

PELATIHAN "MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI" SEBAGAI UPAYA MINIMALISIR RESIKO BENCANA BAGI WANITA/KAUM IBU LINGKUNGAN VI MALALAYANG SATU TIMUR

Cyrke A. N. Bujung

*Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Manado (UNIMA)
cyrke@unima.ac.id*

Abstrak

Secara geologis sebagian wilayah Sulawesi Utara rentan terhadap terjadinya gempa bumi, karena berada di jalur pertemuan antar lempeng. Gempa bumi adalah salah satu jenis bencana alam yang sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang membawa dampak sosial dan ekonomi. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah memperkenalkan dasar-dasar pengetahuan tentang gempa bumi, memberikan simulasi cara menyelamatkan diri dari bencana gempa bumi, serta menjelaskan mengenai mitigasi bencana gempa bumi sebagai upaya minimalisir resiko bencana gempa bumi. Kelompok yang menjadi sasaran pada PPM ini adalah wanita Kaum Ibu Lingkungan VI Malalayang Satu Timur, khususnya kelompok wanita kaum ibu GMIM Air Terang Malalayang Satu Timur yang berjumlah 25 orang. Metode yang dilakukan adalah presentasi, diskusi dan simulasi. Kegiatan ini menghasilkan panduan bagaimana dan apa yang harus dilakukan pada saat terjadi gempa, artikel ilmiah dan poster. Dengan pelatihan dan *workshop* yang diselenggarakan, para peserta mendapatkan wawasan dan pengetahuan tentang mitigasi bencana gempa bumi sebagai upaya minimalisir resiko bencana.

Kata Kunci: Gempa bumi, mitigasi bencana, minimalisir resiko.

PENDAHULUAN

Wilayah negara Republik Indonesia merupakan wilayah rawan bencana geologi, karena posisi tektoniknya yang terletak pada pertemuan 4 lempeng aktif dunia, yaitu Lempeng Benua Eurasia yang bergerak sangat lambat ke arah tenggara dengan kecepatan sekitar 0,4 cm/tahun, Lempeng Samudera Indo - Australia yang bergerak ke arah utara dengan kecepatan sekitar 7 cm/tahun, Lempeng Samudera Pasifik yang bergerak ke arah barat dengan kecepatan sekitar 11 cm/tahun dan Lempeng Samudera Philipina yang bergerak ke arah barat laut dengan kecepatan sekitar 8 cm/tahun. Keempat

lempeng tersebut saling bergerak dan bertumbukan. Batas pertemuan antar lempeng tersebut membentuk zona penunjaman yang merupakan sumber gempa bumi. Disamping itu terbentuk juga beberapa sesar aktif di daratan yang juga merupakan sumber gempabumi. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVG) telah mengidentifikasi sebanyak 27 wilayah rawan bencana gempabumi di Indonesia. Bencana gempabumi merupakan salah satu dinamika geologi yang tidak dapat dicegah kejadiannya. Kejadian gempa bumi menunjukkan kecenderungan akan berulang kembali pada suatu daerah apabila di daerah tersebut sebelumnya pernah

terlanda kejadian gempabumi. Hingga saat ini kejadian gempabumi belum dapat diramalkan kapan dan berapa besar kekuatannya akan terjadi. Meskipun demikian dengan ilmu pengetahuan dan teknologi kawasan rawan bencana gempabumi telah dapat diidentifikasi.

Gempa bumi adalah salah satu jenis bencana alam yang sering mengakibatkan kerugian harta benda maupun korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang membawa dampak sosial dan ekonomi.

Secara geologis sebagian wilayah Sulawesi Utara rentan terhadap terjadinya gempa bumi, karena berada di jalur pertemuan antar lempeng. Secara Geomorfologis daerah kecamatan Malalayang Satu Timur memiliki relief yang bergelombang, terdiri dari perselangan antara lembah dan perbukitan sehingga rentan terhadap resiko akibat bencana gempa bumi. Penanggulangan bencana perlu mengenali bencana itu sendiri, antara lain melalui pengetahuan, disamping itu perlu pengetahuan mengenai mitigasi bencana itu sendiri sebagai upaya minimalisir resiko bencana tersebut.

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah memperkenalkan dasar-dasar pengetahuan tentang gempa bumi, memberikan simulasi cara menyelamatkan diri dari bencana gempa bumi, serta menjelaskan mengenai mitigasi bencana gempa bumi sebagai upaya minimalisir resiko bencana gempa bumi.

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar-dasar Kegempaan

Kita pasti pernah mendengar salah satu dari istilah-istilah: Episenter, hiposenter, gempa susulan, gempa awal, patahan, bidangpatahan, seismograf, gelombang-P, magnitude, intensitas, percepatan puncak, dan amplifikasi. Setelah sebuah gempa besar terjadi, kita sering membicarakannya. Tetapi apa arti istilah-istilah itu? Apa artinya dengan apa yang kita rasakan di masa lalu dan apa yang akan kita rasakan di masa depan? Apakah kita mengerti apa yang dikatakan oleh seismolog?

Bagian ini menggambarkan terjadinya suatu gempa dan bagaimana mengukurnya. Juga diterangkan mengapa pengaruh gempa yang sama bisa berbeda di satu tempat dengan tempat yang lainnya.

Gempa disebabkan gelinciran yang terjadi tiba-tiba pada sebuah patahan. Gelinciran tersebut dapat diibaratkan seperti pada saat anda menjentikkan jari anda. Sebelum jentikan, anda mendorong dan menggeser kedua jari jempol dan telunjuk anda. Karena dorongan, geseran-geseran ke samping akan ditahan oleh friksi (perlawanan akibat gesekan pada kulit) pada jari. Ketika dorongan dibuat lebih kuat untuk melawan friksi, maka jari-jari akan bergeser secara tiba-tiba, mengeluarkan energi dalam bentuk gelombang suara yang mengakibatkan getaran udara dan merambat dari jari tangan ke telinga, sehingga suaranya terdengar di telinga anda, yaitu suara jentikan. Proses

yang sama terjadi pada gempa. Tegangan-tegangan pada lapis terluar kulit bumi membuat patahan-patahan saling mendorong.

Friksi (tahanan terhadap geseran) sepanjang permukaan patahan menahan batuan tetap bersatu, akibatnya menghindarkan geseran ke samping yang tiba-tiba. Secara perlahan-lahan tegangan membesar dan pada akhirnya cukup untuk menggeser batuan secara tiba-tiba, serta melepaskan energi dalam bentuk gelombang yang merambat melalui batuan yang mengakibatkan getaran yang kita rasakan pada saat gempa. Seperti ketika anda menjentikkan jari dengan seluruh luasan ujung jari telunjuk dan ibu jari, gempa terjadi pada sebuah area patahan, yang disebut permukaan runtuh. Akan tetapi, tidak seperti jari anda, seluruh patahan tidak tergelincir pada waktu yang sama. Keruntuhan bermula pada sebuah titik pada patahan yang disebut *hiposenter*, dan biasanya jauh di bawah pada patahan (fault). *Episenter* adalah sebuah titik yang tepat di atas hiposenter. Keruntuhan akan menyebar hingga sesuatu menghentikannya. Bagaimana tepatnya itu terjadi adalah topik yang hangat dalam seismologi.

Gempa Susulan

Orang yang tinggal pada daerah dekat sumber gempa terbiasa hidup dengan gempa-gempa susulan. Gempa terjadi dalam kelompok. Pada setiap kelompok gempa,

gempa terbesar disebut gempa utama. Gempa sebelum gempa utama disebut gempa awal dan gempa setelahnya disebut gempa susulan. Gempa susulan biasanya terjadi dekat gempa utama. Tegangan pada patahan gempa utama berubah selama kejadian gempa utama dan hampir semua gempa susulan terjadi pada patahan yang sama. Kadangkadang perubahan tegangan juga cukup memicu gempa susulan pada patahan yang berdampingan. Sebuah gempa sangat potensial mengakibatkan kerusakan dan mungkin juga menghasilkan gempa-gempa susulan yang terasa dalam jam-jam pertama. Tingkatan gempa susulan hilang dengan cepat. Sehari setelah kejadian gempa utama, jumlah gempa susulan akan separuh dari gempa susulan hari pertama. Sepuluh hari setelah gempa utama jumlahnya hanya sepersepuluhnya. Sebuah gempa disebut gempa susulan hanya jika tingkat gempanya lebih tinggi dibanding gempa sebelum gempa utama. Untuk sebuah gempa besar mungkin saja terjadi untuk beberapa dekade. Gempa-gempa yang lebih besar memiliki gempa susulan yang banyak dan lebih besar. Secara rata-rata makin besar gempa utama, makin besar juga gempa susulannya, walaupun jumlah gempa susulan yang kecil lebih banyak dibanding yang besar. Perhatikan juga, bisa saja gempa kecil terus terjadi setahun atau lebih setelah gempa utama, sehingga ada kemungkinan gempa susulan yang besar bisa terjadi jauh waktunya setelah gempa utama.

Analisis Kegempaan

Analisis data kegempaan merupakan hal penting dalam analisis seismotektonik dan tektonik aktif. Seringkali suatu sesar tidak tercermin dari kenampakan bentukan lahan, namun akan tercermin dari data kegempaan. Data parameter kegempaan yang diperlukan meliputi waktu kejadian, lokasi pusat gempabumi (episenter), kedalaman, magnituda dan skala intensitas. Data tersebut dapat dikumpulkan yang bersumber dari katalog kegempaan BMKG, USGS, IRIS serta Badan Geologi. Disamping itu juga mengumpulkan data sejarah kejadian gempa bumi merusak (*destructive earthquake*).



Gambar 1. Kejadian gempa bumi merusak di Indonesia

Mempelajari sejarah kejadian gempa bumi merusak pada masa lampau sangat perlu dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan sumber gempa bumi. Data kejadian gempa bumi yang perlu dipertimbangkan untuk perencanaan bangunan maupun penataan ruang adalah kejadian gempa bumi dangkal dengan kedalaman kurang dari 50 km. Kejadian

gempa bumi dangkal pada kerak tersebut berkaitan dengan aktifitas struktur geologi dalam hal ini sesar aktif. Apabila kekuatan kejadian gempa bumi yang ber-sumber dari sesar aktif di atas magnituda 5 maka kemungkinan akan diikuti oleh bahaya ikutan (*collateral hazard*) yang meninggalkan jejak hingga mencapai permukaan, seperti pensesaran permukaan (*ground faulting*), retakan tanah (*ground fracturing*), pelulukan/likuifaksi (*liquefaction*), penurunan tanah serta longsoran. Jejak-jejak tersebut dapat diidentifikasi secara langsung di lapangan maupun dengan metoda penyelidikan paleoseismologi.

Kejadian gempabumi bersumber dari bidang sesar (*fault plane*) yang terdapat di bawah permukaan bumi akan sulit diamati oleh manusia. Kini terdapat metoda yang dapat memberikan gambaran sumber gempa bumi meskipun kita tidak mampu melihatnya. Metoda tersebut dengan mempelajari pergerakan awal gelombang P. Gelombang P merupakan gelombang yang mudah untuk dianalisis, karena gelombang ini yang pertama kali datang dan terekam oleh stasiun pencatat gempa bumi.

Analisis Sumber Gempa Bumi

Salah satu tujuan dari studi tektonik aktif adalah untuk mengidentifikasi sumber gempabumi. Sumber kegempaan sangatlah penting untuk diidentifikasi terutama untuk keperluan analisis bahaya guncangan gempa bumi. Suatu daerah yang terletak

dekat dengan sumber gempa bumi akan mengalami guncangan lebih kuat dibanding daerah yang terletak jauh dari sumber gempa bumi, sehingga daerah tersebut akan lebih berpotensi untuk terlanda bencana. Analisis sumber gempa bumi dilakukan berdasarkan beberapa parameter yaitu sebaran dan dimensi sesar aktif, sebaran kegempaan, mekanisme sumber, bentuk lahan, data paleoseismologi serta sejarah *rupture* kejadian gempa bumi masa lampau. Berdasarkan sumber gempa bumi akan dapat diidentifikasi potensi magnituda maksimum, zona patahan (*rupture zone*), pergeseran dari suatu kejadian gempa bumi. Apabila suatu sesar sebarannya terbagi menjadi beberapa segmen, maka masing-masing segmen akan menghasilkan sumber gempa bumi tersendiri. Dengan demikian panjang setiap segmen akan mempengaruhi magnituda yang akan dihasilkan.

Keamanan Terhadap Gempa

Langkah-langkah ini dibuat oleh anggota *Earthquake Country Alliance*, yang menyertakan ahli profesional gempa, manajer keadaan darurat, pemerintah, pemimpin bisnis dan komunitas, dll. Rekomendasi-rekomendasi didasarkan pada sumber-sumber dan saran dari banyak organisasi. Anggota dari *Earthquake Country Alliance* mempunyai tugas khusus sebelum, selama dan sesudah gempa, untuk mengurangi kerusakan dan cedera, dan mempercepat pemulihan. Gempa tidak terhindarkan,

tetapi kerusakan yang ditimbulkannya bisa dihindari bahkan dalam sebuah gempa besar seperti patahan San Andreas. Banyak orang berpikir bahwa kehancuran yang diakibatkan gempa tidak dapat dihindarkan, dan satu-satunya pilihan kita hanyalah mengumpulkan puing-puing setelah berhentinya gempa. Pada kenyataannya, hampir semua kerusakan dan kehilangan akibat gempa dapat dikurangi dengan langkah-langkah yang diambil sebelum, selama, dan setelah gempa terjadi.

Banyak juga yang berpikir bahwa keruntuhan pada gedung lah yang mengakibatkan kebanyakan kerusakan dan cedera terjadi. Padahal, tidak melulu hanya seperti itu. Gedung-gedung telah didesain dengan semakin lebih baik, banyak korban jiwa dan cedera yang terjadi pada sebuah gempa diakibatkan oleh benda-benda yang jatuh dan atau beterbangan menabrak korban.

Tujuh langkah berikut termasuk dalam rangkaian tindakan yang dilakukan sebelum, selama dan sesudah gempa untuk keamanan dan mengurangi kerusakan potensial. Sebagai tambahan untuk langkah-langkah yang harus diikuti di rumah, sebaiknya juga diikuti di sekolah, tempat kerja, dan fasilitas lainnya. Jika kita bisa mengikuti semua langkah-langkah ini, kita dapat menghemat milyaran rupiah dan menghindarkan korban yang tidak terbayangkan akibat gempa besar di masa depan. Tujuh langkah rangkaian tindakan tersebut sebagai berikut:

- langkah-1: identifikasi resiko-resiko potensial di rumah anda dan mulai memperbaikinya;
- langkah-2: buat rencana persiapan bencana;
- langkah-3: persiapkan persediaan peralatan bencana;
- langkah-4: identifikasi kelemahan potensial dari gedung anda dan perbaiki;
- langkah-5: lindungi diri anda selama gempa berlangsung – berlutut, lindungi, dan pegang;
- langkah-6: setelah gempa, periksa cedera dan kerusakan; dan
- langkah-7: jika sudah aman, teruskan untuk mengikuti rencana persiapan bencana anda.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan utama yang dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah adalah melaksanakan pelatihan "Mitigasi Bencana Gempa Bumi" sebagai Upaya Minimalisir Resiko Bencana. Oleh karena itu, metode yang dianggap tepat pada pelaksanaan kegiatan PPM tersebut adalah pelatihan mencakup ceramah disertai diskusi dan simulasi. Secara rinci, pelaksanaan kegiatan pelatihan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan peserta pelatihan, kemudian memberi penjelasan mengenai tujuan pelaksanaan pelatihan;

2. Menyampaikan materi secara teori tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi;
3. Menyusun panduan berupa langkah-langkah keamanan terhadap gempa; dan
4. Evaluasi kegiatan mengacu pada tujuan yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara rinci hasil pelaksanaan kegiatan ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan program pelatihan "Mitigasi Bencana Gempa Bumi sebagai Upaya Minimalisir Resiko Bencana bagi Wanita/Kaum Ibu Lingkungan VI Malalayang Satu Timur" telah berhasil dilaksanakan dengan lancar;



Gambar 2. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan.

2. Kegiatan pelatihan mendapat sambutan yang sangat baik berdasarkan respon para peserta;
3. Materi pelatihan yang disajikan oleh pembicara pada pelatihan sangat menarik dan dapat dimengerti; dan
4. Kegiatan pelatihan oleh peserta dinilai sangat bermanfaat sehingga mereka mengharapkan adanya kegiatan lanjutan dengan durasi waktu yang lebih lama.



Gambar 3. Dokumentasi lanjutan pelaksanaan kegiatan.

KESIMPULAN

Melalui pelatihan dan *workshop* yang diselenggarakan, para peserta mendapatkan wawasan dan pengetahuan tentang Mitigasi

Bencana Gempa Bumi sebagai Upaya Minimalisir Resiko Bencana.

KEPUSTAKAAN

Kertapati, E. 2006. *Aktivitas Gempa Bumi di Indonesia: Perspektif Regional pada Gempa Bumi merusak*. Departemen Energi dan SDM. Badan Geologi. Pusat Survey Geologi.

Standar Nasional Indonesia (2002), *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002)*, Badan Standardisasi Nasional.

Supartoyo, 2007, *Rancangan Pembuatan Peta Kawasan Rawan Bencana Gempabumi*, Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Tanah, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.

Supartoyo dan Surono, 2008, *Katalog Gempabumi Merusak Indonesia Tahun 1629 - 2006 (Edisi Keempat)*, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Sudradjat, Adjat. 2006. *Kuliah Gabungan IPG 801, 803, 806, 808*. Diktat. Pascasarjana UNPAD Bandung.

Yagi, Y., 2004, *Source mechanism, Lecture Note Global Course 2004*, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering (IISEE), Building Research Institute (BRI).

