

Pelatihan Tukang Dalam membuat Campuran Beton Untuk Bangunan Rumah Ramah Gempa

Mirnayani¹, Resi Aseanto², Yunita Dian Suwandari³, Yopi Lutfiansyah⁴
Universitas Mercu Buana
Meruya Selatan, Jakarta Barat
Email : mirnayani@mercubuana.ac.id¹

ARTIKEL INFO

ABSTRAK

Keywords: Bangunan Ramah Gempa, Campuran Beton, Pelatihan Tukang

*Received : 06, June
Revised : 18, July
Accepted: 21, July*

©2025 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Pandeglang, Banten merupakan salah satu wilayah rawan gempa di Indonesia, di mana sebagian besar rumah dibangun oleh tukang bangunan yang belum memiliki pelatihan teknis dalam pembuatan beton tahan gempa. Rendahnya mutu campuran beton menyebabkan tingginya tingkat kerusakan bangunan saat terjadi gempa. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi tukang dalam membuat campuran beton sesuai standar SNI 2847:2019 melalui pelatihan teori dan praktik. Metode yang digunakan mencakup penyuluhan mengenai prinsip-prinsip konstruksi tahan gempa, praktik pencampuran beton menggunakan concrete mixer, dan evaluasi dengan pre-test dan post-test. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kompetensi peserta sebesar 58%, dengan tingkat kepuasan 82% menyatakan sangat puas. Para tukang juga mampu mengoperasikan alat modern dan memahami teknik pencampuran serta curing beton. Program ini terbukti efektif dan direkomendasikan untuk direplikasi di wilayah rawan gempa lainnya guna memperkuat ketahanan konstruksi masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di kawasan Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*), menjadikannya rentan terhadap gempa bumi. Kabupaten Pandeglang, Banten, merupakan salah satu wilayah yang sering terdampak gempa bumi karena terletak di zona sesar aktif Cimandiri dan dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik Gunung Anak Krakatau. Kondisi geologis ini menyebabkan wilayah Pandeglang memiliki risiko tinggi terhadap bencana gempa bumi, yang dalam banyak kasus menimbulkan kerusakan fisik dan korban jiwa.

Dalam lima tahun terakhir, wilayah Kabupaten Pandeglang telah mengalami serangkaian gempa bumi signifikan yang menyebabkan kerusakan fisik dan korban jiwa dalam jumlah besar. Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), gempa besar yang terjadi di Pandeglang dalam lima tahun terakhir telah menyebabkan kerusakan signifikan pada ribuan rumah, fasilitas umum, dan infrastruktur. Tercatat beberapa peristiwa besar antara lain: gempa magnitudo 7,61 pada 25 Februari 2024 yang merusak tembok rumah dan menyebabkan satu rumah rusak berat; gempa 6,6 pada 14 Januari 2022 yang mengakibatkan kerusakan pada 2.449 rumah serta puluhan fasilitas umum; gempa 6,2 pada 23 Agustus 2020 yang merusak lebih dari 100 rumah dan menyebabkan korban jiwa; gempa 6,9 pada 2 Agustus 2019 yang merusak puluhan rumah dan fasilitas ibadah; serta gempa 6,0 pada 12 Januari 2019 yang menyebabkan lebih dari 200 rumah rusak berat dan korban meninggal dunia. Rentetan bencana ini menunjukkan tingginya tingkat kerentanan bangunan di Pandeglang terhadap gempa, khususnya rumah-rumah sederhana yang dibangun tanpa standar konstruksi tahan gempa, terlihat pada Gambar 1. Bangunan tersebut umumnya dibangun secara konvensional oleh tukang-tukang lokal yang belum mendapatkan pelatihan khusus, khususnya dalam hal

pencampuran beton yang menjadi elemen penting dalam kekuatan struktur bangunan (Mirnayani & Suwandari, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya menyimpulkan beberapa faktor yang berkontribusi terhadap kurangnya kualitas konstruksi dalam pembuatan campuran beton meliputi: Kurangnya pengetahuan dan keterampilan tukang, dikarenakan banyak tukang bangunan di daerah pedesaan tidak memiliki pelatihan formal dalam teknik konstruksi yang benar (Suku et al., 2022). Hal ini menyebabkan mereka menggunakan metode yang tidak sesuai (Maharani et al., 2021). Penggunaan material yang tidak sesuai, seringkali material yang digunakan dalam campuran beton tidak memenuhi standar kualitas. Misalnya, penggunaan agregat yang terkontaminasi atau semen yang sudah kadaluarsa dapat mengurangi kekuatan beton (Setia & Kusdian, 2022).



Gambar 1. Contoh Kerusakan Akibat Gempa Pandeglang

Kasus yang terjadi di Pandeglang, berdasarkan pengamatan dan wawancara pakar, salah satu penyebab utama dari tingginya tingkat kerusakan yang terjadi di Pandeglang adalah rendahnya kualitas campuran beton yang digunakan dalam konstruksi rumah sederhana. Di lapangan, masih banyak tukang bangunan yang menggunakan metode pencampuran beton secara manual tanpa mengacu pada standar teknis yang berlaku. Menurut SNI 7656:2012, campuran beton harus dirancang dengan proporsi yang tepat antara semen, agregat, air, dan bahan tambahan (Paslah & Suhana, 2021). SNI ini merupakan standar yang diterbitkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan berfungsi sebagai panduan teknis dalam proses produksi beton agar mutu beton sesuai dengan rencana dan aman digunakan untuk konstruksi bangunan. Kesalahan dalam proporsi ini dapat mengakibatkan beton yang lemah, yang tidak mampu menahan beban dan guncangan. Kurangnya pengetahuan mengenai proporsi bahan yang tepat, minimnya penggunaan alat bantu seperti molen mixer, dan penggunaan material yang tidak memenuhi syarat teknis seperti semen kedaluwarsa atau agregat terkontaminasi, menyebabkan beton yang dihasilkan berkualitas rendah dan rentan mengalami kegagalan struktural (Setiawan, 2021), (Kristiawan et al., 2024), (Silalahi & Tarigan, 2022).

Dalam kegiatan ini, mitra yang dilibatkan terdiri atas dua kategori, yaitu mitra kerjasama dan mitra sasaran. Mitra kerjasama utama adalah PT Tunas Engineering, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dan memiliki pengalaman dalam pelaksanaan proyek di wilayah rawan gempa. Mitra sasaran dalam program ini adalah para tukang bangunan lokal yang berdomisili di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang, dan sekitarnya. Kelompok ini terdiri dari sekitar 15 tukang bangunan yang menjadi target peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mencampur beton serta memahami teknik konstruksi tahan gempa.

Di sisi lain, mitra kerjasama yaitu PT Tunas Engineering menghadapi kendala dalam mendapatkan tenaga kerja yang memiliki kompetensi spesifik dalam konstruksi tahan gempa. Kebutuhan akan tenaga kerja terampil sangat penting, mengingat banyak proyek mereka

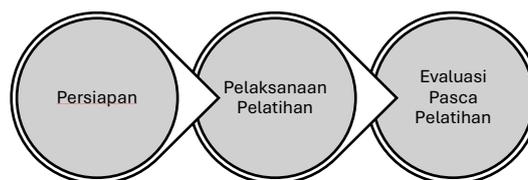
berlokasi di wilayah rawan bencana. Namun, kurangnya pelatihan teknis di kalangan tukang lokal menyebabkan gap antara kebutuhan industri dan ketersediaan tenaga kerja.

Berangkat dari berbagai permasalahan tersebut, pelatihan terhadap tukang bangunan menjadi langkah strategis untuk mengurangi risiko kerusakan struktural akibat gempa. Tukang merupakan aktor utama dalam pembangunan rumah masyarakat, sehingga peningkatan kompetensi mereka berdampak langsung terhadap mutu dan keamanan bangunan (Mirnayani & Kholida, 2022). Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman menyeluruh dan keterampilan praktis kepada para tukang dalam mencampur beton yang sesuai standar SNI yaitu mencampur beton yang kuat dan homogen, sesuai dengan komposisi ideal beton tahan gempa (1:2:3 dengan perbandingan air 0.5) serta mengenalkan teknik dan alat bantu yang mendukung pencampuran beton yang efektif dan homogen seperti *concrete mixer* dan teknik curing yang tepat. Selain itu, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini disusun sebagai solusi strategis untuk menjembatani kebutuhan industri dan peningkatan kapasitas lokal, dengan tujuan utama membekali tukang dengan kemampuan mencampur beton yang sesuai standar dan meningkatkan keterampilan konstruksi tahan gempa.

Kegiatan pelatihan ini dirancang guna mendukung pengurangan risiko bencana dan meningkatkan keselamatan masyarakat. Kegiatan ini juga merupakan bentuk kontribusi perguruan tinggi dalam mendukung program pembangunan berkelanjutan dan pengabdian kepada masyarakat berbasis mitigasi bencana. Tujuan akhirnya adalah untuk menghasilkan bangunan rumah yang lebih aman, tahan terhadap gempa, dan pada saat yang sama meningkatkan nilai ekonomi dan profesionalisme tukang lokal di wilayah rawan bencana seperti Pandeglang.

2. METODE PENGABDIAN

Metode pengabdian masyarakat dalam kegiatan ini dirancang secara sistematis untuk menjawab permasalahan kompetensi tukang bangunan dalam pembuatan campuran beton tahan gempa. Kegiatan dilaksanakan dalam tiga tahapan utama



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Gambar 1 menjelaskan alur pelaksanaan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, adapun metode yang akan dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat yaitu:

a. Tahap Persiapan

Kegiatan diawali dengan survei kebutuhan dan diskusi kelompok terfokus (*Focus Group Discussion/FGD*) bersama mitra dari PT Tunas Engineering. Survei ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan awal peserta, kondisi praktik kerja lapangan, serta kesiapan mitra sasaran. Berdasarkan hasil survei, tim menyusun materi pelatihan berbasis kebutuhan nyata di lapangan, dengan menekankan pada standar campuran beton tahan gempa menurut SNI 2847:2019.



Gambar 3. Penyerahan *Concrete Mixer* Sebagai Alat Pembuat Campuran Beton Sebagai bagian dari kegiatan pelatihan, tim pengabdian menyerahkan satu unit *concrete mixer* berkapasitas 500 liter kepada perwakilan Komunitas Sinergi Tukang di Kecamatan Menes, Pandeglang (Gambar 2). Penyerahan ini bertujuan untuk mendukung praktik pencampuran beton sesuai standar SNI, sekaligus mendorong penerapan teknologi sederhana namun efektif dalam proses konstruksi.

b. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan selama dua hari di Kampus UNMA Pandeglang dan dibagi menjadi dua sesi utama, yaitu

- 1) Sesi Teori. Penyampaian materi secara interaktif di dalam kelas yang mencakup konsep dasar kegempaan, pentingnya struktur tahan gempa, komposisi beton standar (1:2:3 dengan $\frac{1}{2}$ bagian air), serta penggunaan alat bantu seperti *concrete mixer*. Materi dilengkapi dengan visualisasi animasi, gambar kerusakan struktur akibat gempa, serta contoh perbandingan mutu beton (Gambar 3).
- 2) Sesi Praktik Lapangan. Peserta secara langsung melakukan pencampuran beton dengan *concrete mixer*, membandingkan hasil dengan metode manual, serta dilatih melakukan pembesian dan pengecoran sloof menggunakan alat bantu. Praktik ini juga mencakup teknik curing beton untuk menjaga kekuatan dan ketahanan struktur secara optimal (Gambar 4).



Gambar 4. Penyampaian Materi Campuran Beton



Gambar 5. Praktik Lapangan Pembuatan Campuran Beton

c. Tahap Evaluasi dan Pendampingan

Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan pelatihan dari sisi peningkatan kompetensi peserta serta efektivitas metode yang digunakan. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi kognitif melalui pre-test dan post-test, serta evaluasi keterampilan praktis melalui observasi langsung saat sesi praktik lapangan. Tabel 1 merupakan aspek evaluasi peserta untuk mengukur pengetahuan awal peserta terkait konsep dasar pencampuran beton, standar mutu beton tahan gempa, dan penggunaan alat bantu.

Tabel 1. Aspek Evaluasi Peserta dalam Pembuatan Campuran Beton Tahan Gempa

Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian	Jenis Evaluasi	Skala Penilaian
Pemahaman Teori Campuran Beton	Peserta mampu menyebutkan komposisi campuran beton sesuai SNI (1:2:3 dan rasio air 0,5)	Pre-test dan Post-test (pilihan ganda)	Skor 0 – 100
Keterampilan Mengoperasikan Concrete Mixer	Peserta dapat mengoperasikan alat dengan benar, dari pengisian bahan hingga pencampuran	Observasi langsung saat praktik	Skala 1–5
Kesesuaian Proporsi Campuran Beton	Peserta mencampur bahan sesuai takaran dan urutan yang tepat	Penilaian praktik berbasis lembar observasi	Skala 1–5
Teknik Pengecoran dan Curing Beton	Peserta melakukan pengecoran dan perawatan beton (curing) sesuai prosedur	Observasi saat praktik lapangan	Skala 1–5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan pembuatan campuran beton untuk bangunan tahan gempa yang dilaksanakan di Kecamatan Menes, Pandeglang, Banten, menunjukkan hasil yang signifikan dalam peningkatan kompetensi tukang bangunan lokal. Kegiatan ini diikuti oleh 15 tukang dari Komunitas Sinergi Tukang dan dilaksanakan selama dua hari dengan kombinasi penyuluhan di dalam kelas dan praktik langsung di lapangan.

3.1 Peningkatan Kompetensi Tukang

Evaluasi kompetensi peserta dalam aspek pembuatan campuran beton dilakukan melalui pre-test dan post-test menggunakan soal pilihan ganda yang mencakup empat bagian materi: pemahaman gempa, fondasi bangunan sederhana tahan gempa, struktur atas dan sambungan bangunan, serta mutu beton dan teknik pengecoran. Hasil pre-test menunjukkan nilai rata-rata sebesar 25, sementara hasil post-test meningkat secara signifikan menjadi 83,3 yang mencerminkan peningkatan kompetensi sebesar 58%. Selain itu, dari sesi praktik lapangan, 80% peserta mampu mengoperasikan concrete mixer secara mandiri, memahami komposisi campuran beton tahan gempa (1 semen : 2 pasir : 3 kerikil dengan $\frac{1}{2}$ bagian air), dan mampu melakukan curing dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang berbasis praktik sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan tukang dengan latar belakang pendidikan yang beragam.

3.2 Kepuasan dan Partisipasi Peserta

Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa 82% peserta merasa sangat puas, dan 18% merasa puas terhadap keseluruhan kegiatan pelatihan. Peserta menilai praktik langsung di lapangan sebagai bagian paling bermanfaat, terutama penggunaan *concrete mixer* karena sebagian besar dari mereka belum pernah menggunakan alat tersebut sebelumnya. Selain itu, penyerahan alat pelindung diri (APD) seperti helm, rompi, dan sarung tangan turut meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya penerapan keselamatan kerja (K3) dalam proyek konstruksi.

3.3 Pembahasan

Peningkatan kompetensi tukang secara signifikan dapat dikaitkan dengan pendekatan metode pelatihan yang interaktif, berbasis kebutuhan, dan langsung menyasar permasalahan teknis di lapangan. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya (Shabira, 2022) yang menyatakan bahwa metode pelatihan partisipatif yang dilengkapi praktik mampu meningkatkan pemahaman teknis secara lebih efektif dibandingkan metode ceramah konvensional. Adopsi alat bantu modern seperti concrete mixer dan bar bender menjadi komponen penting dalam pelatihan ini karena dapat meningkatkan efisiensi kerja serta homogenitas mutu beton.

Namun, pelatihan ini juga menghadapi beberapa tantangan, seperti kesulitan peserta dalam mengingat kembali materi teori yang disampaikan di hari pertama. Hal ini diatasi dengan pemasangan poster visual dan pemberian instruksi kerja sederhana saat praktik. Keterlambatan waktu juga terjadi akibat jarak rumah peserta yang tersebar, sehingga ke depan perlu adanya pengaturan logistik yang lebih baik.

4. SIMPULAN

Kegiatan pelatihan pencampuran beton untuk bangunan rumah ramah gempa di Kabupaten Pandeglang telah berhasil meningkatkan kompetensi teknis tukang bangunan secara signifikan. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, terjadi peningkatan pemahaman peserta sebesar 58%, yang menunjukkan efektivitas pendekatan edukatif dan praktik langsung dalam kegiatan pengabdian ini. Para peserta juga menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengoperasikan alat bantu seperti concrete mixer dan memahami prinsip campuran beton sesuai standar SNI 2847:2019.

Tingginya tingkat kepuasan peserta, serta komitmen mereka untuk menerapkan ilmu yang diperoleh dalam pekerjaan sehari-hari, menjadi indikator keberhasilan program. Selain itu, pelatihan ini juga memberikan kontribusi dalam membangun kesadaran terhadap pentingnya konstruksi bangunan tahan gempa dan keselamatan kerja di kalangan tukang bangunan lokal.

5. SARAN

Untuk meningkatkan dampak dan keberlanjutan dari pelatihan ini, disarankan agar kegiatan serupa dilengkapi dengan penyusunan modul atau buku saku pelatihan yang berisi panduan praktis tentang campuran beton tahan gempa yang disusun secara sederhana dan mudah dipahami oleh tukang bangunan dengan latar belakang pendidikan terbatas. Selain itu, dibutuhkan pendampingan lanjutan berupa kunjungan lapangan atau klinik teknis untuk memastikan penerapan pengetahuan yang telah diberikan dapat diterapkan secara tepat di proyek-proyek konstruksi nyata. Penting pula untuk menjalin kerja sama dengan lembaga sertifikasi profesi guna memberikan pengakuan resmi atas keterampilan tukang yang telah mengikuti pelatihan. Kegiatan ini juga sangat relevan untuk direplikasi di wilayah rawan gempa lainnya di Indonesia, seperti Lebak, Serang, dan Sukabumi, agar semakin banyak tukang bangunan lokal yang memiliki kompetensi dalam membangun rumah tahan gempa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM Universitas Mercubuana yang telah mendanai kegiatan pengabdian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada PT Tunas Engineering yang telah memberikan dukungan teknis serta penyediaan alat pelatihan dan Universitas Mathla'ul Anwar (UNMA) Pandeglang atas kerja sama dan fasilitasi pelaksanaan kegiatan di lapangan. Kami juga berterima kasih kepada Komunitas Sinergi Tukang Kecamatan Menes atas antusiasme dan partisipasi aktif selama pelatihan berlangsung, serta kepada mahasiswa dan dosen pendamping dari Universitas Mercu Buana dan UNMA yang telah berperan penting dalam kelancaran kegiatan. Semoga kegiatan ini dapat menjadi model kolaborasi antara akademisi, industri, dan masyarakat dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan tahan bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristiawan, S. A., Safarizki, H. A., Purwanto, E., Sangadji, S., Trisnawan, A. D., & Nugroho, T. S. N. (2024). Penentuan Batasan Tingkat Kerusakan Seismik Pada Bangunan Non Engineered di Pacitan. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 1(3). <https://doi.org/10.62603/konteks.v1i3.58>
- Maharani, S. D., Masril, M., & Bastian, E. (2021). Pengaruh Penggunaan Abu Bonggol Jangung 5%, 7.5% dan 10% Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton F'c 14.53 MPa. *Err*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.33559/err.v1i1.960>
- Mirnayani, & Kholida, L. (2022). Analisis Tingkat Motivasi Pekerja Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19 Berbasis Teori Maslow Menggunakan Metode Bayesian Belief Network (Analysis of the Motivation Level of Construction Project Workers During the Covid-19 Pandemic Based on Maslow's Theory Using the Bayesian Belief Network Method). *Jurnal Infrastruktur*, 8(2), 91–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v8i2.3752>
- Mirnayani, & Suwandari, Y. D. (2020). Pemodelan Probabilistik Untuk Memprediksi Risiko Kerusakan Struktur Beton Pada Tahap Konstruksi Pada Gedung Bertingkat. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2020*, 316–322.

-
- Paslah, R., & Suhana, N. (2021). Pengaruh Penggunaan Substitusi Limbah Genteng Pada Agregat Kasar Dan Agregat Halus Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 7(2), 13–24. <https://doi.org/10.31943/jri.v7i2.180>
- Setia, A., & Kusdian, D. (2022). Uji Laboratorium Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar. *Simteks*, 2(1), 125. <https://doi.org/10.32897/simteks.v2i1.1650>
- Setiawan, A. (2021). Penyuluhan Teknik Pembesian, Pengerjaan Sloof Dan Tiang Rumah Ramah Gempa. *Nemui Nyimah*, 1(2). <https://doi.org/10.23960/nm.v1i2.25>
- Shabira, H. (2022). Soft Computing Mix Design Beton Berdasarkan Sni 7656:2012. *Jumatisi Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 3(1), 225–234. <https://doi.org/10.24127/jumatisi.v3i1.3711>
- Silalahi, H. C., & Tarigan, J. (2022). Analisis Ketahanan Struktur Atas Rumah Instan Sederhana Sehat Dengan Perhitungan Beban Gempa Di Upgrade 3 (Tiga) Lantai. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11), 1412–1424. <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i11.505>
- Suku, Y. L., Wora, M., Radja, V. M., S, T. A. A., Nissanson, M. Y., Siso, S. M., & Ari, E. A. (2022). Optimalisasi Mitigasi Bahaya Gempa Bumi Melalui Penyuluhan Rumah Tahan Gempa Di Kelurahan Rewarangga Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(2), 1030. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i2.6970>