



PELATIHAN ME-RETROFIT RUMAH SEDERHANA DENGAN TEKNOLOGI FERROSEMEN BAGI TUKANG BANGUNAN DI KABUPATEN JEMBER

On The Job Training Of Builders Retrofitting Simple Houses With Ferrocement Technology

Amri Gunasti^{1*}, Muhtar¹, Abadi Sanosra²

¹Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, ²Program Studi Manajemen Universitas Muhammadiyah Jember

Jalan Karimata No. 49 Jember, Jawa Timur, 68121

*Alamat korespondensi: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

(Tanggal Submission: 06 Agustus 2023, Tanggal Accepted : 13 September 2023)

Kata Kunci :

*Ferosemen,
Tukang, Retrofit
Rumah
Sederhana,
Lokasi Rawan
Gempa*

Abstrak :

Kabupaten Jember merupakan salah satu Kabupaten yang rawan terjadi gempa bumi. Bencana ini telah menyebabkan sejumlah bangunan rusak diberbagai daerah yang terdampak. Bangunan yang terdampak oleh gempa bumi tersebut rata-rata rumah sederhana yang yang dibangun oleh tukang bangunan yang berada di desa. Mereka secara umum belum memahami bagaimana perilaku gaya geser gempa terhadap rumah yang mereka bangun. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan keahlian kepada tukang untuk meretrofit rumah sederhana dari dinding bata tanpa tulangan yang telah dibangun dengan menerapkan teknologi ferosemen sehingga daya dukung terhadap gaya geser akibat gempa semakin tinggi. Pelaksanaan pelatihan ferosemen ini dilakukan di Desa Sukogidri, Ledokombo, Jember. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melakukan sosialisasi dan koordinasi, memberikan pelatihan, melakukan penguatan kelompok serta evaluasi. Nilai rata-rata yang didapatkan oleh tukang bangunan secara personal pada saat pretest antara 39,7 sampai 40,1. Setelah dilakukan pelatihan nilai rata-rata tukang bangunan secara personal antara 77,6 sampai 80,3. Kemampuan tukang bangunan secara keseluruhan sebelum adanya kegiatan pelatihan sebesar 40,03. Kemampuan tukang secara keseluruhan setelah dilakukan pelatihan sebesar 78,77. Peningkatan rata-rata kemampuan tukang bangunan secara personal bila dibandingkan antara sebelum dan sesudah pelatihan dengan nilai antara 37,4 sampai 40,3. Sedangkan peningkatan yang terjadi pada para tukang bangunan setelah dilaksanakan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) secara keseluruhan sebesar 38,75. Hal ini mengindikasikan pelatihan sangat tepat untuk meningkatkan kemampuan tukang bangunan menerapkan teknologi ferosemen meretrofit rumah yang rusak akibat gempa.



Key word :

*Ferrocement,
Builders,
Retrofitting
Simple Houses,
Earthquake Prone
Sites*

Abstract :

Jember Regency is one of the regencies prone to earthquakes. This disaster has caused a number of damaged buildings in various affected areas. The buildings affected by the earthquake were simple houses built by village builders. They generally do not understand how earthquake shear forces behave in the houses they build. The objective of this activity was to provide the masons with the skills to retrofit simple houses made of unreinforced masonry walls by applying ferrocement technology so that the bearing capacity against earthquake-induced shear forces would be higher. The ferrocement training was conducted in Sukogidri Village, Ledokombo, Jember. This activity was carried out by socialising and coordinating, providing training, conducting group strengthening and evaluation. The average score obtained by individual builders during the pretest was between 39.7 and 40.1. After the training, the average score of personal builders was between 77.6 and 80.3. The overall ability of builders before the training activities was 40.03. The overall ability of the builders after the training was 78.77. The increase in the average ability of builders personally when compared between before and after training with a value between 37.4 to 40.3. Meanwhile, the overall improvement of the builders after the Community Partnership Empowerment (PKM) programme was 38.75. This indicates that the training was very appropriate to improve the ability of builders to apply ferrocement technology to retrofit simple earthquake-damaged houses.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Gunasti, A., Muhtar., & Sanosra, A. (2023). Pelatihan Me-Retrofit Rumah Sederhana Dengan Teknologi Ferosemen Bagi Tukang Bangunan Di Kabupaten Jember. *Jurnal Abdi Insani*, 10(3), 1902-1912. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i3.1065>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sangat istimewa dibanding dengan negara-negara lain di dunia. Keistimewaan ini terdapat pada banyak hal, diantaranya adalah Indonesia merupakan negara kepulauan (Marewa & Parinussa, 2020). Selain itu yang tidak kalah istimewa adalah bahwa Indonesia berada dalam wilayah *ring of fire* (Utomo & Purba, 2019). Keberadaan Indonesia pada *ring of fire* atau cincin api Pasifik menjadikan negara ini rentan terhadap gempa (Esaputra et al., 2015). Hal ini disebabkan oleh seringnya terjadi letusan gunung berapi (Nurdiana, 2020). Tercatat ada sekitar 127 gunung berapi yang masih aktif di Indonesia, yang siap meletus setiap saat. Selain gempa bumi yang disebabkan oleh cincin api, gempa bumi dapat disebabkan pergeseran lapisan kulit bumi akibat lepasnya energi di zone penunjaman. Gempa bumi jenis ini disebut gempa tektonik. Gempa bumi tektonik memiliki kekuatan yang cukup dahsyat. Secara keseluruhan bila digabungkan antara gempa bumi dengan magnitudo diatas 5 SR dan dibawah 5 SR, telah terjadi 23 kali gempa bumi. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam 9 hari telah terjadi 23 kali gempa bumi. Bila di rata-rata maka setiap hari telah terjadi gempa sebanyak 2,56 kali.

Berdasarkan data yang didapat dari badan meteorologi, klimatolgi dan geofisika (BMKG), Jember merupakan salah satu Kabupaten yang rawan terjadi gempa bumi (Bramasta, 2021). Terakhir, pada tanggal 30 Juni 2023 pada jam 19.57 jember dilanda gempa bumi dengan magnitudo 6.0 SR yang berpusat di bantul yogyakarta. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) juga menyebut buruknya struktur bangunan menjadi salah satu penyebab banyaknya rumah dan bangunan yang rusak saat Gempa terjadi (Ibrahim, 2021). Sebagai contoh bencana gempa bumi mengguncang Malang, Jawa



Timur (Jatim) pada Sabtu, 10 April 2021 telah menyebabkan sejumlah bangunan rusak diberbagai daerah yang terdampak. Salah satu daerah yang terdampak gempa berkekuatan 6,7 Magnitudo tersebut yakni Jember. Menurut laporan dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Jember ada sekira 40 bangunan rumah dan tempat ibadah rusak di wilayah Kabupaten Jember (Solichah, 2021).

Bangunan yang terdampak oleh gempa bumi tersebut rata-rata rumah sederhana yang dibangun oleh tukang bangunan yang berada di desa (JEMALI, 2019). Mereka secara umum belum memahami bagaimana perilaku gaya geser gempa terhadap rumah yang mereka bangun. Hal ini semakin mengkhawatirkan karena dalam membangun, mereka tidak bekerjasama dengan ahli bangunan. Namun demikian, pada kenyataannya, masyarakat sangat tergantung pada keberadaan tukang bangunan ini dalam membangun rumah tempat tinggal sehari-hari.

Berjalan atau tidaknya proses pelaksanaan pembangunan rumah sederhana di desa ini sangat tergantung pada tekad dan semangat serta keahlian dari para tukang bangunan (Gunasti 2015, 2017a). Karena peran tukang yang sangat besar ini, maka tukang bangunan harus memiliki keterampilan unggul (Gunasti 2019). Untuk memiliki keterampilan yang unggul maka tukang harus mendapat pelatihan (Gunasti, 2017c). Keterampilan yang harus dimiliki oleh Tukang terdiri dari *hardskills* dan *softskills* (Gunasti, 2020). Keterampilan tukang berupa *hardskills* merupakan kebutuhan utama yang harus diujikan (Muhtar, 2022). Hal ini dilakukan agar produk konstruksi yang dihasilkan berkualitas (Muhtar, 2022). Dari beberapa penelitian diketahui bahwa, kemampuan *softskills* tidak kalah pentingnya dari *hardskills* (Gunasti, 2022; Sanosra, 2020; Gunasti, 2017b; Gunasti 2021). Pelatihan bagi Tukang bangunan dapat meningkatkan keselamatan kerja, kepercayaan *stakeholder*, serta kualitas konstruksi yang dihasilkan (Gunasti, 2018). Selain keterampilan tradisional, para Tukang bangunan juga harus mampu menerapkan hasil penelitian terkini seperti menerapkan teknologi beton bertulang bambu dan teknologi fero semen (Muhtar, 2020; Muhtar, Gunasti et al., 2020; Muhtar, Gunasti, Manggala, Putra Nusant, et al., 2020).

Fero semen merupakan teknologi konstruksi yang mudah diterapkan, hasilnya kuat, lentur, tahan lama, dan lebih ekonomis, serta mudah diadaptasi ke dalam prinsip fisik, mekanik maupun teori hidraulika (Imai & Boen, 2018). Fero semen dibuat dengan cara melapisi dinding bata dengan *wiremesh* pada kedua sisi dinding ditambah dengan material lain seperti semen dan pasir serta bahan lainnya yang sangat terjangkau (Ismail et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan fero semen pada pasangan dinding bata merah dapat meningkatkan kemampuan struktur dalam menerima beban sebesar 220,928%, meningkatkan simpangan *failure* sebesar 29,295%, meningkatkan kekakuan elastic *equivalent* sebesar 57,338%, meningkatkan *maximum shear strength* sebesar 113,49 %, meningkatkan besarnya energi *hysteretic* dan energi potensial struktur pada setiap siklus (Tambunan, 2012). Kerusakan yang terbentuk lebih banyak merupakan jenis kerusakan geser dan *sliding*, aman digunakan pada seluruh area gempa di Indonesia.

Indonesia pada umumnya dan Kabupaten Jember pada khususnya sebagai daerah yang rawan gempa membutuhkan teknologi fero semen tersebut. Tukang sebagai tumpuan masyarakat desa untuk mengerjakan rumah sederhana tempat tinggal harus memahami teknologi fero semen ini. Oleh karenanya pelatihan tukang dalam menerapkan teknologi fero semen merupakan program yang sangat urgen harus dilakukan oleh Universitas Muhammadiyah Jember saat ini. Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan keahlian kepada tukang untuk meretrofit rumah sederhana dari dinding bata tanpa tulangan yang telah dibangun dengan menerapkan teknologi fero semen sehingga daya dukung terhadap gaya geser akibat gempa semakin tinggi.

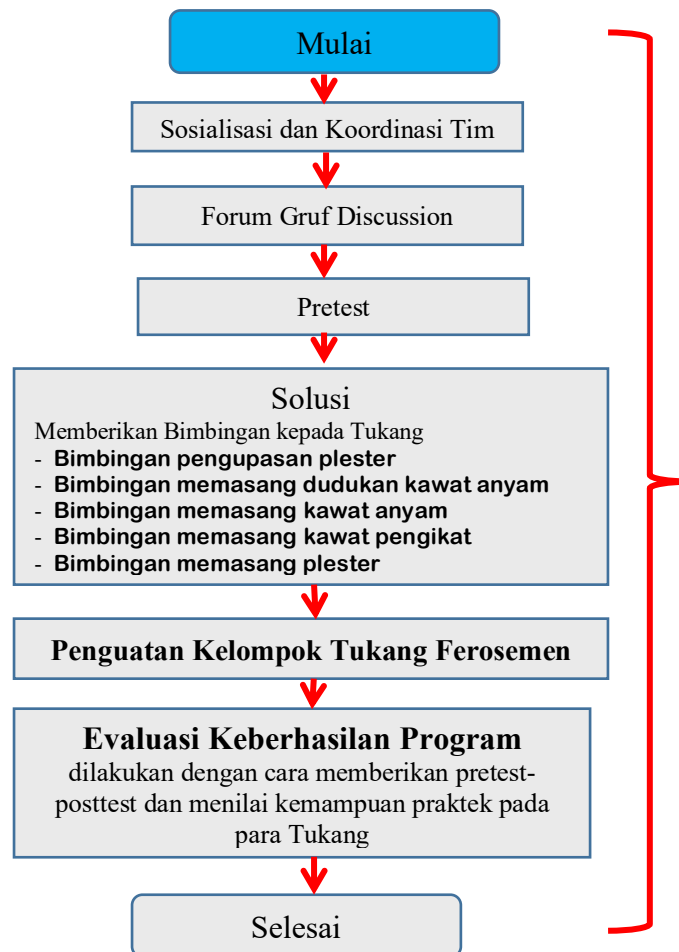
METODE KEGIATAN

Kegiatan pelatihan fero semen ini dilaksanakan mulai bulan juni sampai berakhir selama delapan bulan. Pelaksanaan pelatihan fero semen ini dilakukan di Desa Sukogidri, Ledokombo, Jember. Pelatihan ini dilakukan di balai desa serta dirumah penduduk khususnya untuk simulasi bedah rumah.



Berdasarkan data Administrasi Pemerintahan Desa, jumlah penduduk Desa Sukogidri terdiri dari 3.761 jiwa dengan rincian 1.849 jiwa berjenis kelamin laki-laki dan 1.912 jiwa berjenis kelamin perempuan, dengan jumlah KK sebanyak 1.407 KK. Ditinjau dari tingkat kesejahteraan sosial, jumlah keluarga miskin sebanyak 895 KK atau sekitar 62,60% dan keluarga mampu/cukup mampu sebanyak 512 KK atau 36,39%, 38 jiwa. Sedangkan jika ditinjau dari mata pencaharian warga Desa Sukogidri mayoritas buruh tani, hanya 1,01% yang berprofesi sebagai tukang (Muhtar, Amri Gunasti, 2022). Jumlah Tukang Bangunan yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 10 orang.

Dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat ini ada beberapa langkah yang dilakukan mulai dari awal sampai selesai. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program

Partisipasi Mitra pada pelaksanaan PKM berupa kesediaan untuk ikut secara aktif sebagai peserta program peningkatan keahlian tukang menerapkan teknologi ferosemen meretrofit rumah sederhana. Mitra membantu tim pelaksana menyiapkan tempat beserta fasilitas seperti meja dan kursi serta peralatan lain yang dibutuhkan pada program pengabdian ini. Mitra menyiapkan dan memberikan ijin agar rumah yang retak dan rusak pada dinding bata (tanpa tulangan) untuk diperbaiki melalui praktek dan pelatihan yang diberikan oleh tim pelaksana pengabdian kepada para Tukang dengan menerapkan teknologi ferosemen. Mitra bersedia dinilai aktifitasnya selama pelaksanaan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini berjalan. Jumlah Tukang Bangunan yang terlibat dalam kegiatan ini **sebanyak 10 orang**.

Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan program PKM

Pelaksanaan program dinyatakan berhasil apabila: pertama, ada peningkatan kemampuan para tukang antara sebelum pelaksanaan kegiatan dengan setelah kegiatan PKM. Untuk mengukur hal tersebut diadakan penilaian sebelum kegiatan (*pre-test*) dan penilaian setelah kegiatan (*post-test*). Kedua, Peserta atau para Tukang bersedia melanjutkan hasil pelatihan untuk diterapkan di Desa Sukogidri. Indikator keberhasilan dari kegiatan ini adalah kesediaan tukang bergabung dalam kelompok Tukang, dalam kegiatan ini akan diberi nama Kelompok Tukang *Ferosemen* (KTF). Ketiga, Setelah kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini selesai, maka jumlah rumah yang retak dan rusak pada dinding bata (tanpa tulangan) yang diperbaiki meningkat. Peningkatan ini dapat diukur dengan bertambahnya kuantitas jumlah rumah yang di *retrofit* dengan *ferosemen* setiap semester. Keempat, para tukang semakin berdaya, indikasinya adalah dengan semakin baik kualitas para Tukang dan semakin meningkat jumlah jam *terbang* para Tukang seiring dengan semakin dipercaya oleh *user*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi dan Koordinasi Tim PKM dan Mitra

Kegiatan koordinasi dilakukan dengan tujuan agar ada kesepahaman dan kesepakatan dan persamaan persepsi mengenai kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilakukan. Koordinasi ini dilakukan antara Tim Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan Pemerintahan Desa Sukogidri, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember. Koordinasi menyepakati beberapa hal, diantaranya waktu pelaksanaan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM), juga disepakati peralatan serta material yang dibutuhkan. Kegiatan diakhiri dengan meninjau salahsatu rumah warga yang akan dijadikan tempat praktek penerapan teknologi ferosemen. Hasil observasi menunjukkan bahwa rumah tersebut sesuai kategori layak untuk dibedah. Kategori utamanya adalah bahwa rumah tersebut mengalami keretakan akibat gempa bumi yang pernah terjadi di Jember.



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi Peningkatan Keahlian Tukang Bangunan Menerapkan Teknologi Ferosemen Me-Retrofit Rumah Sederhana Di Lokasi Rawan Gempa

Selain dengan pemerintahan desa, penyamaan persepsi juga dilakukan dengan para tukang bangunan yang menjadi sasaran utama kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat ini. Dalam kegiatan ini disampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan selama program kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat selama beberapa bulan kedepan. Selain itu disampaikan juga

informasi mengenai gempa bumi yang terjadi di Jember, beserta dampaknya yang terjadi terhadap kerusakan rumah sederhana. Tukang bangunan diberikan bekal mengenai teknologi ferosemen serta bagaimana cara menerapkannya untuk memperbaiki rumah sederhana yang retak akibat terkena gaya geser akibat gempa bumi.

Persiapan dan Penyiapan Bahan Ferosemen

Pelatihan Peningkatan Keahlian Tukang Bangunan Menerapkan Teknologi Ferosemen *Retrofit* Rumah Sederhana Di Lokasi Rawan Gempa membutuhkan bahan utama yakni wiremesh atau kawat anyam. Di Indonesia kawat ini dikenal juga sebagai kawat ayakan, karena kawat ini memang digunakan sebagai kawat ayakan untuk mengayak pasir. Selain wiremesh, bahan lain juga diperlukan. Secara lebih rinci dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Kawat anyam dengan diameter lebih kurang 1 milimeter,
2. Paku payung atau paku seng sebagaiudukan kawat anyam dipasangkan kawat ikat,
3. Paku beton,
4. Kawat ikat atau kawat bindraad,
5. Pasir,
6. Semen,
7. Bata merah atau batako,
8. Papan ganjal Tebal 1 cm



Gambar 3. Kawat Anyam Dengan Diameter Lebih Kurang 1 Milimeter Sebagai Bahan Utama Dalam Penerapan Teknologi Ferosemen

Pengadaan bahan untuk penerapan teknologi ferosemen ini dilakukan secara bertahap antara tanggal 28 Juni sampai dengan 04 Juli 2023. Penyiapan bahan ini dimaksudkan untuk memperlancar pelatihan serta digunakan sebagai bahan simulasi serta bedah rumah masyarakat yang retak diakibatkan oleh gempa. Pada tahap pengadaan bahan ini kegiatan berjalan dengan lancar dan baik, karena bahan tersedia di toko bangunan.

Memberikan Bimbingan Kepada Tukang

Pembuatan teknologi ferosemen diawali dengan membuat mortar semen hidrolis, dengan perbandingan campuran 1 semen berbanding 2 sampai 3 pasir yang diberi tulangan dengan lapisan kawat anyam berukuran 1 milimeter (Gambar 2). Setelah membuat mortar para tukang bangunan

diberi pelatihan pengupasan plester, memasangudukan kawat anyam, memasang kawat anyam, memasang kawat pengikat, memasang plester.



Gambar 4. Proses Membuat Mortar Semen Hidrolis, Pengupasan Dinding Serta Pemasangan Wiremesh

Kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan tukang bangunan dalam menerapkan teknologi ferosemen ini dilakukan dalam dua metode yakni indoor dan outdoor. Untuk metode indoor dilaksanakan pada tanggal 12 juli 2023 bertempat di ruang auditorium pelatihan laboratorium Teknik Sipil milik Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT. IPM. Pelatihan dengan metode outdoor dilaksanakan pada tanggal 18 juli 2023 bertempat di laboratorium teknik sipil di Desa Sukogidri milik Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT. IPM.

Pelatihan yang diberikan dalam melakukan pengupasan plester, terdiri dari pengupasan plester pada sisi luar maupun sisi dalam rumah, pengupasan plester pada bagian atas dan bawah dinding, pengupasan plester saling silang pada dinding tanpa bukaan serta menggali tanah sedalam kurang lebih 30 cm (Pada sisi luar maupun sisi dalam rumah) untuk penempatan kawat anyam. Pelatihan berikutnya adalah memasangudukan kawat anyam (paku payung) dan mengetahui ukurannya, meliputi kegiatan memasang kawat bendrat pada paku payung, memasang paku payung untukudukan kawat anyam dengan jarak antar paku payung lebih kurang 20 cm, menggunakan kayu list (panjang: 20 cm, tebal 1 cm) untuk memudahkan pemasangan, pada bangunan yang ada kolom, balok pondasi dan sloof, paku payung dapat diganti paku beton.

Kegiatan memasang kawat anyam dalam pelatihan ini meliputi kegiatan mengukur kawat anyam yang disesuaikan dengan ukuran dinding, menambahkan panjang kawat anyam lebih kurang 10 cm pada pertemuan kawat anyam (*overlap*), melakukan pemotongan kawat anyam, untuk sudut dinding, lipat kawat anyam terlebih dahulu untuk memudahkan pemasangan, memposisikan kawat anyam diatasudukan paku payung, mengikat kawat anyam keudukan dengan kawat bendrat sertaada ujung pertemuan kawat anyam (*overlap*) ikat menggunakan kawat. Tahapan memasang kawat pengikat, meliputi kegiatan memotong kawat untuk pengikat, membuat lubang dinding dengan bor untuk memasukkan kawat pengikat, dengan jarak antar lubang bor lebih kurang 40 cm, memasukkan kawat pengikat yang telah dipersiapkan pada lubang yang telah di bor, agar dapat mengikat kawat anyam dengan baik dapat digunakan 4 lapis kawat, mengikat kawat pengikat pada kawat anyam, awat pengikat diikatkan baik pada sisi dinding luar maupun dalam, menutup kembali lubang bor dengan

menggunakan adukan semen dan air dengan dimasukkan ke botol kecap terlebih dahulu. Tahapan terakhir adalah memasang plester, meliputi kegiatan memasang list kayu untuk memudahkan pengerjaan plester kembali, mengayak pasir untuk memisahkan pasir dari krikil, membuat adukan dengan campuran 1 semen + 3 pasir dan tambahkan air secukupnya, memplester kembali dinding.

Penguatan Kelompok Tukang Ferosemen

Selama ini, bekerja sebagai tukang bangunan di desa bukan merupakan pilihan utama dari mereka. Menjadi tukang bangunan sebagian besar merupakan pekerjaan yang dilakukan karena tidak ada lagi pilihan lain. Oleh karenanya para tukang bangunan menjalankan pekerjaan dengan seadanya tanpa melakukan pengembangan kemampuan. Oleh karena itu, setelah seluruh kegiatan peningkatan kemampuan tukang dalam menerapkan teknologi ferosemen tuntas, maka kegiatan berikutnya adalah penguatan kelompok tukang ferosemen. Hal ini dilakukan karena lemahnya nilai tawar tukang dimata pengguna atau seluruh stakeholder yang terkait dengan tukang. Oleh karenanya seluruh komponen yang ada harus menguatkan posisi tukang bangunan ini. Komponen tersebut diantaranya Pemerintahan Desa Sukogidri, Perguruan Tinggi yakni Universitas Muhammadiyah Jember, serta masyarakat yang memanfaatkan keahlian tukang ini. Kegiatan penguatan kelompok tukang bangunan ini dilaksanakan di laboratorium milik Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. Serta di rumah kepala Desa Sukogidri (Gambar 4). Kegiatan penguatan kelompok tukang bangunan ferosemen ini dilaksanakan pada tanggal 2 dan 8 agustus 2023. Kegiatan ini menghasilkan komitmen dari masing-masing pihak yang terlibat. Pihak tukang bangunan berkomitmen untuk senantiasa meningkatkan kedisiplinan, meningkatkan kemampuan menerapkan teknologi ferosemen, serta meningkatkan kemampuan komunikasi. Pihak masyarakat yang diwakili oleh tokoh masyarakat berkomitmen untuk memakai jasa tukang bangunan ferosemen. Pihak pemerintah berkomitmen untuk selalu memantau dan berkomunikasi dengan pihak tukang bangunan ferosemen, sehingga terukur sampai sejauh mana rekomendasi pelatihan ini terlaksana dengan baik. Pihak Universitas Muhammadiyah Jember berkomitmen akan selalu mendukung dan mendampingi para tukang bangunan.



Gambar 5. Penguatan Kelompok Tukang Ferosemen

Untuk meningkatkan derajat tukang, selain penguatan kelompok tukang bangunan ferosemen maka perlu dilakukan *branding* dengan cara membantuk Kelompok Tukang Ferosemen. Tukang dapat mempromosikan kekompaknya, sehingga bila ada kebutuhan dari masyarakat yang ingin memperbaiki rumah sederhana yang retak akibat gempa, maka jasa mereka bisa dimanfaatkan. Selain memperbaiki rumah retak akibat gempa, kelompok tukang ini dapat diandalkan untuk membangun rumah dengan memanfaatkan teknologi ferosemen. Kedepan kelompok tukang ini akan menjadi kelompok binaan dari Universitas Muhammadiyah Jember.

Evaluasi Keberhasilan Program

Untuk mengukur tingkat keberhasilan program Peningkatan Keahlian Tukang Bangunan Menerapkan Teknologi Ferosemen Me-Retrofit Rumah Sederhana Di Lokasi Rawan Gempa, maka dilakukan peniaian terhadap kemampuan tukang bangunan sebelum pelaksanaan (*pretest*) dan setelah pelaksanaan kegiatan. Penilaian dilakukan dengan skala 0-100 baik untuk *pretest* maupun *posttest* (Tabel 1). Nilai 81-100 termasuk dalam kategori sangat mahir, nilai 66-80,99 termasuk dalam kategori mahir, nilai 51-65,99 termasuk dalam kategori cukup mahir, nilai 35-50,99 termasuk dalam kategori kurang mahir serta nilai 0-34,99 termasuk dalam kategori tidak mahir.

Tabel 1. Peningkatan Kemampuan Tukangg Bangunan Sebelum dan Setelah Kegiatan PKM

No	Kegiatan	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9		T10	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	pengupasan plester	70	80	69	78	70	79	68	79	70	80	70	85	70	81	70	77	69	82	70	80
2	memasang dudukan kawat anyam	30	71	30	70	30	69	30	75	30	76	30	77	30	73	30	78	30	73	30	73
3	memasang kawat anyam	30	78	30	80	30	81	30	79	30	79	30	82	30	80	30	80	30	82	30	81
4	memasang kawat pengikat	30	79	30	76	30	73	30	79	30	78	30	76	30	78	30	77	30	78	30	78
5	memasang plester	71	79	71	79	71	80	71	80	71	80	70	81	71	80	71	80	69	80	70	80
6	Memahami urutan pelaksanaan	25	79	25	80	25	79	25	79	25	80	25	80	25	79	25	80	25	80	25	79
7	Memahami setiap detil ukuran	25	81	25	81	25	81	25	80	25	81	25	81	25	80	25	81	25	81	25	80
Rata-rata		40	78	40	77	40	77	39	78	40	79	40	80	40	78	40	79	39	79	40	78
Peningkatan		38,1		37,7		37,4		38,9		39,0		40,3		38,6		38,9		39,8		38,7	

Keterangan, T adalah Tukang, P1 adalah *Pretest*, P2 adalah *Posttest*

Nilai rata-rata yang didapatkan oleh tukang bangunan secara personal pada saat *pretest* antara 39,7 sampai 40,1. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tukang bangunan sebelum diadakan pelatihan berada pada kategori kurang mahir. Setelah dilakukan pelatihan nilai rata-rata tukang bangunan antara 77,6 sampai 80,3. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tukang bangunan setelah diadakan pelatihan berada pada kategori mahair. Peningkatan rata-rata kemampuan tukang bangunan secara personal bila dibandingkan antara sebelum dan sesudah pelatihan dengan nilai antara 37,4 sampai 40,3. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan yang diberikan oleh Tim Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) sudah tepat.

Tabel 2. Peningkatan Kemampuan Tukang Untuk Masing-masing Kegiatan

No.	Kegiatan	Rata-rata Nilai Pretest	Rata-rata Nilai Posttest	Peningkatan
1	Pengupasan plester	69,6	80,25	10,65
2	Memasang dudukan kawat anyam	30	73,57	43,57
3	Memasang kawat anyam	30	80,25	50,25
4	Memasang kawat pengikat	30	77,2	47,2
5	Memasang plester	70,6	79,9	9,3
6	Memahami urutan pelaksanaan	25	79,55	54,55
7	Memahami setiap detil ukuran	25	80,7	55,7
Rata-rata		40,03	78,77	38,75

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan tukang bangunan secara keseluruhan sebelum adanya kegiatan pelatihan sebesar 40,03. Nilai ini mengindikasikan bahwa kemampuan tukang

bangunan sebelum dilaksanakan pelatihan pemanfaatan teknologi ferosemen kemampuan tukang termasuk dalam kategori kurang mahir. Kemampuan tukang secara keseluruhan setelah dilakukan pelatihan sebesar 78,77. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tukang bangunan setelah mendapat pelatihan naik menjadi kategori mahir. Peningkatan yang terjadi pada para tukang bangunan secara keseluruhan sebesar 38,75. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan ini sangat tepat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan tukang bangunan menerapkan teknologi ferosemen untuk meretrofit rumah sederhana yang rusak akibat gempa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melaksanakan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) maka dapat disimpulkan bahwa Peningkatan rata-rata kemampuan tukang bangunan secara personal bila dibandingkan antara sebelum dan sesudah pelatihan dengan nilai antara 37,4 sampai 40,3. Sedangkan peningkatan yang terjadi pada para tukang bangunan setelah dilaksanakan program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) secara keseluruhan sebesar 38,75. Hal ini mengindikasikan bahwa pelatihan ini sangat tepat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan tukang bangunan menerapkan teknologi ferosemen untuk meretrofit rumah sederhana yang rusak akibat gempa.

Terbatasnya dana yang dimiliki, maka bedah rumah yang dilakukan hanya pada satu rumah warga saja. Dimas yang akan datang diharapkan ada bantuan dari berbagai pihak untuk memeperhatikan masalah ini dengan memberikan donasi, sehingga rumah yang dibedah lebih banyak, sehingga masyarakat dapat menghuni rumahnya dengan perasaan yang nyaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan ini dengan nomor Kontrak Induk: 071/E5/PG.02.00.PM/2023 tanggal 19 Juni 2023, dan Nomor Kontrak Turunan: 017/SP2H/PKM/LL7/2023 tanggal 19 Juni 2023 dan kontrak antara perguruan tinggi dengan pelaksana dengan Nomor Kontrak: 184/II.3.AU/LPPM/PPM/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramasta, D. B. (2021). *Jember Daerah Rawan Gempa, Simak Penjelasan BMKG Ini*. Kompas.Com. <https://www.kompas.com/tren/read/2021/12/18/122205065/jember-daerah-rawan-gempa-simak-penjelasan-bmkg-ini?page=all>
- Esaputra, C., Alvanov, S., & Mansoor, Z. (2015). Perancangan Komik Edukasi Bencana Gempa Bumi Untuk Murid SD Umur 9-12 Tahun Di Indonesia. *Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Seni Rupa Dan Desain*, 4(1), 1–9.
- Gunasti, A. (2017a). Penilaian kinerja peladen dan harapan tukang dalam proyek konstruksi. *Prosiding Sensei*, 1–8.
- Gunasti, A. (2017b). Penilaian Kinerja Tukang dan Harapan Mandor dalam Proyek Konstruksi. *Jurnal Penelitian Ipteks*, 2(1), 77–90.
- Gunasti, A. (2017c). Penilaian Standar Kompetensi Kerja Tukang Besi/Beton Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 13–18.
- Gunasti, A. (2018). Penerapan Personal Protectif Equipment (Ppe) Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Jurnal Rekayasa Tenik Sipil Universitas Madura*, 3(Juni).
- Gunasti, A. (2020). Penerapan Manajemen Sumber Daya Manusia Pada Tenaga Kerja Konstruksi Yang Tidak Bersertifikat. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 1001–1010. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i5.182>
- Gunasti, A., & Fadah, I. (2019). Competence enhancement strategy at uncertified builders group, pringtali village, jember. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(12), 2963–2969.



- Gunasti, A., & Pratama, A. D. (2021). Pengaruh Mental Workload, Komunikasi, Quality Of Work Life, Job Satisfaction Terhadap Kinerja Manajer Konstruksi Pada Proyek Di Kabupaten Jember. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 6(1), 9–17. <https://doi.org/10.32528/hgn.v6i1.5457>
- Gunasti, A., & Pratama, A. D. (2022). Strength Person Job-Fit, Quality Of Work Life, Job Satisfaction in Determining the Performance of Construction Workers. *International Social Sciences and Humanities*, 1(2), 242–255. <http://proceeding.unmuhjember.ac.id/index.php/iss>
- Gunasti, A., Zakiyyah, A. M., Maris, A., & Yulisetiarni, D. (2020). Builders performance improvement with briefing in Jember. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 1339–1347.
- Ibrahim. (2021). *Ribuan Rumah Rusak Akibat Gempa Malang, BMKG Sebut Ini Penyebabnya*. Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika (BMKG).
- Imai, H., & Boen, T. (2018). Gradual changes of houses after the reconstruction program - A case study in Yogyakarta after the 2006 Yogya earthquake. *MATEC Web of Conferences*, 229. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822903018>
- Ismail, F. A., Tanjung, J., Hakam, A., Fauzan, & Boen, T. (2017). Plastered wire-mesh bandaged: An effective alternative technique for seismic strengthening of the unconfined brick masonry housing in Pariaman city, West Sumatera, Indonesia. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(10), 1001–1008.
- JEMALI, V. (2019). *Tukang Bangunan di Sigi Dibekali Keterampilan Membuat Rumah Tahan Gempa*. Kompas.Id.
- Marewa, Y. B., & Parinussa, E. M. (2020). Perlindungan Pulau-Pulau Terluar Indonesia Berdasarkan Konsep Negara Kepulauan. *Paulus Law Journal*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.51342/plj.v2i1.151>
- Muhtar., A. G., A. S. (2022). PKM Kelompok Kreatif Tukang Bangunan Desa Sukogidri Dengan Keterampilan Membuat Tulangan Beton Dari Bambu. *Jurnal Abdi Insani*, 9(3), 1000–1011.
- Muhtar, Gunasti, A., Dewi, I. C., Rahman, M., Hidayatullah, S., Nilogiri, A., & Galuh, S. D. (2020). The Prediction of Stiffness of Bamboo-Reinforced Concrete Beams Using Experiment Data and Artificial Neural Networks (ANNs). *Crystals*, 10, 1–12.
- Muhtar., G. A., M., A. S., P. N. A. F., H., & N. A. (2020). Effect of reinforcement details on precast bridge frames of bamboo reinforced concrete to load capacity and crack patterns. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(4), 631–636. <https://doi.org/10.37624/ijert/13.4.2020.631-636>
- Muhtar, M., Gunasti, A., Manggala, A. S., & Putra, N. A. F. (2020). Jembatan Pracetak Beton Bertulang Bambu Untuk Meningkatkan Roda Perekonomian Masyarakat Desa Sukogidri Ledokombo Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 6(1), 161–170.
- Nurdiana, D. (2020). Pengembangan Augmented Reality Sebagai Media Edukasi Pengetahuan Bencana Alam Gunung Berapi. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 10(2), 122–132. <https://doi.org/10.34010/jamika.v10i2.2639>
- Sanosra, A., & Gunasti, A. (2020). Assessment of the foremen's leadership traits: Expected by builders in construction projects. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 4720–4723.
- Solichah, Z. (2021). *Gempa menyebabkan 40 bangunan rumah dan tempat ibadah rusak di Jember*. Antaranews.Com. <https://www.antaranews.com/berita/2094390/gempa-menyebabkan-40-bangunan-rumah-dan-tempat-ibadah-rusak-di-jember>
- Tambunan, T. (2012). Perkuatan Dinding Bata Merah Yang Dibebankan Secara Bolak Balik Menggunakan Ferosemen. *JURNAL DIMENSI*, 1(2), 1–13.
- Utomo, D. P., & Purba, B. (2019). Penerapan Datamining pada Data Gempa Bumi Terhadap Potensi Tsunami di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 846. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.91>