

Penerapan Konsep Rumah Tahan Gempa pada Desa Afdelling II Bukit Aceh Timur

Eka Mutia¹, Ellida Novita Lydia*², Meilandy Purwandito³,

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil, Universitas samudra

E-mail: ¹ekamutia@unsam.ac.id, ^{*1}ellidanovita@unsam.ac.id, ¹meilandy@unsam.ac.id

Abstrak

Pada wilayah timur Aceh terdapat Sesar Langsa yang dapat memicu terjadinya gempa di wilayah Kota Langsa dan Kabupaten Aceh Timur. Desa Afdelling II Bukit Aceh Timur berada diperbukitan dan rentan terhadap bencana gempa bumi. Masyarakat Desa Afdelling II Bukit membangun konstruksi rumah di tanah lempung yang labil. Konstruksi rumah yang dibangun berdasarkan pengalaman turun temurun tanpa memperhatikan kaidah-kaidah dan standar rumah tahan gempa. Hal ini disebabkan masyarakat tidak memiliki pengetahuan tentang standar dan tatacara membangun rumah tahan gempa. Tim PKM melakukan pelatihan kepada masyarakat Desa Afdelling II Bukit tentang konsep membangun rumah tahan gempa yang sesuai dengan Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan Gempa tahun 2006. Modul Pelatihan dan penggunaan istilah ilmiah disesuaikan dengan latar belakang pendidikan, sosial, dan budaya setempat. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat lebih mudah memahaminya. Pada akhir kegiatan juga dilakukan simulasi dan evaluasi mengenai tingkat pemahaman masyarakat terhadap konsep rumah sederhana tahan gempa. Kegiatan pelatihan dan sosialisasi ini mendapat respon yang sangat positif dari Kepala Desa dan masyarakat. Desa Afdelling II Bukit diharapkan dapat menjadi salah satu contoh desa yang tangguh bencana gempa melalui optimalisasi mitigasi bencana gempa dengan memiliki konstruksi bangunan yang tahan gempa.

Kata kunci: rumah tahan gempa, pelatihan, gempa bumi

Abstract

In the eastern region of Aceh there is the Langsa Fault which can trigger an earthquake in the Langsa City and East Aceh District. Afdelling II Bukit Village, Aceh Timur is located in the hills and is vulnerable to earthquakes. The people of Afdelling II Bukit Village build houses construction on unstable clay soil. Construction of houses built based on experience without paying attention to earthquake-resistant house rules and standards. That is because the community does not know the standards and procedures for building earthquake-resistant houses. The PKM team conducted training for the people of Afdelling II Bukit Village on the concept of building earthquake-resistant houses by the Technical Guidelines of Earthquake Resistant Houses and Buildings in 2006. The training and scientific terms are adapted to local educational, social, and cultural backgrounds. That means that people understand it more easily. At the end of the activities, conducted simulations and evaluations regarding the level of community understanding of the concept of simple earthquake-resistant houses. The training and socialization activity received a positive response from the Village Head and the community. Afdelling II Bukit Village expects to be an example of an earthquake-resistant village by optimizing earthquake disaster mitigation by having earthquake-resistant building constructions.

Keywords: earthquake-resistant house, training, earthquake

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan yang rawan terjadinya gempa bumi karena terletak ditiga lempeng yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia dan lempeng Samudera Pasifik. Ketiga lempeng tersebut bergerak aktif, sehingga apabila terjadi tumbukan atau pergesekan antar lempeng dapat menyebabkan sumber terjadinya gunung api dan tsunami. Berdasarkan sejarah terjadinya gempa bumi di Indonesia, terdapat banyak bangunan yang mengalami kerusakan baik ringan maupun berat termasuk rumah tinggal, sekolah, perkantoran dan bangunan lainnya.

Saat terjadinya gempa bumi, maka tanah di bawah bangunan dan di sekitarnya tergoncang dan bergerak secara tak beraturan (random). Percepatan tanah terjadi dalam tiga dimensi membentuk kombinasi frekwensi getaran dari 0,5 Hertz - 50 Hertz[1]. Jika bangunan kaku (*fixed*) terhadap tanah (dan tidak dapat tergeser) gaya inersia yang menahan percepatan tanah akan bekerja pada tiap-tiap elemen struktur dari bangunan selama gempa terjadi. Besarnya gaya-gaya inersia ini tergantung dari berat bangunannya, semakin ringan berarti semakin kecil gaya inersia yang bekerja dalam elemen struktur tersebut[2]. Tanggung jawab sebagai seorang teknik sipil yang memahami bidang konstruksi adalah bagaimana mendirikan bangunan sedemikian rupa sehingga bangunan tetap mampu berdiri menahan gaya-gaya inersia tersebut.

Konsep bangunan tahan gempa pada dasarnya adalah upaya untuk membuat seluruh elemen rumah menjadi satu kesatuan yang utuh, yang tidak lepas/runtuh akibat gempa. Penerapan konsep tahan gempa antara lain dengan cara membuat sambungan yang cukup kuat diantara berbagai elemen tersebut serta pemilihan material dan pelaksanaan yang tepat. Konsep rumah contoh yang dikembangkan Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi (KMNRT) tidak hanya mengacu kepada konsep desain tahan gempa saja, akan tetapi mencakup konsep pemanfaatan material setempat, budaya masyarakat dalam membangun rumah, serta aspek kemudahan pelaksanaan.

Di Indonesia, Provinsi Aceh termasuk salah satu daerah rawan gempa dan memiliki tatanan tektonik yang rumit karena dikontrol oleh dua aktivitas tektonik. Hampir seluruh wilayah di Aceh mengalami bencana gempa. Wilayah timur Aceh merupakan Zona Struktur Sabuk Lipatan-Sesar Anjak Langsa. Dampak gempa berdasarkan peta tingkat guncangan BMKG dan laporan dari masyarakat menunjukkan bahwa guncangan dirasakan di wilayah Langsa, Aceh Timur dan sekitarnya. Skala intensitas gempanya III MMI.

Desa Afdelling II Bukit terletak di Kecamatan Birem Bayeun dan berbatasan langsung dengan wilayah timur Kota Langsa. Desa ini berada pada topografi perbukitan di Kabupaten Aceh Timur dengan lapisan tanah permukaan merupakan tanah lempung. Tanah lempung merupakan tanah yang labil, apabila diberi gaya maka tanah tersebut mudah sekali mengalami pergerakan. Masyarakat Desa Afdelling II Bukit membangun konstruksi rumahnya berdasarkan pengalaman yang mereka miliki. Rumah dibangun tanpa memperhitungkan kondisi tanah dan tidak melalui perencanaan yang sesuai standar. Masyarakat belum memiliki pengetahuan dalam merencanakan dan membangun suatu bangunan yang aman terhadap bahaya terhadap gempa. Hal ini dapat dilihat dari konstruksi rumah yang ada, misalnya ukuran dimensi strukturnya sangat kecil dan tidak tersambung dengan baik sehingga menyebabkan konstruksi rumah mudah hancur/runtuh apabila terjadi pergerakan pada permukaan bumi atau terjadi gempa.

Selama ini masyarakat setempat dalam membangun rumah sering mengabaikan kaidah-kaidah rumah tahan gempa seperti disampaikan oleh Boen (2009)[3] yaitu :

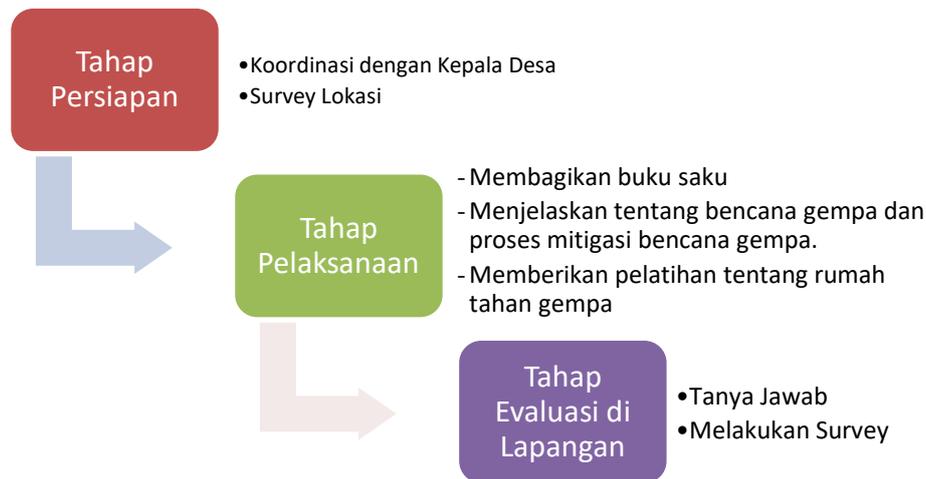
- a. Kualitas material (beton, mortar, batu pondasi dan kayu) konstruksi yang baik.
- b. Keberadaan dan dimensi struktur (pondasi, balok pengikat, kolom, balok keliling, atap dan dinding) yang sesuai.
- c. Seluruh elemen struktur utama tersambung dengan baik dan,
- d. Mutu pengerjaan yang baik.

Oleh sebab itu masyarakat perlu diberi bekal ilmu untuk dapat memahami tentang konsep dan tatacara membangun rumah yang aman terhadap gempa dan cara perbaikan perbaikan rumah yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi. Tim pengusul PKM memberikan pelatihan

kepada masyarakat tentang konsep dan tatacara membangun rumah tahan gempa kepada masyarakat di Desa Afdelling II Bukit.

2. METODE

Pengabdian dilaksanakan di Desa Afdelling II Bukit Kecamatan Birem Bayeun Kabupaten Aceh Timur. Kegiatan pelatihan dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi seperti terlihat pada bagan alir berikut :



Gambar 1. Bagan Alir PkM

- Tahapan persiapan kegiatan PKM**

Pada tahap ini diawali dengan melakukan koordinasi dengan kepada Kepala Desa (*Geuchiek*) tentang maksud dan tujuan dari kegiatan. Setelah itu Tim PKM melakukan survey ke lokasi kegiatan dengan melakukan pengamatan terhadap kondisi tanah, rumah dan kebiasaan masyarakat dalam membangun rumah. Informasi mengenai kebiasaan masyarakat dalam membangun rumah dilakukan dengan wawancara dan pengamatan langsung di lokasi. Setelah data terkumpul, kemudian dianalisa untuk mencari solusi terbaik dalam membangun rumah tahan gempa pada desa tersebut.
- Tahap Pelaksanaan Kegiatan**

Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan dengan memberikan pemahaman tentang bencana gempa dan konsep membangun rumah tahan gempa. Rangkaian kegiatan pelatihan ini adalah :

 - Membagikan buku saku yang berjudul “Konsep Rumah Sederhana Tahan Gempa”
 - Menjelaskan tentang bencana gempa dan proses mitigasi bencana gempa. Masyarakat juga dijelaskan tentang Zona Struktur Sabuk Lipatan-Sesar Anjak Langsa, agar mereka lebih tanggap akan bencana gempa.
 - Memberikan pelatihan tentang rumah tahan gempa.
- Tahapan Evaluasi di Lapangan**

Pada tahap ini akan dilihat sejauhmana pemahaman masyarakat terhadap pelatihan yang telah diberikan. Evaluasi dilakukan dengan cara :

 - Melakukan tanya jawab pada saat peserta menerima materi sosialisasi dan pelatihan pembangunan rumah
 - Melakukan survey atau pengecekan konstruksi bangunan beberapa rumah warga, sebagai salah satu contoh penilaian konstruksi rumah warga terhadap bahaya gempa bumi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat diawali dengan pengambilan data ke lokasi melalui survey dan pengamatan terhadap :

- a. Jenis tanah
Jenis tanah adalah tanah lempung. Tanah jenis ini merupakan tanah yang labil, apabila diberi gaya maka tanah tersebut mudah sekali mengalami pergerakan
- b. Struktur rumah masyarakat
Rumah masyarakat pada umumnya merupakan rumah semipermanen. Beberapa bagian rumah dibangun tidak memperhatikan standar yang ada. Terdapat beberapa kesalahan terutama pada sambungan besi dan campuran semen.
- c. Kebiasaan masyarakat dalam membangun rumah
Masyarakat di desa Afdelling II Bukit, membangun rumah secara gotong royong. Standar yang digunakan juga berdasarkan pengalaman yang mereka dapat secara turun temurun. Secara umum, mereka belum memiliki pengetahuan dan ketrampilan tentang bagaimana membangun rumah yang aman dan sesuai dengan Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan Gempa tahun 2006.

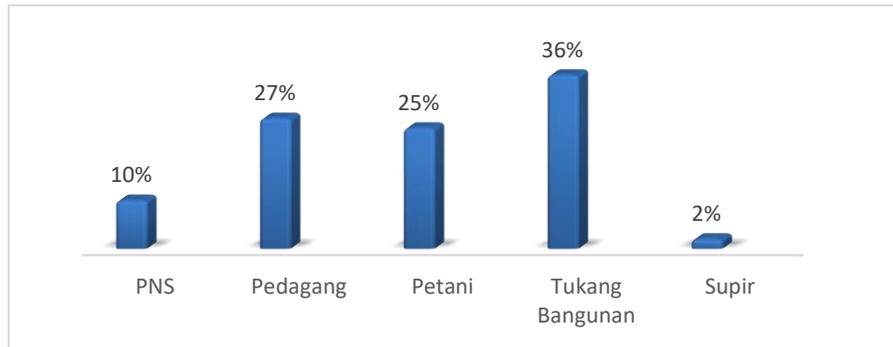
Berdasarkan hasil survey dan pengamatan di lapangan, pada desa Afdelling II Bukit terdapat 205 KK yang menempati 137 unit rumah, dengan jenis rumah yang ada sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Rumah berdasarkan jenis konstruksinya

Jenis Konstruksi Rumah	Jumlah Rumah (unit)
Rumah Konstruksi Kayu	
Rumah kayu dinding papan dengan pondasi setempat/umpat	27
Rumah kayu dinding papan dengan pondasi menerus	15
Rumah kayu dinding papan dengan pondasi tiang	-
Rumah kayu dengan dinding setengah tembok	21
Rumah kayu dengan dinding pasangan tembok penuh	10
Rumah Konstruksi Beton	
Rumah sederhana bertingkat dengan dinding tembok penuh dengan konstruksi dan lantai beton bertulang	59
Rumah bertingkat blok beton (hollow concrete) dengan tulangan	5

Berdasarkan tabel di atas sebagian besar masyarakat memiliki rumah dengan konstruksi beton. Rumah dengan konstruksi beton memiliki beban yang dipikul lebih besar dibandingkan dengan rumah konstruksi kayu. Apabila terjadi gempa maka rumah konstruksi beton lebih berbahaya bagi penghuninya apabila dibangun tidak sesuai dengan pedoman teknis yang telah dikeluarkan oleh Dirjen Cipta Karya.

Masyarakat desa Afdelling II Bukit membangun rumah dengan menggunakan tenaga sendiri atau tukang/pekerja bangunan yang berasal dari daerah tersebut. Hal ini disebabkan desa tersebut jauh dari ibu kota kabupaten dan sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai tukang bangunan. Profesi masyarakat desa Afdelling II Bukit dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Persentase masyarakat berdasarkan profesinya

Berdasarkan gambar tersebut, persentase terbesar masyarakatnya berprofesi sebagai tukang bangunan. Tim PKM melakukan wawancara kepada masyarakat yang berprofesi sebagai tukang bangunan untuk mengetahui pemahaman dan kemampuan mereka dalam melaksanakan pekerjaan di bidang konstruksi. Pengetahuan mereka dalam membangun rumah berdasarkan pengalaman dan mereka belum memahami bagaimana konstruksi bangunan rumah yang tahan gempa.

Setelah melakukan survei dan pengamatan lokasi, Tim PKM menyusun buku saku tentang rumah tahan gempa. Buku yang diberi judul “Konsep rumah Sederhana Tahan Gempa” dibuat dengan bahasa yang mudah dipahami dan disertai dengan gambar-gambar agar masyarakat mudah memahaminya.

Buku saku ini dibuat berdasarkan Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan Gempa tahun 2006, yang di dalamnya menjelaskan tentang metode dan tata cara membangun rumah dan cara perbaikannya. Pedoman Teknis ini disusun mengacu pada :

- a. UUBG No.28/2002 tentang Bangunan Gedung;
- b. PPBG No. 36/2005 tentang Peraturan Pelaksanaan UUBG;
- c. Kepmen Kimpraswil No.403/KPTS/M/2002 tentang Rumah Sederhana Sehat (Umum, Rumah Tembok, Rumah Setengah Tembok, Rumah Kayu Panggung, Rumah Kayu Tidak Panggung);
- d. Lampiran Surat Keputusan Direktur Jenderal Cipta Karya No. 111/KPTS/CK/1993 tentang Pedoman Pembangunan Bangunan Tahan Gempa;
- e. *Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction*, IAEE 1986, dan
- f. Manual Perbaikan Bangunan Sederhana Yang Rusak Akibat Gempa Bumi, Boen, Teddy, 1992.

3.1. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Balai Pertemuan Desa. Kegiatan diawali dengan membagikan buku saku agar peserta dapat membaca terlebih dahulu mengenai kegiatan pelatihan yang akan dilakukan.

Tim PKM kemudian menjelaskan tentang :

- a. Bencana gempa bumi
Gempa bumi merupakan sebuah guncangan hebat yang menjalar ke permukaan bumi yang disebabkan oleh gangguan di dalam litosfir (kulit bumi)[4]. Peristiwa berguncangnya bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, aktivitas sesar (patahan), aktivitas gunungapi, atau runtuhnya batuan. Ancaman bahaya gempa bumi tersebar di hampir seluruh wilayah Kepulauan Indonesia, baik dalam skala kecil hingga skala besar yang merusak.
- b. Identifikasi kerusakan bangunan berdasarkan[5] :
 - Kategori Rusak Ringan
Bangunan masih berdiri, tidak ada kerusakan struktur, hanya terdapat kerusakan komponen arsitektural

- Kategori Rusak Sedang
Bangunan masih berdiri, sebagian kecil komponen struktur rusak dan komponen arsitektural rusak
- Kategori Rusak Berat
Bangunan roboh atau sebagian besar komponen struktur rusak
- c. Dampak dari gempa bumi terhadap bangunan apabila dibangun tidak mengikuti standar yang ada akan menimbulkan kerusakan antara lain :
 - Rusak berat akibat kegagalan pada struktur "Beam Column Joint" (pertemuan antara balok dan kolom)
 - Rusak akibat mutu bahan dan mutu pelaksanaan yang tidak sesuai spesifikasi dan standar.
 - Rusak berat karena kurang difahaminya prinsip-prinsip teknik kegempaan
- d. Konsep rumah sederhana tahan gempa
 - bahan bangunan
 - struktur utama
 - ikatan antar struktur utama
 - pengecoran beton
 - pengecoran balok

Masyarakat juga dilatih cara penyambungan besi yang seharusnya dilakukan dan sering terlupakan pada saat pembangunan rumah. Cara penyambungan besi yang salah ini merupakan salah satu penyebab bangunan roboh ketika terjadi bencana gempa. Kejadian ini dapat juga dikatakan "kegagalan konstruksi" yaitu suatu keadaan hasil pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai dengan spesifikasi pekerjaan sebagaimana disepakati dalam kontrak kerja konstruksi baik sebagian maupun keseluruhan. Pelatihan ini tidak hanya menjelaskan tentang konstruksi rumah permanen, namun juga menjelaskan bagaimana konstruksi rumah semipermanen karena sebagian besar masyarakat pada desa tersebut masih membangun rumah semipermanen dengan bahan bangunan dari kayu.

Pada kegiatan pelatihan ini Tim PKM menyerahkan buku saku kepada Geuchiek Desa Afdelling II Bukit. Buku tersebut diharapkan dapat berguna dan dijadikan sebagai pedoman dalam membangun rumah pada desa tersebut, meskipun mereka melakukannya secara gotong royong.

3.2. Evaluasi Kegiatan

Masyarakat sangat antusias dengan pelatihan yang diberikan, hal ini terlihat dari fokusnya mereka mengikuti dan mendengarkan penjelasan yang diberikan. Keingintahuan mereka terhadap materi yang diberikan juga tinggi karena tidak ada peserta yang meninggalkan ruangan selama kegiatan berlangsung. Banyaknya pertanyaan dari peserta pelatihan menunjukkan bahwa informasi dan ilmu yang diberikan sangat menarik dan penting untuk diketahui. Mereka juga berdiskusi tentang beberapa kesalahan yang selama ini sering dilakukan dan bertanya solusi yang harus dilakukan.

Pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang dapat diukur dari pertanyaan-pertanyaan mereka selama kegiatan berlangsung, seperti tidak adanya angkur besi per 1 meter saat membangun pondasi menerus, kesalahan saat pemasangan batu bata. Selama ini mereka memasang batu bata tanpa adanya angkur yang terhubung ke kolom, tidak membuat bingkai dari beton bertulang ketika membangun tobak layar, dan beberapa kesalahan lainnya.

Maka berdasarkan pemahaman tersebut, dapat dikatakan bahwa kegiatan pelatihan ini berlangsung dengan sangat baik dan bermanfaat khususnya bagi peserta pelatihan dan bagi masyarakat desa Afdelling II Bukit pada umumnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan ini memberikan pengaruh positif kepada peserta. Mereka mulai mengetahui

kesalahan ketika membangun rumah yang dapat menyebabkan kegagalan konstruksi. Melalui pelatihan ini, masyarakat juga mendapatkan pemahaman mengenai konsep membangun rumah sederhana yang tahan gempa. Harapannya dengan adanya pelatihan ini desa Afdelling II Bukit Kecamatan Birem Bayeun Kabupaten Aceh Timur dapat menjadi Desa tanggap bencana gempa.

Saran yang dapat diberikan dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tentang Pelatihan Penerapan Konsep Rumah Tahan Gempa Ekonomis Sebagai Optimasi Bencana Gempa Pada Desa Afdelling II Bukit adalah :

- a. Bagi masyarakat dapat memanfaatkan buku saku tersebut sebagai pedoman dalam pembangunan rumah sehingga buku tersebut dapat bermanfaat.
- b. Bagi Universitas Samudra, agar dapat menambah lokasi tujuan pengabdian agar kegiatan pengabdian dapat disesuaikan dengan judul pengabdian di masing-masing program studi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terima kasih kepada LPPM dan PM Universitas Samudra yang telah memberikan dana pengabdian dan semua pihak terkait yang telah membantu sehingga pengabdian ini berjalan dengan lancar. Pengabdian ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat dan Penjaminan Mutu Universitas Samudra melalui DIPA Universitas Samudra Tahun 2021, melalui Perjanjian Kontrak No 272.14/UN54.6/AM/2021

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. P. Prihatmaji, W. B. Pramono, dan C. A. Nugroho, “Penyuluhan Bangunan Rumah Tahan Gempa Sebagai Optimalisasi Mitigasi Gempa Bumi,” *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 3, 2013.
- [2] B. Hadibroto dan S. Ronitua, “Perbaikan dan Perkuatan Bangunan Sederhana Akibat Gempa,” *Jurnal Education Building*, vol. 4, no. 1, hlm. 2477–4898, 2018, [Daring]. Available: http://id.wikipedia.org/wiki/Gempa_bumi
- [3] N. N. K. J. F. H. A. S. Buan Anshari, “Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Bangunan Rumah Tahan Gempa Di Desa Pemenang Timur Kabupaten Lombok Utara,” *Jurnal PEPADU*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [4] B. Mustafa, “Analisis Gempa Nias dan Gempa Sumatera Barat dan Kesamaannya yang Tidak Menimbulkan Tsunami,” *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, vol. 2, no. 1, 2010.
- [5] M. Taufiq dan Y. Saputra, “Evaluasi Kerusakan Bangunan Sederhana Akibat Gempa Bumi di Halmahera Selatan,” *Jurnal of Science and Engineering* , 2019.