

Struktur Rumah Sederhana Ramah Gempa Untuk Meminimalisir Kerusakan dan Korban Jiwa

Dani Nugroho Saputro^{1*}, Redityo Januardi², Indro Prakoso³

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Jenderal Soedirman Indonesia

³Program Studi Teknik Industri, Universitas Jenderal Soedirman Indonesia

Email: ¹danisaputro@unsoed.ac.id, ²redityo.januardi@unsoed.ac.id, ³prakosoindro@unsoed.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Data artikel:

Naskah masuk, 11 Juni 2020

Direvisi, 30 Juni 2020

Diterima, 21 Agustus 2020

ABSTRAK

Abstract- Residential buildings built are mostly non-structural buildings that add the greatest amount of damage. Problems that occur namely, reduced public awareness in terms of earthquake disaster management which is included in the construction of residential buildings in accordance with waterproof standards for educational education activities or providing assistance to the community about how to process and how to make houses that have earthquake resistant structures. The expected outcome is that the Brani village community is increasingly aware of the dangers posed by the earthquake and is understood to make earthquake resistant structures at home, Making knowledge for Brani villagers as material for repairs and overhauling the structure of residential buildings in order to avoid the dangers posed by earthquake. There are two methods used, namely community education and surveys. Community education through material, and discussion about science and technology materials. Lectures are used to provide knowledge about earthquake hazards and how to create earthquake-friendly residential structures. Evaluation and validation are done by questions and answers and discussion of respondents' answers. The number of respondents who participated in this activity amounted to 32 people from various backgrounds, Brani villagers have a high awareness of the quality of residential buildings, as evidenced by the results of a positive response to the construction of housing in accordance with the regulations. Although the cost of building earthquake-friendly houses is 30% greater than ordinary houses, the community is enthusiastic and accepts the adoption of earthquake-friendly simple residential technology.

Kata Kunci:

Struktur Rumah
Tahan Gempa
Korban Jiwa
Rumah Sederhana

Abstrak- Rumah tinggal merupakan bangunan gedung fungsi hunian yang tergolong sebagai bangunan non struktural, umumnya pada saat terjadi bencana gempa bumi mengalami jumlah kerusakan paling besar. Permasalahan yang terjadi di lapangan adalah, berkurangnya kesadaran masyarakat dalam hal penanggulangan bencana gempa bumi khususnya dalam mendirikan bangunan tempat tinggal yang sesuai standart peraturan tahan gempa untuk melakukan kegiatan edukasi atau memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang bagaimana proses dan cara membuat rumah tinggal yang memiliki struktur tahan gempa. Luaran yang diharapkan diantaranya adalah Masyarakat desa Brani semakin waspada akan bahaya yang ditimbulkan akibat gempa bumi dan sadar

akan pentingnya membuat struktur tahan gempa pada rumah tinggal, Menjadikan pengetahuan bagi warga desa Brani sebagai bahan untuk mengevaluasi dan renovasi ulang struktur bangunan rumah supaya terhindar dari bahaya akibat gempa bumi. Metode yang digunakan yaitu ceramah dengan diskusi mendalam mengenai materi, dan metode survey. Pendidikan masyarakat melalui ceramah untuk memberikan pengetahuan tentang bahaya gempa bumi dan bagaimana membuat struktur bangunan tempat tinggal yang ramah gempa. Evaluasi dan validasi dilakukan dengan tanya jawab dan diskusi terhadap jawaban responden. Jumlah responden yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 32 orang dari berbagai latar belakang, masyarakat desa Brani memiliki kesadaran yang tinggi terhadap kualitas bangunan tempat tinggal, dibuktikan dengan hasil tanggapan yang positif terhadap pembangunan rumah tinggal yang sesuai peraturan. Meskipun biaya membangun rumah tinggal yang ramah gempa lebih besar 30% dari rumah biasa, akan tetapi masyarakat antusias dan menerima keberterimaan terhadap penerapan teknologi rumah tinggal sederhana yang ramah gempa.

Korespondensi:

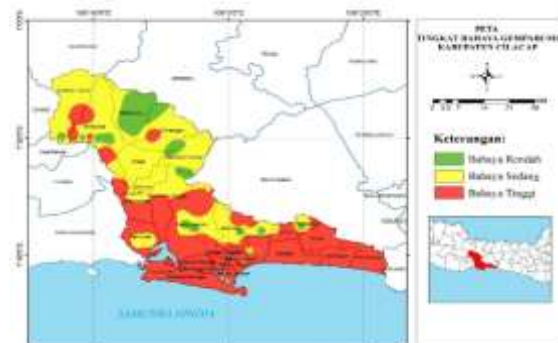
Dani Nugroho Saputro

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjen Sungkono KM 5 Blater Purbalingga 53371, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Bencana Gempa bumi adalah peristiwa pelepasan energi akibat dari pergeseran dan pergerakan bagian dari kerak bumi secara tiba-tiba. Wilayah Indonesia terletak pada lokasi cincin api yaitu daerah yang sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi yang mengelilingi cekungan Samudra Pasifik. Pulau Jawa terbentuk dari hasil dari pergerakan secara konvergen dari lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Sehingga sebagian besar gempa-gempa yang dirasakan di Pulau Jawa merupakan pengaruh dari pergerakan Lempeng Indo-Australia dan Eurasia (BNPB, 2016).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan bahwa indeks resiko Gempabumi kabupaten Cilacap memiliki tingkat resiko yang tinggi. Gempa yang terjadi pada tahun 2017 yang berpusat di barat daya Pangandaran, menimbulkan dampak kerusakan yang cukup tinggi khususnya di kabupaten Cilacap. Berdasarkan peta tingkat bahaya, analisis potensi resiko menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Cilacap berada pada tingkat resiko rendah sampai tinggi.



Gambar 1. Peta bahaya gempa bumi kabupaten Cilacap (Dialosa, Rustadi, Mulyatno, & Sulaeman, 2020)

Tingkat resiko tinggi berada pada bagian Selatan dan tenggara wilayah penelitian yang meliputi Kecamatan Nusawungun, Binangun, Adipala, Cilacap selatan, Cilacap Tengah, Cilacap Utara, Kasugihan, Patimuan dan Kedungreja. Tingkat resiko sedang tersebar di Kecamatan Kroya, Sampang, Maos, Kawunganten, Gandrungmangu, Karangpucung, Cipari, Cimanggu. Sedangkan wilayah resiko rendah adalah Kecamatan Dayeuhluhur, Majenang dan Wanareja. Dampak yang ditimbulkan akibat gempa yang

terjadi dari korban jiwa sampai beberapa bangunan mengalami kerusakan baik ringan, rusak berat sampai roboh. Sehingga menjadi perhatian yang serius bagi semua masyarakat akan bahaya gempa yang terjadi, sebagian masyarakat masih minim pengetahuannya mengenai bagaimana meminimalisir apabila terjadi bencana gempa, baik itu pada proses penyelamatan saat terjadi gempa maupun sebelum terjadi gempa.



Gambar 2. Peta kepadatan penduduk Kab. Cilacap (Dialosa et al., 2020)

Kepadatan penduduk semakin tinggi mengakibatkan semakin besar pula dampaknya terhadap korban jiwa dan materi. Di wilayah Kabupaten Cilacap, daerah yang paling padat penduduknya adalah di Kecamatan Cilacap Selatan dengan kepadatan 9.281 jiwa/km² sedangkan daerah dengan jumlah penduduk sedikit adalah Kecamatan Dayeuhluhur dengan kepadatan penduduk 266 jiwa/km² (BPS, 2019). Klasifikasi tingkat kerentanan, menurut aturan BNPB Nomor 02 Tahun 2012. Daerah dengan tingkat kerentanan rendah memiliki kepadatan penduduk kurang dari 500 jiwa/km² sedangkan daerah dengan tingkat kepadatan penduduk sedang memiliki range nilai 500-1000 jiwa/km² dan untuk daerah dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi memiliki jumlah kepadatan penduduk lebih dari 1000 jiwa/km² (BNBP, 2012).

Hal yang paling penting pada saat sebelum terjadi gempa adalah masyarakat perlu diberikan edukasi bagaimana proses yang harus dilakukan, salah satunya adalah mendesain tempat tinggal atau rumah menjadi struktur yang ramah terhadap gempa (Wibowo et al., 2013). Rumah tinggal merupakan bangunan non struktural mengalami kerusakan yang paling besar pada saat terjadi gempa bumi. Penyebabnya diantaranya adalah kurang terpenuhinya persyaratan teknis bangunan dan

metode perencanaan dan pelaksanaan konstruksi yang kurang tepat.



Gambar 3. Kategori kerusakan bangunan Rusak ringan- rusak sedang- rusak berat atau roboh (Boen, 2010)

Hal ini menjadi persoalan yang utama pada masyarakat adalah, dalam mendirikan bangunan tempat tinggal belum mengikuti prinsip-prinsip dasar konstruksi bangunan tahan gempa, Ketidak-tahuan masyarakat terhadap unsur-unsur ketahanan gempa pada bangunan perumahan dan Ketidak-adaannya pengetahuan teknik serta keterampilan dalam membangun rumah tinggal. Data dari BNPB menyebutkan bahwa 80% dari korban jiwa yang diakibatkan akibat gempa bumi dikarenakan tertimpa runtuhnya benda keras yang mengakibatkan cedera kepala berat. Kajian resiko Bencana BNPB di Kabupaten Cilacap indeks memiliki resiko bencana terkait dengan bahaya, kerentanan, kapasitas, dan resiko bencana tergolong tinggi (BNPB Jateng, 2016).

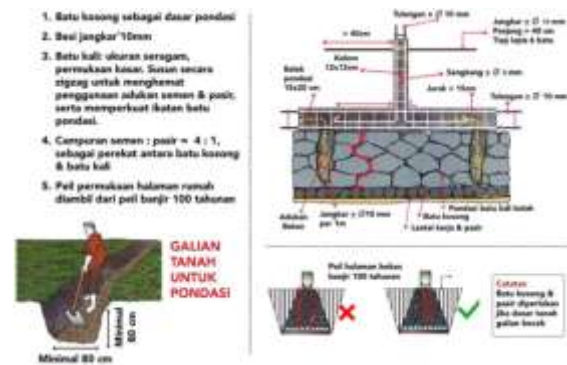
Permasalahan yang terjadi di lapangan khususnya warga Desa Brani, Kecamatan Sampang, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah yaitu, berkurangnya kesadaran masyarakat dalam hal penanggulangan bencana gempa bumi khususnya dalam mendirikan bangunan tempat tinggal yang sesuai standart peraturan tahan gempa. Hal ini menjadi perhatian yang serius bagi pengabdian untuk melakukan kegiatan edukasi atau memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang bagaimana proses dan cara membuat rumah tinggal yang memiliki struktur tahan gempa. Meskipun nantinya akan terjadi kerusakan bangunan akan tetapi tidak terjadi pada struktur utama, sehingga akan meminimalisir korban jiwa akibat robohnya bangunan rumah tinggal. Pelatihan ini diikuti oleh 32 warga desa Brani Kecamatan Sampang Kabupaten Cilacap. Luaran yang diharapkan diantaranya adalah (1) Masyarakat desa Brani semakin waspada akan bahaya yang ditimbulkan akibat gempa bumi dan sadar akan

pentingnya membuat struktur tahan gempa pada rumah tinggal, (2) Menjadikan pengetahuan bagi warga desa Brani sebagai bahan untuk mengevaluasi dan kemungkinan untuk merenovasi ulang struktur bangunan tempat tinggal untuk meminimalkan bahaya yang ditimbulkan akibat gempa bumi.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan yaitu ceramah dengan diskusi mendalam mengenai materi, dan metode survey. Pendidikan masyarakat melalui ceramah untuk memberikan pengetahuan tentang bahaya gempa bumi dan bagaimana membuat struktur bangunan tempat tinggal yang ramah gempa. Survey dilakukan dengan mekanisme menggunakan kuesioner dalam forum diskusi. Kuesioner terdiri dari 10 pertanyaan, pengisian kuesioner oleh responden menggunakan skala Likert 1-4, skala 1 menunjukkan sangat tidak setuju dan skala 4 menunjukkan sangat setuju sekali terhadap pertanyaan pada kuisisioner (Saputro, 2017). Analisis dilakukan dengan data responden apakah masyarakat mengetahui dan apakah menerima dan mampu menerapkan bagaimana proses pembuatan dan perancangan bangunan tahan gempa. Pengetahuan dan teknologi yang disampaikan adalah mengenai Bencana gempa bumi dan proses pembuatan struktur bangunan tempat tinggal ramah gempa. Analisis untuk mengolah data yang diperoleh menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)*. TAM adalah teori sistem informasi yang memodelkan bagaimana pengguna (*user*) menerima dan menggunakan teknologi yang disampaikan. Model ini menunjukkan bahwa apabila masyarakat diberi suatu informasi suatu teknologi, beberapa faktor yang mempengaruhi keputusan mereka untuk menerima dan mengaplikasikan dan menggunakannya (Saputro, 2018).

Pertanyaan pada kuisisioner yang disampaikan ke responden adalah 1) Gempa bumi adalah bencana alam yang tidak dapat diprediksi, tidak dapat dicegah dan dapat terjadi sewaktu-waktu, 2) Untuk meminimalisir kerusakan bangunan, setiap bangunan harus di desain sesuai dengan syarat bangunan tahan gempa, 3) Rencana pondasi harus disesuaikan dengan kondisi tanah yang ada. apakah cukup menggunakan pasangan batu atau pondasi telapak.



Gambar 4. Pemasangan Pondasi yang benar (Boen, 2010)

4) Dinding tembok baik pasangan bata maupun bata ringan dengan perkuatan, adalah sangat dianjurkan untuk daerah rawan gempa. Perkuatan pada dinding diantaranya adalah kolom praktis, sloof, ring balok atau balok pengikat (rangka bangunan)



Gambar 5. Sambungan elemen kolom, balok dan slof (Boen, 2010)

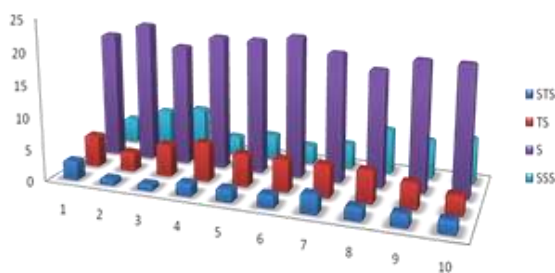
5) Mutu beton yang dianjurkan dengan perbandingan minimum adalah 1Semen : 2Pasir : 3Kerikil, pasir dan kerikil harus bersih dari lumpur, kadar maksimum material pasir adalah 5% dan kerikil sebanyak 1%, 6) Tulangan pokok untuk kolom minimum menggunakan besi 4 Ø 12 mm dengan sengkang Ø8 jarak 10 cm, untuk balok menggunakan tulangan pokok minimum Ø12 mm dan tulangan sengkang Ø8 jarak 15 cm,



Gambar 6. Detail Tulangan (Boen, 2010)

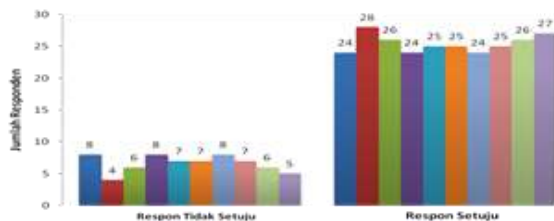
Skala	Rerata hasil jawaban responden	Total jawaban (%)
2	4.6	14.38
3	20.3	63.44
4	5.1	15.94
Jumlah	32	100

Gambar 10 menunjukkan distribusi dari jawaban dari responden. Sumbu “x” (horisontal) menunjukkan nomor pernyataan, yang terdiri dari 10 pertanyaan. Sumbu “y” (vertikal) menunjukkan jumlah responden.



Gambar 10. Distribusi jawaban responden

Gambar 11 menunjukkan perbandingan antara respon masyarakat terhadap penerapan struktur rumah sederhana ramah gempa.



Gambar 11. Perbandingan respon responden

Dari Analisis tersebut menunjukkan bahwa respon setuju diukur menggunakan rasio setuju–tidak setuju, ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai tidak setuju diperoleh dengan menjumlahkan jawaban skala 1 s/d 2, sedangkan kesetujuan menjumlahkan skala 3 s/d 4. Nilai ini kemudian dianalisis dengan dibagi dengan jumlah responden dengan tujuan supaya angka yang diperoleh homogen. Angka rasio yang memiliki nilai > 1 menunjukkan keberterimaan. Nilai rasio seperti yang ditunjukkan Tabel 2 menunjukkan bahwa rasio memiliki nilai > 1.

Keberterimaan masyarakat terhadap materi dan komponen struktur bangunan tahan

gempa sangat tinggi, dapat dilihat terhadap respon kesetujuan pada pertanyaan nomor 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 yaitu Rencana pondasi harus disesuaikan dengan kondisi tanah yang ada. apakah cukup menggunakan pasangan batu atau pondasi telapak, Dinding tembok baik pasangan bata maupun bata ringan dengan perkuatan, adalah sangat dianjurkan untuk daerah rawan gempa. Perkuatan pada dinding diantaranya adalah kolom praktis, sloof, ring balok atau balok pengikat (rangka bangunan), Mutu beton yang dianjurkan dengan perbandingan minimum adalah 1Semen : 2Pasir : 3Kerikil, pasir dan kerikil harus bersih dari lumpur, kadar maksimum material pasir adalah 5% dan kerikil sebanyak 1%, Tulangan pokok untuk kolom minimum menggunakan besi 4 Ø 12 mm dengan sengkang Ø8 jarak 10 cm, untuk balok menggunakan tulangan pokok minimum Ø12 mm dan tulangan sengkang Ø8 jarak 15 cm, sedangkan tulangan balok menggunakan diameter minimum Ø12 mm dan tulangan sengkang Ø8 jarak 15 cm, Struktur kolom harus dilengkapi angkur minimum Ø8 mm panjang 30 cm, maksimum diletakkan pada setiap 6 lapis bata bata atau 3 lapis bata ringan atau batako, Kolom praktis diletakkan pada setiap pertemuan dinding dan maksimal penempatan kolom praktis tidak boleh lebih dari 12 m² (luas dinding) dan maksimal jarak antar kolom praktis 3m – 4m, Penempatan balok praktis di pasang diatas dan atau disamping kusen pintu maupun jendela sebagai perkuatan pasangan bata disekitar kusen.

Tabel 2. Rasio respon masyarakat terhadap penerapan struktur rumah sederhana ramah gempa

No Pertanyaan	Nilai tidak setuju	Nilai setuju	Rasio Perbandingan
1	0.25	0.75	3.00
2	0.13	0.88	7.00
3	0.19	0.81	4.33
4	0.25	0.75	3.00
5	0.22	0.78	3.57
6	0.22	0.78	3.57
7	0.25	0.75	3.00
8	0.22	0.78	3.57
9	0.19	0.81	4.33
10	0.16	0.84	5.40
Rerata			4.08

Gambaran responden mengenai respon masyarakat terhadap penerapan struktur rumah

sederhana ramah gempa, khususnya mengenai meminimalkan dampak dari bencana gempa bumi tergolong sangat tinggi. Rasio nilai kesetujuan dan ketidaksetujuan setiap item pertanyaan lebih dari 3. Kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa bumi dilihat pada pertanyaan no 2 dan 10 memiliki rasio kesetujuan yang tinggi dengan memperhatikan bagaimana proses penyelamatan pada saat terjadi gempa, masyarakat waspada dan sigap dalam menghadapinya salah satunya adalah berusaha tenang serta tetap melindungi kepala dari reruntuhan bangunan, sebisa mungkin berusaha menuju tempat lapang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diperoleh kesimpulan dan saran perbaikan. Kegiatan ini dihadiri oleh 32 orang peserta masyarakat desa Brani, Kecamatan Sampang, Kabupaten Cilacap. Kesadaran masyarakat terhadap kualitas bangunan tempat tinggal sudah sangat tinggi hal ini dibuktikan dengan hasil respon masyarakat terhadap pentingnya membangun rumah tinggal yang sesuai peraturan, meskipun biaya membangun rumah tinggal yang ramah gempa lebih besar 30% dari rumah biasa, akan tetapi masyarakat antusias dan menerima keberterimaan terhadap penerapan teknologi rumah tinggal sederhana yang ramah gempa.

Pembuatan dan pengaplikasian rumah tinggal yang ramah gempa merupakan salah satu upaya mendukung kegiatan pra bencana berbasis masyarakat, sehingga diharapkan dengan pengetahuan masyarakat dan pengaplikasian metode, tata cara pembuatan rumah tinggal ramah gempa akan meminimalkan korban jiwa dan kerusakan apabila terjadi bencana gempa bumi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada masyarakat dan perangkat desa Brani

Kecamatan Sampang Kabupaten Cilacap yang telah antusias dalam mengikuti kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BNBP. (2012). Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tentang Daftar Isi Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko 2 . Lampiran Peraturan.
- BNPB. (2016). *Risiko bencana indonesia*.
- BNPB Jateng. (2016). *Kajian risiko bencana jawa tengah 2016 - 2020*.
- Boen, T. (2010). *Cara memperbaiki bangunan sederhana yang rusak akibat gempa bumi*.
- BPS. (2019). *Badan Pusat Statistik. Badan Pusat Statistik*.
- Dialosa, K., Rustadi, R., Mulyatno, B. S., & Sulaeman, C. (2020). Analisis Tingkat Resiko Dampak Gempabumi Di Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Dsha Dan Data Mikrotremor. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 4(3), 73–89. <https://doi.org/10.23960/jge.v4i3.42>
- Putri, R. (2012). Societal Acceptance towards the Innovation of Laminated Bamboo, 15–22.
- Saputro, D. N. (2017). Bambu laminasi sebagai alternatif pengganti kayu untuk mendorong ekonomi kreatif berbasis potensi lokal. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*, 8.
- Saputro, D. N. (2018). Peningkatkan Daya Tahan Terhadap Pergerakan Tanah Pada Gedung. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII*, 7(November), 98–105.
- Wibowo, A., Pratama, H. C., Hukum, J., Fakultas, I., Agama, I., Universitas, I., & Indonesia, I. (2013). Penyuluhan perencanaan bangunan tahan gempa, 2(2), 109–114.