengalami kerusakan yang tidak membahayakan apabila bencana yang bersangkutan terjadi. Rekayasa teknis adalah prosedur perancangan struktur bangunan yang telah memperhitungkan karakteristik aksi dari bencana.

### 2. Mitigasi Non-Struktural

Mitigasi non-struktural adalah upaya mengurangi dampak bencana selain dari upaya tersebut di atas. Bisa dalam lingkup upaya pembuatan kebijakan seperti pembuatan suatu peraturan. Undang-Undang Penanggulangan Bencana (UU PB) adalah upaya non-struktural di bidang kebijakan dari mitigasi ini. Contoh lainnya adalah pembuatan tata ruang kota, *capacity building* masyarakat, bahkan sampai menghidupkan berbagai aktivitas lain yang berguna bagi penguatan kapasitas masyarakat, juga bagian dari mitigasi ini. Ini semua dilakukan untuk, oleh dan di masyarakat yang hidup di sekitar daerah rawan bencana.

Kebijakan non-struktural meliputi legislasi, perencanaan wilayah, dan asuransi. Kebijakan non-struktural lebih berkaitan dengan kebijakan yang bertujuan untuk menghindari risiko yang tidak perlu dan merusak. Tentu, sebelum perlu dilakukan identifikasi risiko terlebih dahulu. Penilaian risiko fisik meliputi proses identifikasi dan evaluasi tentang kemungkinan terjadinya bencana dan dampak yang mungkin ditimbulkannya.

Kebijakan mitigasi baik yang bersifat struktural maupun yang bersifat non struktural harus saling mendukung antara satu dengan

yang lainnya. Pemanfaatan teknologi untuk memprediksi, mengantisipasi dan mengurangi risiko terjadinya suatu bencana harus diimbangi dengan penciptaan dan penegakan perangkat peraturan yang memadai yang didukung oleh rencana tata ruang yang sesuai. Sering terjadinya peristiwa banjir dan tanah longsor pada musim hujan dan kekeringan di beberapa tempat di Indonesia pada musim kemarau sebagian besar diakibatkan oleh lemahnya penegakan hukum dan pemanfaatan tata ruang wilayah yang tidak sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Teknologi yang digunakan untuk memprediksi, mengantisipasi dan mengurangi risiko terjadinya suatu bencana pun harus diusahakan agar tidak mengganggu keseimbangan lingkungan pada masa depan.

### C. Mitigasi Bencana Gempabumi

Tindakan yang sebaiknya dilakukan sebelum, saat dan setelah terjadi bencana gempabumi, menurut BMKG adalah:

#### 1. Sebelum terjadi gempa

- KUNCI UTAMA: Kenali apa itu gempabumi
- Kenalilah lokasi bangunan tempat tinggal atau tempat kerja Anda (letak pintu, lift, tangga darurat dan tempat aman untuk berlindung).
- Dirikanlah bangunan kantor, rumah, kampus dsb) sesuai dengan standar bangunan tahan gempa.
- Tempatkan prabotan pada tempat yang proporsional
- Siagakanlah peralatan seperti senter, kotak P3K, makanan instan dsb

#### 2. Ketika terjadi gempa

- Jangan Panik dan kuasai diri
- Menghindar dari bangunan pohon, tiang listrik dan berbagai bangunan yang mudah roboh
- Perhatikan tempat berdiri karena gempa yang besar akan memungkinkan terjadi rekahan tanah

- Jika sedang berkendara, matikan kendaraan dan turunkan dari kendaraan
- Jauhi Pantai untuk menghindari bahaya
- Jika anda tinggal di daerah pegunungan, hindari yang mungkin terjadi longsor

#### 3. Setelah terjadi gempa

- Jika masih berada dalam gedung maka keluar dengan tertib, jangan menggunakan lift tetapi gunakanlah tangga
- Periksa daerah sekeliling. Apakah ada kerusakan atau korban luka
- Hindari bangunan yang kelihatan berpotensi roboh
- Carilah informasi tentang gempa bumi

### D. Mitigasi Bencana Tanah Longsor

- Pada saat hujan deras jangan Bermain di bawah lereng curam yang rentan longsor
- Jangan membangun rumah di bawah lereng curam yang rentan longsor
- Apabila sudah terlanjur membangun rumah, maka pada saat terdengar gemuruh gerakan massa tanah segeralah keluar rumah dan lari mencari tempat yang aman
- Berikan pertolongan kepada keluarga yang rumahnya terkena longsor

### E. Strategi Penanggulangan Bencana

1. Penguatan kerangka regulasi
2. Pemaduan program pengurangan resiko (rpjm, rkp, renstra dan renja kementerian/ lembaga, rpjmd, rkpdp)
3. Pemberdayaan perguruan tinggi
4. Penanggulangan bencana berbasis masyarakat
5. Pembentukan satuan reaksi cepat penanggulangan bencana (rscpb)
6. Program pengurangan resiko untuk kelompok rentan
7. Peningkatan peran lsm dan organisasi mitra pemerintah

#### IV. Kesimpulan

Bencana alam tidak dapat diketahui kapan dan dimana akan terjadi. Mitigasi yang merupakan tindakan pengurangan dampak bencana atau usaha mengurangi korban ketika bencana terjadi sangat perlu dipahami dan dilakukan oleh seluruh masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi rawan bencana alam. Oleh karena itu sangat penting pemran pemerintah dalam pemberian edukasi sejak dini mengenai bencana alam dan mitigasannya.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya ucapkan pada Rektor Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja, Ketua Jurusan dan staff pengajar Pendidikan Fisika UKI Toraja, Ketua Prodi Geofisika Universitas Hasanuddin, BMKG Toraja, BPBD Toraja, BPBD Wajo dan seluruh civitas akademika UKI Toraja.

#### REFERENSI

- [1] Dradjat Suhardjo. 2011. Arti Penting Pendidikan Mitigasi Bencana Dalam Mengurangi Resiko Bencana. Cakrawala Pendidikan.
- [2] Irsyam.M., Sengara.I.W., Aldiamar.F., Widiyantoro.S., Triyoso.W., Natawidjaja.D.M., Kertapati.E., Meilano.I., Suhardjono, Asrurifak. M., Ridwan.M, 2010, Ringkasan Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa Indonesia 2010. Bandung.
- [3] ——— 2006. Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum.
- [4] ——— PP No 21 Tahun 2008 Mitigasi Bencana
- [5] Wahyuni A, 2011. Potensi Resonansi Getaran Lantai Akibat Gempabumi Pada Gedung Jurusan Fisika Fmipa Ugm Yogyakarta. Electronic Thesis and Dissertation, Gadjah Mada University.