

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

Monika Natalia, Vero Gusri Vernando, Muhammad Reyhan Alvanda, Casy Almia Putri, Afdaluz Zaki

Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang, Indonesia

Penulis korespondensi : Afdaluz Zaki

E-mail : afdaluzzaki@pnp.ac.id

Diterima: 11 Juni 2026 | Direvisi: 07 Agustus 2026 | Disetujui: 11 Agustus 2026 | Online: 22 Agustus 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Kota Padang berada pada wilayah dengan bahaya gempa yang perlu direspons melalui peningkatan kualitas konstruksi rumah tinggal. Dinding pasangan bata pada rumah sederhana rentan mengalami retak, terlepas dari rangka, dan runtuh ketika menerima gaya lateral. Kegiatan pengabdian ini bertujuan membekali karyawan dan pekerja PT Adiwidia Cipta Amerta Padang dengan pemahaman dasar dan pengalaman praktik penerapan *ferrocement layers* sebagai perkuatan dinding untuk mengurangi risiko keruntuhan mendadak akibat gempa. Program dilaksanakan pada 14 Juni 2025 melalui identifikasi kebutuhan, persiapan, sosialisasi, pelatihan teknis, serta evaluasi dan tindak lanjut. Evaluasi kuantitatif menggunakan indikator proses dan luaran yang dapat diverifikasi dari daftar hadir, dokumentasi, dan catatan pelaksanaan. Kegiatan diikuti oleh sembilan peserta yang mengikuti rangkaian sosialisasi dan pelatihan teknis. Seluruh lima tahap program dan lima komponen inti demonstrasi terlaksana, masing-masing mencapai keterlaksanaan 100%. Kegiatan menghasilkan satu modul teknis dan satu segmen dinding demonstrasi atau dua dari dua luaran utama. Secara kualitatif, diskusi peserta berfokus pada fungsi angkur, posisi *wire mesh*, mutu mortar, ketebalan lapisan, biaya, dan pengendalian mutu. Program menyediakan dasar praktis bagi mitra untuk memasukkan detail perkuatan dinding ke dalam pengarahan pekerja dan pengawasan lapangan. Peningkatan pengetahuan peserta belum dapat dinyatakan dalam persentase karena kegiatan tidak memiliki rekaman skor tes awal dan tes akhir.

Kata kunci: gempa bumi; *ferrocement layers*; perkuatan dinding, rumah tinggal; dan pelatihan teknis.

Abstract

Padang is exposed to substantial seismic hazards that require improved construction practices for residential buildings. Masonry walls in simple houses are vulnerable to cracking, separation from the frame, and sudden collapse under lateral loads. This community service program aimed to provide employees and construction workers of PT Adiwidia Cipta Amerta Padang with basic knowledge and hands-on experience in applying *ferrocement layers* as wall reinforcement to reduce the risk of sudden earthquake-induced collapse. The program was conducted on 14 June 2025 through needs identification, preparation, dissemination, technical training, evaluation, and follow-up planning. Quantitative evaluation used verifiable process and output indicators derived from attendance records, documentation, and implementation notes. Nine participants took part in both the dissemination session and technical training. All five program stages and five core technical demonstration components were completed, representing 100% implementation. The activity produced one technical module and one wall demonstration segment, fulfilling two of two principal outputs. Qualitative observations showed that participant discussions focused on anchor functions, wire-mesh positioning, mortar quality, layer thickness, costs, and quality control. The program provides a practical basis for the partner to incorporate wall-reinforcement details into worker briefings and site supervision. A

percentage increase in participant knowledge is not claimed because no recorded pre-test and post-test scores were available.

Keywords: earthquake; ferrocement layers; wall reinforcement; residential building; technical training.

PENDAHULUAN

Dalam upaya mitigasi meminimalisir risiko gempa, perlu adanya suatu perlindungan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan (Prihatmaji et al., 2013). Sebuah bangunan dikatakan aman gempa apabila bangunan tersebut masih bisa berdiri dalam selang waktu yang diperlukan selama gempa berlangsung, sehingga orang yang berada di dalam bangunan memiliki cukup waktu untuk keluar dari bangunan tersebut (Hadibroto & Ronitua, 2018).

Kerusakan yang ditimbulkan gempa dapat diminimalisir dengan merencanakan dan membangun bangunan tahan gempa atau memperkuat bangunan (Hadibroto & Ronitua, 2018). Metode perkuatan yang baik memiliki kriteria diantaranya, ekonomis, material atau bahan dasar yang digunakan mudah diperoleh, mudah dikerjakan (tidak memerlukan keahlian yang tinggi), dan tidak merubah gaya hidup masyarakat lokal (Habieb et al., 2023; Ismail et al., 2024). Dinding bata harus diberi perkuatan karena mengingat pada saat gempa terjadi, jatuhnya korban jiwa bukan karena gempa tersebut, melainkan sebagian besar akibat tertimpa reruntuhan dinding (Işık et al., 2023). Rata-rata kekuatan dinding batu bata di Indonesia menunjukkan kekuatan tekan yang lemah sehingga sangat rentan terhadap keruntuhan. Salah satu upaya dalam menurunkan kerentanan bangunan dinding bata harus dilapisi dengan mortar (Melinda et al., 2020).

Salah satu alternatif perkuatan bangunan agar aman gempa adalah dengan penerapan teknologi *ferrocement layers*. *Ferrocement layers* adalah lapisan tipis semen mortar yang diperkuat dengan jaring kawat, digunakan untuk memperkuat struktur bangunan, terutama dinding, dan memiliki kemampuan tahan gempa yang baik. Penerapan *ferrocement layers* dilakukan pada sisi luar dan dalam dinding bata dengan ketebalan masing-masing 2 cm yang digunakan diameter 1 mm dengan jarak pemasangan 25x25 mm dipasang secara horizontal dan vertikal, pada jarak 1 cm dari diluar dinding bata dan digunakan kawat sebagai pengikat (Apriwelni, 2017).

Manfaat penerapan *ferrocement layers* dapat memperkuat dinding rumah, terutama dinding bata, sehingga lebih tahan terhadap beban gempa; struktur yang dilapisi *ferrocement layers* memiliki kapasitas yang besar untuk menahan beban gempa; aplikasi pemasangan *ferrocement layer* cukup efisien dan ekonomis, baik dari material maupun pelaksanaannya (Apriwelni, 2017). *Ferrocement* juga memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik terhadap benturan, api, gempa bumi, dan korosi (More & Ghane, 2019).

Rumah tembokan bata yang diperkuat lapisan *ferrocement* mampu menahan beban gempa yang besar tanpa mengalami kerusakan. Penambahan *wire mesh* pada lapisan mortar plesteran dapat meningkatkan kinerja dinding pasangan bata karena memiliki sifat *daktail* yang mengimbangi *brittle failure* dari bata dan plesteran (Fauzan et al., 2018). Tulang kawat *ferrocement* dapat dibentuk menjadi berlapis-lapis (komposit lapis/layers). Penambahan *wire mesh* ini membuat *ferrocement* digolongkan sebagai komposit serat (Kaushik et al., 2025). tempoRumah dengan *ferrocement layers* dengan plesteran 1:4 mampu meningkatkan kinerja seismik dinding bata hingga mereduksi tegangan bata hingga 98.53% dan perpindahan struktur rumah berkurang hingga 96.05% (Apriwelni, 2017).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang *ferrocement layers* dilakukan bermitra dengan PT. Adiwidia Cipta Amerta, Badan Usaha Jasa Konstruksi (BUJK) berskala kecil yang bergerak di bidang kontraktor, leveransir, dan pengembangan properti, berkantor di Jl. Rumah Tigo Ruang No. 12, Kelurahan Lubuk Lintah, Kecamatan Kuranji, Kota Padang, dipimpin oleh Rizky Noverdian, ST selaku Direktur. Berdasarkan observasi dan wawancara awal, kebutuhan prioritas mitra adalah peningkatan kapasitas teknis tim lapangan dalam menerapkan teknologi perkuatan dinding tahan gempa pada proyek yang sedang berjalan. Posisi mitra sebagai pengembang aktif menjadikannya agen pengganda (*multiplier*) teknologi, sehingga manfaat kegiatan ini dapat mengalir dari peningkatan kapasitas mitra,

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

penerapan dalam pengawasan lapangan, hingga terwujudnya hunian yang lebih aman bagi masyarakat sebagai pengguna akhir.

Pembangunan perumahan tahan gempa di Kota Padang yang rawan gempa menjadi hal yang sangat penting. Kebaruan kegiatan ini terletak pada pemilihan mitra pengembang sebagai agen pengganda teknologi, penggunaan kasus kerusakan pascagempa sebagai konteks pembelajaran, serta demonstrasi langsung pada proyek berjalan dengan evaluasi berbasis proses dan luaran. Secara operasional, kegiatan ini bertujuan meningkatkan kapasitas sembilan peserta melalui program lima tahap, meliputi pemaparan konsep, studi kasus, demonstrasi lima komponen ferrocement layers pada satu segmen dinding percontohan, dan penyusunan satu modul panduan praktis, sedangkan spesifikasi teknis diuraikan pada bagian Metode.

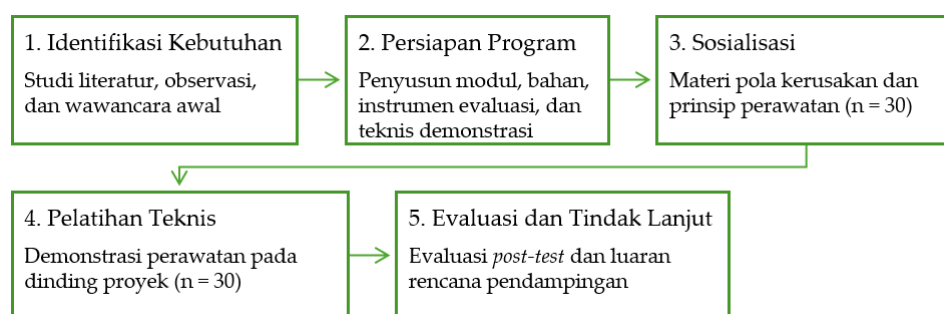
METODE

Lokasi dan Mitra

Kegiatan dilaksanakan pada Sabtu, 14 Juni 2025 di kantor dan lokasi proyek PT Adiwidia Cipta Amerta Padang. Kegiatan diikuti oleh sembilan orang yang terdiri atas karyawan dan pekerja mitra. Seluruh peserta mengikuti rangkaian sosialisasi, pengamatan demonstrasi, diskusi, dan pelatihan teknis di lokasi proyek.

Tahapan Kegiatan

Program dilaksanakan melalui lima tahap yang saling berurutan, yaitu identifikasi kebutuhan, persiapan program, sosialisasi, pelatihan teknis, serta evaluasi dan tindak lanjut. Hubungan antar-tahap ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan kegiatan penerapan teknologi *ferrocement layers* pada mitra.

Tahap Persiapan

Tim melakukan studi literatur terhadap kerusakan rumah akibat gempa dalam 10 tahun terakhir, observasi dinding pada proyek mitra, dan wawancara awal. Hasil identifikasi digunakan untuk menyusun modul, bahan presentasi, kebutuhan bahan, urutan demonstrasi, dan lembar evaluasi keterlaksanaan. Materi difokuskan pada pola kegagalan dinding, fungsi setiap komponen perkuatan, tahapan pemasangan, dan titik pengendalian mutu.

Tahap Sosialisasi

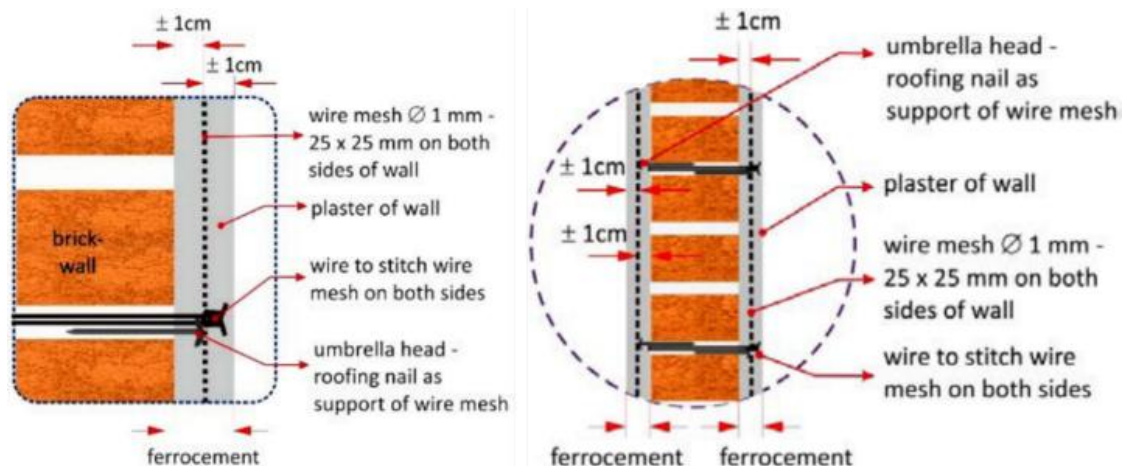
Sosialisasi diberikan kepada sembilan peserta melalui presentasi, diskusi kasus, dan pembahasan modul. Pokok materi meliputi karakteristik kerusakan dinding pasangan bata saat gempa, prinsip transfer gaya, fungsi angkur dan *wire mesh*, persyaratan mortar, serta keterbatasan penerapan. Peserta diberi kesempatan mengajukan pertanyaan mengenai material, biaya, dan kemungkinan integrasi perkuatan pada pekerjaan rumah tinggal.

Tahap Pelatihan Teknis

Pelatihan teknis dilakukan pada satu segmen dinding rumah yang sedang dibangun mitra. Tahapannya mencakup: (1) peninjauan kondisi dan pengukuran luasan; (2) persiapan permukaan; (3)

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

pemasangan angkur atau pengikat; (4) pemasangan *wire mesh* berdiameter 1 mm dengan jarak 25×25 mm pada kedua sisi dinding dan jarak sekitar 1 cm dari permukaan bata; (5) aplikasi mortar setebal 2 cm pada setiap sisi dengan campuran semen dan pasir 1:4; (6) pengecekan ketebalan, lekatan, dan kerapian; serta (7) penyelesaian permukaan dan pengecatan. Detail pemasangan ditunjukkan pada Gambar 2. Spesifikasi tersebut digunakan sebagai materi demonstrasi dan perlu disesuaikan kembali melalui pemeriksaan teknis apabila diterapkan pada kondisi bangunan yang berbeda (Apriwelni, 2017).



Gambar 2. Skema lapisan perkuatan ferrocement pada kedua sisi dinding bata.

Tahap Instrumen Evaluasi

Evaluasi menggunakan empat sumber data yang tersedia dan dapat diverifikasi. Pertama, daftar hadir dan dokumentasi digunakan untuk menetapkan jumlah peserta yang mengikuti sosialisasi dan pelatihan teknis. Kedua, lembar keterlaksanaan program memuat lima tahap, yaitu identifikasi kebutuhan, persiapan, sosialisasi, pelatihan teknis, serta evaluasi dan tindak lanjut. Ketiga, lembar keterlaksanaan demonstrasi memuat lima komponen inti, yaitu persiapan permukaan, pemasangan angkur, pemasangan *wire mesh*, aplikasi mortar, dan pemeriksaan ketebalan atau kerapian. Setiap tahap atau komponen diberi skor 1 apabila terlaksana dan 0 apabila tidak terlaksana. Keempat, modul dan segmen dinding demonstrasi diverifikasi sebagai luaran program. Tanya jawab sebelum dan sesudah penyampaian materi tetap digunakan sebagai data kualitatif karena tidak tersedia rekaman skor tes individual.

Tabel 1. Indikator keberhasilan program.

Aspek	Indikator	Tolak ukur operasional	Sumber data
Jangkauan	Peserta kegiatan	9 peserta	Daftar hadir dan dokumentasi
Pelibatan teknis	Peserta pelatihan teknis	9 peserta	Catatan pelaksanaan dan dokumentasi
Keterlaksanaan program	Tahap kegiatan yang terlaksana	5 dari 5 tahap (100%)	Lembar keterlaksanaan
Keterlaksanaan demonstrasi	Komponen inti yang diperagakan	5 dari 5 komponen (100%)	Lembar keterlaksanaan dan dokumentasi
Luaran	Modul teknis dan segmen demonstrasi	2 dari 2 luaran	Verifikasi luaran
Respons peserta	Pertanyaan, diskusi, dan isu tindak lanjut	Terdokumentasi secara kualitatif	Catatan observasi

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif. Jumlah peserta ditetapkan berdasarkan daftar hadir dan dokumentasi kegiatan. Keterlaksanaan program dihitung dari jumlah tahap yang terlaksana dibagi lima tahap yang direncanakan, kemudian dikalikan 100%. Keterlaksanaan demonstrasi dihitung dari jumlah komponen inti yang terlaksana dibagi lima komponen, kemudian dikalikan 100%. Ketercapaian luaran dihitung dari jumlah luaran yang tersedia dibagi dua luaran utama, kemudian dikalikan 100%. Catatan diskusi dan observasi digunakan untuk menjelaskan respons peserta, kendala, dan kebutuhan tindak lanjut. Karena skor tes awal, tes akhir, dan angket kepuasan tidak terdokumentasi, naskah tidak mengklaim persentase peningkatan pengetahuan atau kepuasan peserta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Tahap persiapan menghasilkan pemetaan pola kerusakan dari delapan kejadian gempa dan satu modul teknis. Ringkasan studi literatur pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dinding pasangan bata yang tidak memiliki detail pengikat, mutu mortar yang memadai, atau hubungan yang baik dengan rangka berulang kali dilaporkan mengalami retak, terlepas, dan runtuh. Temuan tersebut digunakan untuk menyusun materi yang menekankan bahwa perkuatan dinding harus dipahami sebagai bagian dari sistem bangunan dan tidak dapat dipisahkan dari mutu sambungan serta pelaksanaan.

Tabel 2. Studi literatur identifikasi pola kerusakan pada kasus gempa 10 tahun terakhir

No	Kejadian gempa	Laporan kerusakan rumah atau bangunan	Pola kerusakan teridentifikasi
1	Gempa Pidie Jaya, Aceh, 2016, Mw 6,5 (Idris et al., 2022)	3.000 bangunan runtuh	Dinding rusak/runtuh, sambungan lemah, dan sistem struktur tidak memadai.
2	Gempa Lombok, NTB, 2018, M6,4–M7,0 (Pribadi et al., 2020)	237.000 rumah terdampak	Dinding pasangan bata lemah, detail tahan gempa kurang, dan mutu konstruksi tidak seragam.
3	Gempa Palu–Donggala, Sulawesi Tengah, 2018, Mw 7,4–7,5 (Maidiawati & Tanjung, 2021; Syifa et al., 2019)	68.451 rumah rusak	Runtuhnya dinding bata pengisi, kerusakan bangunan akibat guncangan kuat dan kegagalan tanah.
4	Gempa Ambon/Maluku, 2019 (Sangadji et al., 2023)	5.406 rumah rusak ringan, 1.483 rusak sedang, dan 866 rusak berat.	Dinding bata rusak, terutama pada bangunan tua dan rumah tanpa tulangan/pengikat.
5	Gempa Mamuju–Majene, Sulawesi Barat, 2021, Mw 6,2 (Sintia et al., 2023)	7.240 unit hunian rusak, terdiri atas 3.005 rusak berat, 1.727 rusak sedang, dan 2.508 rusak ringan	Struktur hunian tidak memenuhi standar tahan gempa; perlu penguatan konstruksi rumah.
6	Gempa Pasaman Barat, Sumatera Barat, 2022, M6,2 (Fauzan et al., 2023)	Bangunan rumah tinggal masyarakat	Dinding retak/rusak, elemen struktural lemah, mutu bahan dan pelaksanaan tidak sesuai standar rumah aman gempa.
7	Gempa Cianjur, Jawa Barat, 2022, M5,6 (Aryani & Sutisna, 2023)	59.889 rumah rusak	Dinding pasangan bata/bata merah tanpa perkuatan rentan retak, lepas, dan runtuh akibat gaya lateral gempa.

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

No	Kejadian gempa	Laporan kerusakan rumah atau bangunan	Pola kerusakan teridentifikasi
8	Gempa Kahramanmaraş, Turki, 2023, Mw 7,7 dan Mw 7,6 (Işık et al., 2023)	Bangunan runtuh dan kerusakan struktural, terutama bangunan <i>masonry</i> di kawasan pedesaan.	Mutu dinding dan mortar rendah, sambungan dinding-atap lemah, tidak ada balok vertikal/horizontal, dan pasangan bata tidak terikat baik.

Sosialisasi dan pelatihan teknis diikuti oleh sembilan peserta. Materi disampaikan melalui penjelasan kasus, pembacaan gambar teknis, dan diskusi. Dokumentasi pada Gambar 3 memperlihatkan proses penyampaian materi dan keterlibatan peserta. Pelatihan teknis dilaksanakan pada lokasi proyek sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Seluruh peserta mengikuti penjelasan teknis, pengamatan tahapan pemasangan, dan diskusi mengenai penerapan perkuatan dinding.

Praktik dilakukan dengan memperlihatkan persiapan titik pengikat, pemasangan angkur, penempatan *wire mesh*, dan pemeriksaan jarak terhadap permukaan bata. Selama demonstrasi, peserta membahas fungsi angkur sebagai penghubung, *wire mesh* sebagai tulangan penyebar gaya, dan mortar sebagai lapisan pengikat serta pelindung. Penekanan utama diberikan pada kualitas lekatan, keterikatan jaring, ketebalan lapisan, dan kesinambungan perkuatan.



Gambar 3. Pemaparan materi dan dokumentasi peserta sosialisasi.



Gambar 4. Pelatihan teknis pada rumah yang sedang dibangun mitra.

Hasil Evaluasi Program

Evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan menjangkau sembilan peserta yang mengikuti sosialisasi dan pelatihan teknis. Seluruh lima tahap program terlaksana sehingga tingkat keterlaksanaan proses mencapai 100%. Demonstrasi juga mencakup lima komponen inti yang direncanakan, yaitu persiapan

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

permukaan, pemasangan angkur, pemasangan *wire mesh*, aplikasi mortar, dan pemeriksaan ketebalan atau kerapian, sehingga keterlaksanaannya mencapai 100%. Luaran utama berupa satu modul teknis dan satu segmen dinding demonstrasi tersedia seluruhnya atau dua dari dua luaran. Ringkasan capaian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil evaluasi program.

Indikator	Tolak ukur	Hasil	Status	Interpretasi
Peserta kegiatan	9 peserta	9 peserta	Tercapai	Jangkauan kegiatan sesuai sasaran operasional.
Peserta pelatihan teknis	9 peserta	9 peserta	Tercapai	Seluruh peserta mengikuti penjelasan, demonstrasi, dan diskusi teknis.
Tahap program	5 tahap	5/5 tahap; 100%	Tercapai	Identifikasi, persiapan, sosialisasi, pelatihan, serta evaluasi dan tindak lanjut terlaksana.
Komponen inti demonstrasi	5 komponen	5/5 komponen; 100%	Tercapai	Persiapan, angkur, <i>wire mesh</i> , mortar, dan pemeriksaan akhir diperagakan.
Luaran utama	1 modul dan 1 segmen demonstrasi	2/2 luaran; 100%	Tercapai	Modul digunakan pada sosialisasi dan segmen dinding digunakan pada praktik.
Evaluasi pembelajaran	Tes awal dan tes akhir terukur	Tidak tersedia skor individual	Belum dapat dinilai	Naskah tidak mengklaim peningkatan pengetahuan atau kepuasan secara numerik.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan mencapai sasaran jangkauan peserta, pelibatan peserta dalam pelatihan teknis, keterlaksanaan proses, dan penyediaan luaran. Seluruh sembilan peserta mengikuti rangkaian sosialisasi dan pelatihan teknis. Catatan observasi memperlihatkan bahwa diskusi peserta terutama berkaitan dengan fungsi bahan, urutan pemasangan, ketebalan lapisan, biaya tambahan, dan pengendalian mutu. Namun, tanpa skor tes awal dan tes akhir, perubahan pengetahuan tidak dapat dihitung secara valid. Keterbatasan ini menjadi dasar perbaikan evaluasi pada kegiatan lanjutan.

Pembahasan

Kombinasi sosialisasi dan praktik langsung sesuai untuk materi konstruksi karena peserta perlu memahami alasan teknis sekaligus urutan pekerjaan. Penelitian eksperimental menunjukkan bahwa efektivitas lapisan ferrocement dipengaruhi oleh angkur, posisi jaring, kualitas mortar, dan lekatan terhadap dinding (Fauzan et al., 2018). Angka peningkatan kapasitas yang dilaporkan penelitian tersebut digunakan sebagai landasan teknis dan tidak diperlakukan sebagai hasil kegiatan pengabdian. Pada kegiatan ini, capaian yang dapat dipastikan adalah jangkauan peserta, keterlibatan peserta dalam pelatihan teknis, keterlaksanaan tahapan, dan ketersediaan luaran.

Penggunaan proyek berjalan sebagai lokasi demonstrasi membantu peserta menghubungkan materi dengan kondisi pekerjaan sehari-hari. Pendekatan ini juga mendukung penguatan bertahap, yaitu penerapan pada bagian dinding yang memiliki prioritas risiko dan dapat disesuaikan dengan sumber daya mitra (Habieb et al., 2023; Ismail et al., 2024). Meskipun demikian, penerapan pada unit

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

rumah secara penuh memerlukan pemeriksaan kesesuaian detail, pengawasan mutu, dan perhitungan biaya agar teknologi tidak dipahami sebagai solusi tunggal untuk seluruh masalah ketahanan gempa.

Dampak terhadap Mitra

Dampak langsung yang teramati adalah tersedianya modul, contoh detail pemasangan, dan pengalaman praktik bagi sembilan peserta. Mitra memperoleh kerangka untuk membahas perkuatan dinding pada tahap perencanaan pekerjaan, pengarahan tukang, dan inspeksi lapangan. Dampak potensial kepada pengguna akhir muncul apabila detail tersebut diterapkan secara konsisten pada unit rumah berikutnya, karena konsumen akan memperoleh dinding dengan pengendalian retak dan keterikatan yang lebih baik. Dampak kepada penghuni belum diukur dalam kegiatan satu hari ini sehingga klaim keselamatan atau kinerja bangunan jangka panjang tidak dapat disimpulkan tanpa penerapan dan pemantauan lanjutan.

Kendala, Luaran, dan Keberlanjutan

Kendala kegiatan meliputi perbedaan tingkat pemahaman awal, keterbatasan pengalaman sebagian peserta pada pekerjaan pasangan dan plesteran, area praktik yang terbatas, kekhawatiran mengenai tambahan biaya, serta belum tersedianya instrumen tes tertulis dan angket kepuasan yang terdokumentasi. Tim merespons kendala teknis melalui penjelasan bertahap, modul bergambar, dan demonstrasi pada satu segmen dinding yang diamati serta didiskusikan bersama seluruh peserta. Luaran program berupa satu modul teknis, dokumentasi pelaksanaan, dan satu segmen demonstrasi. Keberlanjutan program diarahkan pada pendampingan saat mitra menerapkan detail perkuatan pada proyek berikutnya, penilaian mutu pemasangan, pencatatan biaya aktual, serta penerapan tes awal, tes akhir, rubrik keterampilan, dan angket kepuasan agar dampak pembelajaran dapat diukur.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan penerapan *ferrocement layers* di PT Adiwidia Cipta Amerta Padang diikuti oleh sembilan peserta yang mengikuti sosialisasi dan pelatihan teknis. Seluruh lima tahap program dan lima komponen inti demonstrasi terlaksana, masing-masing dengan keterlaksanaan 100%. Kegiatan menghasilkan satu modul teknis dan satu segmen dinding demonstrasi, sehingga dua luaran utama tersedia seluruhnya. Hasil tersebut menegaskan tercapainya tujuan operasional kegiatan pada aspek jangkauan, proses, dan luaran. Naskah tidak menyimpulkan peningkatan pengetahuan dalam persentase karena skor tes awal dan tes akhir tidak terdokumentasi. Kegiatan lanjutan disarankan mencakup pendampingan penerapan pada unit rumah berikutnya, audit mutu pemasangan, analisis biaya, pemantauan kondisi dinding, serta evaluasi belajar menggunakan instrumen terukur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim menyampaikan terima kasih kepada sivitas akademika Program Studi D4 Manajemen Rekayasa Konstruksi atas dukungan pelaksanaan, serta pimpinan dan seluruh peserta dari PT Adiwidia Cipta Amerta Padang, khususnya Direktur Rizky Noverdian, atas kerja sama selama kegiatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Apriwelni, S. (2017). *Studi Numerikal Perkuatan Rumah Dinding Bata Merah Menggunakan Ferrocement Layers*. Thesis, Universitas Andalas.
- Aryani, W. D., & Sutisna, S. (2023). The Strategy of Housing Rehabilitation and Reconstruction after 2022 Earthquake in Cianjur, West Java, Indonesia. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, 2(5). <https://doi.org/10.55227/ijhess.v2i5.454>
- Boen, T. (2020). Rapid Screening Procedure for Buildings Damaged by Earthquakes: The Need for Retrofitting. *E3S Web of Conferences*, 156, 01013. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015601013>
- Fauzan, Ismail, F. A., Hakam, A., Zaidir, & Amalia, S. H. (2018). Experimental Study On Masonry Building Strengthened With Ferrocement Layers. *International Journal of GEOMATE*, 14(45). <https://doi.org/10.21660/2018.45.7305>

Penerapan teknologi *ferrocement layers* untuk perkuatan dinding rumah terhadap keruntuhan mendadak akibat gempa

- Fauzan, Istijono, B., Ismail, F. A., Narny, Y., & Putra, Y. S. (2023). Non-engineering house damage after the February 25, 2022 West Pasaman Earthquake. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1244(1), 012020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1244/1/012020>
- Habieb, A. B., Rofiussan, F. A., Irawan, D., Milani, G., Suswanto, B., Widodo, A., & Soegihardjo, H. (2023). Seismic Retrofitting of Indonesian Masonry Using Bamboo Strips: An Experimental Study. *Buildings*, 13(4), 854. <https://doi.org/10.3390/buildings13040854>
- Hadibroto, B., & Ronitua, S. (2018). Perbaikan Dan Perkuatan Bangunan Sederhana Akibat Gempa. *Educational Building*, 4(1). <https://doi.org/10.24114/eb.v4i1.10044>
- Hasnat, A., Ahsan, R., & Yashin, S. M. (2022). Quasi-static in-plane behavior of full-scale unreinforced masonry walls retrofitted using ferro-cement overlay. *Asian Journal of Civil Engineering*, 23(5), 649–664. <https://doi.org/10.1007/s42107-022-00447-7>
- Idris, Y., Cummins, P., Rusydy, I., Muksin, U., Syamsidik, Habibie, M. Y., & Meilianda, E. (2022). Post-Earthquake Damage Assessment after the 6.5 Mw Earthquake on December, 7th 2016 in Pidie Jaya, Indonesia. *Journal of Earthquake Engineering*, 26(1), 409–426. <https://doi.org/10.1080/13632469.2019.1689868>
- Işık, E., Avcil, F., Büyüksaraç, A., İzol, R., Hakan Arslan, M., Aksoylu, C., Harirchian, E., Eyisüren, O., Arkan, E., Şakir Güngör, M., Günay, M., & Ulutaş, H. (2023). Structural damages in masonry buildings in Adıyaman during the Kahramanmaraş (Turkiye) earthquakes (Mw 7.7 and Mw 7.6) on 06 February 2023. *Engineering Failure Analysis*, 151, 107405. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2023.107405>
- Ismail, F. A., Boen, T., & Thamrin, R. (2024). Gradual Strengthening Of Existing Masonry Houses With Ferrocement Bandaging In Indonesia For Educating The Common People To Be Self-Reliant And Self-Supporting. *Jurnal Bangunan, Konstruksi & Desain*, 2(2), 124–137. <https://doi.org/10.25077/jbk.d.2.2.124-137.2024>
- Kaushik, P., Hassan, O. U., & Sharif, M. (2025). Experimental study on the flexural behavior of ferrocement slab panels with supplementary cementitious silica fume and fiber materials. *Discover Civil Engineering*, 2(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00159-2>
- Maidiawati, & Tanjung, J. (2021). The seismic responses of RC frames infilled with full and partial masonry walls under cyclic lateral load. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 708(1), 012079. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/708/1/012079>
- Melinda, A. P., Juliafad, E., & Yusmar, F. (2020). Pemanfaatan Serat Polypropylene untuk Meningkatkan Kuat Tekan Mortar dan Kuat Tekan Pasangan Bata. *CIVED*, 7(3), 176. <https://doi.org/10.24036/cived.v7i3.111906>
- More, D. P., & Ghane, V. R. (2019). Applications of Ferrocement in Construction. *Int. J. Adv. Mech. Civ. Eng*, 6(5), 43–47.
- Pribadi, K. S., Pradoto, R. G., Hanafi, E. A., & Rasmawan, I. M. A. B. (2020). Lombok earthquake, one year later: housing sector recovery. *E3S Web of Conferences*, 156, 01012. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015601012>
- Prihatmaji, Y. P., Pramono, W. B., & Nugroho, C. A. (2013). Penyuluhan Bangunan Rumah Tahan Gempa Sebagai Optimalisasi Mitigasi Gempa Bumi. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 2(3).
- Reyes, J. C., Torres, E., Portilla, S., Riaño, A. C., & Paul Smith-Pardo, J. (2025). Analytical seismic fragility and vulnerability curves for Colombian informal unreinforced masonry buildings. *Earthquake Spectra*, 41(5), 3556–3585. <https://doi.org/10.1177/87552930251360037>
- Rezaie, A., Godio, M., & Beyer, K. (2021). Investigating the cracking of plastered stone masonry walls under shear-compression loading. *Construction and Building Materials*, 306, 124831. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124831>
- Saingam, P., Hlaing, H. H., Suwannatrai, R., Ejaz, A., Hussain, Q., Khan, K., & Joyklad, P. (2023). Enhancing the flexural behavior of brick masonry walls with ferrocement overlays and low-cost anchors. *Case Studies in Construction Materials*, 19, e02558. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2023.e02558>

-
- Sangadji, A. R., Osok, R. M., & Talakua, S. M. (2023). Study of Damage to Residential Buildings, Soil Geophysics and The Relationship Between the Epicentrum Distance and the Level of Damage Caused by Earthquake. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(2), 446–453. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.02.12>
- Sintia, W. S., Mahful, R., Deril, V. E. Y., Tada, A., & Panginan, A. B. (2023). The Policy Strategy for the Development of Housing and Settlements in Disaster-Prone Areas after the Earthquake Disaster in Majene Regency, West Sulawesi. *Jurnal Penataan Ruang*, 58. <https://doi.org/10.12962/j2716179X.v18i0.18015>
- Syifa, M., Kadavi, P. R., & Lee, C.-W. (2019). An Artificial Intelligence Application for Post-Earthquake Damage Mapping in Palu, Central Sulawesi, Indonesia. *Sensors*, 19(3), 542. <https://doi.org/10.3390/s19030542>