

Pelatihan Identifikasi Tingkat Kerusakan dan Upaya Perbaikan Infrastruktur Pasca Gempa di Desa Sambik Bangkol Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara

**Suryawan Murtiadi*, Didi S. Agustawijaya, Mudji Wahyudi,
Akmaluddin, I Wayan Yasa**

Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Mataram, Indonesia

Kata Kunci:

gempa, pelatihan,
identifikasi,
perkuatan,
infrastruktur

Abstrak:

Kabupaten Lombok Utara merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat kegempaan relatif tinggi. Dampak utama dari terjadinya gempa tektonik adalah kerusakan bangunan dan jatuhnya korban jiwa. Pengaruh gempa pada infrastruktur dapat diukur intensitasnya menggunakan skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*) yang terbagi dari skala 1 hingga 12. Skala ini sangat subjektif tergantung jarak pusat gempa terhadap setiap lokasi yang ditinjau. Semakin dekat dengan sumber gempa, skala MMI akan semakin besar yang berarti potensi bahaya akibat gempa akan semakin besar pula. Infrastruktur yang terdampak gempa perlu dievaluasi untuk mengetahui tingkat kerusakannya sehingga metode perbaikan atau perkuatan struktur dapat segera dilaksanakan pasca gempa. Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat terhadap tingkat kerusakan infrastruktur akibat gempa. Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan bagi masyarakat pedesaan untuk melakukan identifikasi kerusakan infrastruktur bangunan termasuk rumah tinggal, jalan, bangunan keairan, dan bangunan lainnya. Cara-cara perbaikan khususnya kerusakan dengan kriteria ringan sampai sedang diberikan dalam pelatihan ini. Pelatihan juga difokuskan pada pembuatan pasangan dinding, pemasangan kolom praktis serta sloof bangunan. Pengetahuan tentang teknologi rumah tahan gempa juga diperkenalkan dalam forum penyuluhan. Hasil yang diperoleh adalah peningkatan pengetahuan masyarakat Desa Sambik Bangkol terhadap mitigasi bencana termasuk karakteristik gempa, kerusakan bangunan yang ditimbulkan, dan tatacara penyelamatan diri. Pemahaman pengetahuan tentang perbaikan kerusakan infrastruktur akibat gempa juga meningkat, terutama bangunan rumah tinggal sederhana. Pemahaman ini berfokus pada pentingnya ikatan antar komponen struktur bangunan mulai dari fondasi, sloof, kolom, dinding sampai pada konstruksi atap bangunan. Program ini menghasilkan masyarakat yang lebih siap beradaptasi dan lebih tangguh menghadapi bencana gempa.

Korespondensi: s.murtiadi@unram.ac.id

PENDAHULUAN

Kabupaten Lombok Utara berada di Pulau Lombok yang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kegempaan relatif tinggi. Puja (2005) menyampaikan gempa sering terjadi di Pulau Lombok baik yang terekam maupun yang tidak terekam dan tidak terekam. Secara tektonik, Pulau Lombok yang terletak di NTB berada pada wilayah Busur

Sunda bagian timur, membentang dari Selat Sunda ke timur hingga Pulau Sumba. Tingginya aktifitas seismik wilayah Pulau Lombok disebabkan karena kawasan ini diapit oleh dua sumber gempa, yaitu *mega-thrust* di Selatan dan *back arc thrust* di Utara pulau. *Megathrust* terbentuk sebagai sesar naik besar akibat tumbukan lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia; sedangkan di utara Pulau Lombok terbentuk sesar naik di busur belakang.

Dampak dari gempa tektonik tersebut adalah kerusakan infrastruktur dan korban jiwa. Dampak kegempaan diukur dengan menggunakan skala *Modified Mercalli Intensity (MMI)*, dengan nilai 1 hingga 12. Lebih lanjut, secara praktis risiko kegempaan bisa ditentukan menggunakan jarak gempa atau kedalaman gempa. Semakin dekat dengan sumber gempa, potensi bahaya gempa akan semakin besar (Guntoro, 2004).

Purwono, dkk. (2005) menyampaikan permasalahan gempa bumi dalam bidang konstruksi sangat menekankan pembangunan yang tahan akan beban gempa tersebut. SNI (2002) merujuk pada suatu filosofi konstruksi bangunan tahan gempa yakni apabila gempa kecil bangunan tidak mengalami kerusakan apapun, dan jika gempa sedang komponen non struktur boleh mengalami kerusakan, tetapi komponen strukturnya tidak boleh mengalami kerusakan dan apabila gempa kuat, komponen non struktur maupun komponen strukturnya boleh mengalami kerusakan namun masih sempat memberi kesempatan pada penghuninya untuk menyelamatkan diri.

Untuk infrastruktur, dampak bencana gempa tidak memandang fasilitas umum maupun fasilitas milik pribadi (Agustawijaya, 2018). Pada jenis bangunan tertentu misal rumah sakit, kampus, bandara, atau rumah hunian, yang akan menentukan kemampuan bangunan untuk tahan terhadap gempa atau tidak adalah ketahanan strukturnya. Maka, para praktisi konstruksi teknik sipil harus memahami kondisi kegempaan dimana bangunan tersebut akan dibangun, dan jenis bangunan apa yang akan dibangun. Biasanya praktisi muda belum mempunyai pengalaman dan pengetahuan yang memadai akan rekayasa kegempaan dalam pekerjaannya di bidang teknik sipil. Asrurifak, dkk. (2010) menyatakan diperlukannya induksi untuk mempercepat pemahaman tentang rekayasa gempa dalam bidang teknik sipil.

Infrastruktur yang telah mengalami kerusakan pasca gempa perlu segera dievaluasi untuk mengetahui penyebab kerusakan, elemen-elemen struktur yang mengalami kegagalan dan metode perbaikan atau perkuatan struktur. Metode perkuatan struktur seperti penyelubangan (*jacketing*) dengan bahan baja, baja spiral, beton atau komposit. Penambahan tulangan luar dilakukan dengan bahan steel strap/plate dan tulangan sengkang, Penulangan luar berupa pelat baja, injeksi epoksi, dan metode perkuatan dengan menggunakan *Fiber Reinforced Polymer*.

Pawirodikromo (2012) menyatakan koefisien gempa sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi setempat. Rambatan gempa bergetar secara horizontal pada batuan keras pada jarak yang jauh dari pusat gempa, kemudian merambat secara vertikal ke tanah lunak yang ada di atasnya untuk disampaikan ke permukaan. Rambatan ini dipengaruhi oleh ketebalan batuan dan struktur geologinya.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh adanya gempa, misalnya pada bangunan, diantaranya terjadi kerusakan pada sambungan dan retakan pada dinding (Gambar 1). Besarnya kerusakan ini tergantung pada percepatan rambatan, lamanya pergerakan, frekuensi pergerakan dan

karakteristik struktur (Daniel dan Ada, 1995). Penyebab kerusakan ini adalah momen inersia oleh pergetaran permukaan, tenaga induksi dari gempa, perubahan sifat fisik tanah pondasi, pergeseran langsung dari sesar yang terjadi, longsor, tsunami, dan perubahan elevasi akibat tektonik. Kerusakan paling parah yang menyebabkan banyak korban adalah kerusakan akibat pergetaran permukaan (Natawijaya, 2005).



Gambar 1. Kerusakan pada gedung akibat gempa Aceh tahun 2004

METODE KEGIATAN

Dalam melaksanakan pelatihan identifikasi ini, dan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan target yang diinginkan, penetapan metode pelaksanaan menjadi sangat penting sehingga pelaksanaan kegiatan menjadi mudah dan tepat sasaran. Kegiatan yang dilakukan yaitu:

1. Pengenalan kegempaan di Pulau Lombok
2. Pengenalan tingkat-tingkat kerusakan infrastruktur akibat gempa
3. Tata cara perbaikan kerusakan infrastruktur
4. Pengenalan bangunan tahan gempa
5. Tinjauan dan identifikasi kerusakan infrastruktur akibat gempa
6. Metode perbaikan infrastruktur akibat gempa.

Lokasi pelaksanaan pelatihan identifikasi kerusakan infrastruktur akan dilaksanakan di Desa Sambik Bangkol Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Barat. Pelaksanaan pelatihan dilakukan di Kantor Kepala Desa Sambik Bangkol dan beberapa dusun untuk identifikasi kerusakan bangunan pasca gempa. Peta lokasi kegiatan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi pelaksanaan pelatihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Introduksi Gambaran Iptek

Gempa menyebabkan terjadinya kerusakan infrastruktur. Infrastruktur yang terdampak gempa berupa rumah tinggal, bangunan pemerintah, fasilitas umum, jalan, jembatan dan bangunan keairan. Kriteria tingkat kerusakan infrastruktur dapat dikelompokkan menjadi tiga kondisi, yaitu: rusak ringan, sedang dan berat. Pada saat ini, kemampuan masyarakat dalam melakukan identifikasi kerusakan infrastruktur rata-rata masih sangat rendah. Oleh sebab itu, upaya perbaikan yang sudah dilakukan masyarakat juga sangatlah terbatas.

Dalam upaya meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap kerusakan bangunan infrastruktur pada kegiatan ini dilakukan transfer pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat. Transfer pengetahuan ini mengenai tingkat-tingkat kerusakan infrastruktur dan upaya perbaikan khususnya bangunan dengan tingkat kerusakan ringan dan sedang. Gambaran rencana iptek yang telah diperkenalkan kepada masyarakat pada program ini adalah:

1. Pengenalan tingkat kerusakan bangunan
2. Metode identifikasi kerusakan bangunan
3. Langkah perbaikan kerusakan bangunan

Melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat ini, identifikasi tingkat kerusakan bangunan dan tindakan yang harus dilakukan oleh masyarakat disajikan pada Gambar 3 (a) dan (b) di bawah ini (Boen, 2016).



(a)



(b)

Gambar 10 (a) dan (b)

Identifikasi tingkat kerusakan bangunan dan tindakan yang dilakukan

Evaluasi Kegiatan

Berdasarkan catatan dari hasil diskusi dan tanya jawab pada kegiatan ini, beberapa hal penting yang diperlukan untuk pemahaman masyarakat terkait perbaikan infrastruktur dapat disarikan sebagai berikut:

1. Kualitas suatu bangunan secara internal sangat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: ketrampilan tukang, mutu bahan dan kelengkapan peralatan. Ketiga faktor ini harus diperhatikan karena saling berkaitan. Pengabaian salah satu faktor saja akan mengakibatkan turunnya kekokohan bangunan secara signifikan.
2. Penambahan kekuatan pada elemen struktur tahan gempa akan menambah biaya sekitar 15% dari biaya pembangunan biasa.

Dari hasil diskusi juga diperoleh saran dari beberapa tokoh masyarakat yang sangat tertarik dengan kegiatan ini. Saran mereka adalah agar kegiatan penyuluhan dan pelatihan seperti ini lebih sering dilakukan karena bermanfaat bagi warga yang terdampak gempa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Sambik Bangkol ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan kegiatan, baik penyuluhan maupun pelatihan identifikasi tingkat kerusakan dan upaya perbaikan infrastruktur pasca gempa di Desa Sambik Bangkol Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara, berjalan dengan lancar sesuai harapan.
2. Terjadi dialog interaktif antara peserta dan pelaksana penyuluhan dan pelatihan. Peserta sangat bersemangat untuk segera mempraktekkan cara perbaikan bangunan pasca gempa.

Realisasi perbaikan infrastruktur pasca gempa mampu memberikan manfaat kepada masyarakat Desa Sambik Bangkol dan diharapkan pengetahuan ini dapat ditularkan pada masyarakat di lokasi lain yang terdampak gempa.

Saran

Saran yang dapat disampaikan setelah berhasilnya pelaksanaan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan memberikan penjelasan selama kegiatan dan pada saat tanya jawab, dapat diketahui bahwa masih diperlukan penjelasan kepada masyarakat lebih luas/menyeluruh untuk mengantisipasi hal-hal yang berhubungan dengan perbaikan infrastruktur pasca gempa.
2. Disarankan agar kegiatan yang serupa lebih sering dilakukan karena sangat bermanfaat bagi warga terutama di kawasan permukiman yang berpotensi terdampak gempa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram atas dukungan finansial terhadap kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustawijaya, D.S., 2018. *Geologi Teknik*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Asrurifak, M., Irsyam, M., Budiono, B., Triyoso, W., Hendriyawan, 2010. Development of Spectral Hazard Map for Indonesia with a Return Period of 2500 Years using Probabilistic Method, *Civil Engineering Dimension*, Vol. 12, No. 1, March 2010, 52-62.
- Boen, T., 2016. *Belajar dari Kerusakan Akibat Gempa Bumi: Bangunan Tembakan Nir-Rekayasa di Indonesia*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Daniel, F., Ada, L., 1995. *Earthquake Engineering and Earthquake-Resistant Design*, Department of Civil Engineering, Illinois Institute of Technology.
- Guntoro, A., 2004. The relationship between tectonic development of Central Indonesian region and collision of Banggai Sula microcontinent to the East Sulawesi, *Jurnal Teknologi Mineral (JTM)*, Vol. XI No. 1/2004, pp. 3-14.
- Hoek, E., Bray, J.A., 1994. *Rock Slope Engineering*, Chapman & Hall, London.
- Natawidjaja, D.H., 2005. Gempabumi dan tsunami Aceh-Sumut, 26 Desember 2004: Memahami proses alam, mengatasi dampak, dan mengantisipasi bencana alam di masa depan, *Seminar Nasional Gempabumi dan Tsunami (Potensi dan Mitigasi)*, IAGI, Mataram, 19 Februari 2005.
- Pawirodikromo, W., 2012. *Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Puja, I.P., 2005. Informasi monitoring gempabumi dan tsunami, *Seminar Nasional Gempabumi dan Tsunami (Potensi dan Mitigasi)*, IAGI, Mataram, 19 Februari 2005.
- Purwono, R., Subakti, A., Wimbadi, I., Irmawan, M., 2005. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*, ITS Press, Surabaya.
- SNI, 2002. *Standar Nasional Indonesia SNI 03-1726-2002*, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung.