

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PESISIR MELALUI PELATIHAN PRODUKSI PAVING BLOCK BERBASIS MATERIAL LOKAL DAN SNI DI LINGKUNGAN LEPPE, KABUPATEN MAJENE

ENHANCING LIVELIHOODS IN COASTAL VILLAGES THROUGH SUSTAINABLE PAVING BLOCK TECHNOLOGY IN LEPPE, MAJENE

Amry Dasar¹, Nur Okviyani², Akbar Indrawan Saudi³, Dahlia Patah^{4*}

^{1,2,3,4}(Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Indonesia)

*dahlia.patah@unsulbar.ac.id

Abstrak. Masyarakat pesisir di Lingkungan Leppe, Kabupaten Majene, memiliki potensi bahan lokal untuk produksi paving block, namun keterampilan teknis dan pemahaman standar mutu masih terbatas sehingga produk yang dihasilkan belum konsisten dan sulit bernilai ekonomi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan keterampilan teknis sekaligus memperkuat peluang usaha melalui pelatihan produksi paving block berbasis material lokal yang mengacu pada SNI 03-0691-1996. Kegiatan melibatkan 20 peserta usia produktif dengan metode partisipatif melalui tiga tahapan: sosialisasi, pelatihan teknis, dan evaluasi. Materi mencakup teori dan praktik pembuatan paving block menggunakan campuran semen, pasir lokal, air laut, serta substitusi sebagian semen dengan abu cangkang sawit (POFA). Peserta mempraktikkan pencampuran, pencetakan, dan perawatan menggunakan peralatan sederhana. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 42% berdasarkan skor *pre-test* dan *post-test*. Peserta juga mampu memproduksi lebih dari 20 unit paving block dengan mutu Grade C hingga B. Program ini memperkuat alih teknologi dari riset dosen ke masyarakat dan menjadi langkah awal pembentukan kelompok usaha berbasis teknologi tepat guna untuk mendukung pembangunan infrastruktur desa secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Pemberdayaan masyarakat; pelatihan keterampilan; teknologi tepat guna; paving block; standar mutu (SNI)

Abstract. Coastal communities in Leppe, Majene Regency, have access to locally available materials that can support the production of concrete paving blocks. However, limited technical skills and insufficient understanding of quality standards result in inconsistent product performance and low economic value. This community service program aimed to improve participants' technical competencies and strengthen micro-enterprise opportunities through hands-on training on locally sourced paving block production in accordance with SNI 03-0691-1996. The program involved 20 participants of productive age and adopted a participatory approach consisting of three stages: socialization, technical training, and evaluation. Training content covered both theoretical and practical aspects of paving block manufacturing using a cement-local sand-seawater mixture, with partial cement replacement by palm oil fuel ash (POFA). Participants directly performed batching, mixing, moulding, and curing using simple equipment appropriate for community-scale production. Evaluation results indicated a 42% increase in participants' knowledge based on pre-test and post-test scores. In addition, participants successfully produced more than 20 paving blocks achieving Grade C to Grade B quality. Overall, the program facilitated technology transfer from academic research to the community and served as an initial step toward establishing a technology-based community enterprise to support sustainable village infrastructure development.

Keywords: community empowerment; skills training; appropriate technology; paving blocks; quality standards (SNI)

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas infrastruktur lingkungan permukiman, seperti jalan setapak, halaman fasilitas umum, dan akses menuju rumah, sering kali menjadi kebutuhan paling mendesak di komunitas pesisir. Di Lingkungan Leppe, Kabupaten Majene, kebutuhan ini

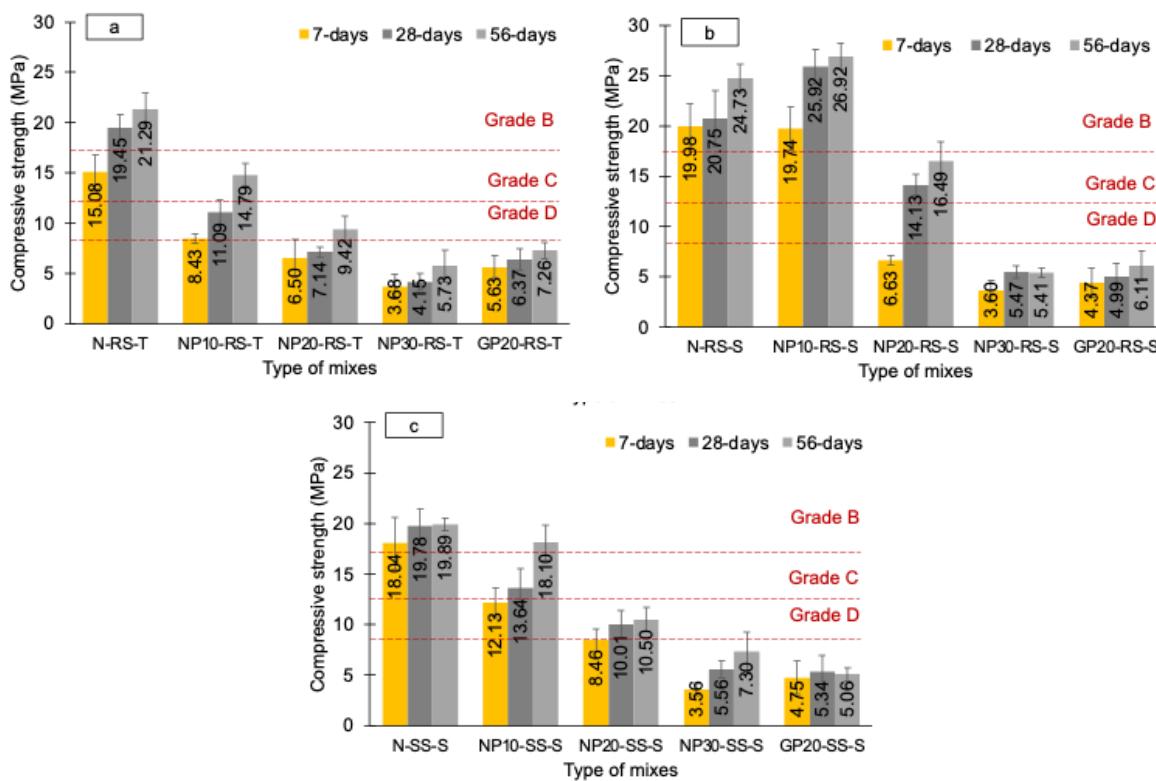
berhubungan langsung dengan kondisi sosial-ekonomi warga, di mana sebagian besar penduduk bergantung pada pekerjaan informal atau harian dengan keterbatasan peluang kerja alternatif. Sementara itu, kebutuhan akan perbaikan jalan lingkungan dan penataan ruang publik terus meningkat, namun biaya pengadaan material dari luar wilayah relatif tinggi. Oleh karena itu, penguatan keterampilan produksi material bangunan yang dapat dibuat secara mandiri di tingkat komunitas berpotensi menjadi strategi ganda: memperbaiki infrastruktur lingkungan sekaligus membuka peluang penghasilan melalui usaha mikro berbasis keterampilan.

Secara teknis, paving block adalah produk beton non-struktural yang dapat diproduksi dengan teknologi sederhana dan cocok untuk kebutuhan perk殷an ringan. Beton sendiri merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan secara global (Miller et al., 2015) dan proses produksinya memerlukan konsumsi air tawar yang besar (Kaushik & Islam, 1995; El-Hassan et al., 2017). Di wilayah pesisir yang akses air tawarnya terbatas, pemanfaatan air laut sebagai alternatif air pencampur untuk aplikasi non-struktural mulai banyak dikaji (Robert & Benmokrane, 2013; El-Hassan et al., 2018). Meskipun ada kekhawatiran terkait kandungan klorida, sejumlah studi melaporkan bahwa dalam kondisi tertentu air laut dapat memberikan performa yang memadai untuk aplikasi yang tepat (Mohammed et al., 2004; Xiao et al., 2017; Dasar et al., 2020; Patah et al., 2023; Dasar et al., 2024; Patah et al., 2025). Di Indonesia, persyaratan mutu paving block diatur dalam SNI 03-0691-1996 berdasarkan peruntukannya (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Oleh karena itu, penguatan kapasitas masyarakat untuk memproduksi paving block tidak cukup berhenti pada "bisa membuat", tetapi harus diarahkan agar mutu proses dan produk mengacu pada standar sehingga layak digunakan dan bernilai ekonomi.

Lingkungan Leppe memiliki modal lokal yang relevan, namun belum dikelola menjadi usaha produktif. Warga memiliki pengalaman bekerja dengan material bangunan melalui pembuatan batu bata secara tradisional, tetapi keterbatasan lahan dan sumber daya menuntut diversifikasi usaha yang lebih adaptif. Ketersediaan pasir lokal, air laut, serta peluang pemanfaatan limbah Palm Oil Fuel Ash (POFA) dari wilayah sekitar merupakan bahan baku potensial untuk inovasi material yang lebih ekonomis dan berpotensi ramah lingkungan (Nirwana et al., 2023; Dasar et al., 2025). Kendala utama terletak pada kapasitas produksi: masyarakat belum memiliki keterampilan dalam formulasi campuran dan prosedur kerja

(pencampuran–pencetakan–perawatan) yang benar, belum didukung peralatan sederhana (cetakan/pemadat), serta belum terbentuk kelompok usaha yang mampu mengelola produksi dan pemasaran secara konsisten. Akibatnya, produk yang dibuat berisiko tidak seragam mutunya, sulit dipasarkan, dan tidak memberikan dampak ekonomi berkelanjutan.

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, pola intervensi berbasis pelatihan yang mengombinasikan sosialisasi, praktik langsung, dan evaluasi telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan dan nilai ekonomi produk komunitas, termasuk dalam pelatihan produk berbasis limbah dan bahan lokal (Misdawita et al., 2025; Hazimah et al., 2025). Berdasarkan kebutuhan tersebut, Universitas Sulawesi Barat melalui tim pengabdian Jurusan Teknik Sipil telah mengembangkan formula paving block berbasis air laut dengan substitusi semen menggunakan POFA pada kisaran 10–20%, yang dalam riset terapan menunjukkan kuat tekan >17 MPa sehingga memenuhi mutu kelas B dan C (Dasar et al., 2025). Temuan ini menjadi dasar teknologi yang siap dialihkan melalui pendekatan teknologi tepat guna. Hasil uji tekan sebagai dasar teknologi ditunjukkan pada Figur 1.



Figur 1. Hasil uji tekan paving block (Dasar et al., 2025)

Berdasarkan kondisi sosial-ekonomi mitra dan keterbatasan kapasitas produksi di Lingkungan Leppe, masalah utama yang dihadapi adalah kurangnya keterampilan, standar kerja, dan dukungan alat sederhana untuk memproduksi paving block yang konsisten dalam mutu dan bernilai ekonomi. Secara operasional, kegiatan ini menjawab tiga pertanyaan: (1) bagaimana meningkatkan keterampilan prosedural warga dalam produksi paving block berbasis material lokal; (2) bagaimana menerapkan pengendalian mutu sederhana yang mengacu pada SNI 03-0691-1996 agar produk lebih seragam dan layak digunakan; dan (3) bagaimana merintis model produksi bersama (kelompok/unit mikro) sebagai langkah awal keberlanjutan usaha dan dukungan pemenuhan kebutuhan infrastruktur lingkungan.

Rumusan masalah kegiatan tetap berfokus pada peningkatan keterampilan produksi, konsistensi mutu sesuai SNI, dan perintisan produksi skala mikro agar berdampak sosial-ekonomi secara berkelanjutan. Untuk menegaskan keterkaitan kondisi awal mitra, kesenjangan, dan fokus intervensi, ringkasan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan kondisi awal mitra, gap, dan fokus intervensi kegiatan

Aspek	Kondisi awal mitra	Gap/masalah kunci	Intervensi dalam program	Luaran yang ditargetkan
Kapasitas teknis	Pengalaman bahan bangunan tradisional	Belum paham prosedur produksi paving block yang benar	Pelatihan praktik: mixing–moulding–curing	Peningkatan keterampilan peserta
Kualitas/ standar	Produk belum konsisten	Belum mengacu SNI 03-0691-1996	Pengenalan standar mutu & evaluasi sederhana	Produk lebih seragam, layak dipasarkan
Bahan baku lokal	Pasir lokal & air laut tersedia; ada POFA	Belum ada formulasi teruji untuk diaplikasikan warga	Alih teknologi formula berbasis riset	Pemanfaatan material lokal & limbah
Keberlanjutan usaha	Belum ada kelompok usaha	Produksi & pemasaran belum terorganisir	Pendampingan awal pembentukan unit produksi	

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat pesisir di Lingkungan Leppe dalam memproduksi paving block berbasis material lokal, seperti pasir lokal, air laut, dan POFA, sesuai dengan SNI 03-0691-1996. Selain itu, kegiatan ini juga mendorong pembentukan kelembagaan produksi skala mikro. Tujuan spesifiknya meliputi: (1) meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam tahapan penakaran, pencampuran, pencetakan, dan curing; (2) membekali peserta dengan pemahaman tentang persyaratan mutu dan praktik kontrol proses sederhana untuk menjaga konsistensi produk; dan (3) memfasilitasi

munculnya komitmen awal pembentukan kelompok produksi sebagai dasar penguatan peluang kerja/usaha komunitas yang sejalan dengan SDGs 8 (pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi) dan SDGs 11 (permukiman yang inklusif dan berkelanjutan).

METODOLOGI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dengan menggunakan pendekatan partisipatif yang menempatkan masyarakat mitra sebagai subjek utama dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Untuk menegaskan prinsip co-creation, mitra dilibatkan pada setiap tahap kegiatan. Pada tahap perencanaan, perangkat lingkungan dan perwakilan warga berperan dalam mengidentifikasi kebutuhan prioritas (jenis produk, kebutuhan mutu, dan peluang pemanfaatan bahan lokal) serta menentukan lokasi dan jadwal yang sesuai. Pada tahap persiapan, mitra berperan dalam menyiapkan tempat kerja, mengoordinasikan kehadiran peserta, dan membantu penyediaan material lokal (pasir, air laut, dan POFA). Pada tahap pelaksanaan, mitra tidak hanya berperan sebagai peserta, tetapi juga sebagai pelaksana praktik berkelompok dan penentu keputusan teknis sederhana di lapangan (misalnya konsistensi adukan dan tata cara curing yang realistik). Pada tahap evaluasi, mitra memberikan umpan balik melalui refleksi terkait kendala, manfaat, dan rencana keberlanjutan produksi, sehingga rekomendasi tindak lanjut disusun bersama.

Secara umum, pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari empat tahap utama: (1) perencanaan, (2) persiapan, (3) pelaksanaan, yang mencakup sosialisasi dan pelatihan praktik, serta (4) evaluasi. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 2 Agustus 2025 di Lingkungan Leppe, Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene, dengan partisipasi 20 orang peserta, yang mayoritas berusia produktif antara 20 hingga 40 tahun, dan sebelumnya memiliki pengalaman kerja sebagai pembuat batu bata lokal secara konvensional.

Program ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan nyata mitra, yang mencakup: (i) keterbatasan keterampilan teknis dalam produksi paving block sesuai standar, (ii) keterbatasan akses terhadap peralatan produksi, dan (iii) belum terbentuknya kelompok usaha warga. Solusi yang diusulkan adalah pelatihan teknis pembuatan paving block berbasis material lokal (semen, pasir lokal, air laut, dan POFA) dengan prosedur kerja yang mengacu pada SNI 03-0691-1996, disertai dengan pendampingan penggunaan alat sederhana dan penguatan rencana

keberlanjutan usaha. Metode Pelaksanaan Pengabdian di Lingkungan Leppe, Majene dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Metode Pelaksanaan Pengabdian di Lingkungan Leppe, Majene

Masalah Mitra	Solusi	Hasil yang Diharapkan
Masyarakat tidak memiliki keterampilan teknis dalam memproduksi paving block berbasis standar mutu	Pelatihan teknis pembuatan paving block menggunakan pendekatan praktik langsung sesuai SNI 03-0691-1996	Masyarakat memiliki keterampilan produksi beton ringan sesuai standar dan mampu berproduksi secara mandiri
Tidak tersedia alat dan bahan produksi (cetakan, meja kerja, alat ukur)	Penyerahan alat produksi sederhana dan pendampingan penggunaan selama pelatihan	Terbentuknya unit produksi kecil yang dapat dimanfaatkan secara kolektif pasca pelatihan
Biaya produksi paving block tinggi jika menggunakan bahan baku konvensional	Transfer teknologi campuran hemat biaya menggunakan POFA dan air laut sebagai bahan substitusi semen dan air tawar	Terciptanya produk paving block berbasis limbah lokal yang ekonomis dan sesuai mutu Grade B-C
Belum ada kelompok usaha warga, belum ada model usaha yang dijalankan	Sosialisasi model usaha berbasis gotong royong dan pembentukan kelompok produksi	Terbentuknya kelompok usaha awal dan rencana keberlanjutan produksi berbasis permintaan lokal

Lokasi kegiatan terletak di kawasan pesisir Lingkungan Leppe, yang memiliki akses terhadap pasir lokal dan air laut serta berdekatan dengan sumber POFA. Peserta dipilih secara purposif melalui koordinasi dengan perangkat lingkungan berdasarkan kriteria: (i) usia produktif, (ii) berdomisili di Lingkungan Leppe, (iii) berminat mengikuti pelatihan hingga selesai, dan (iv) bersedia terlibat dalam pembentukan kelompok produksi. Desain kegiatan ini menggabungkan metode penyuluhan teknis, demonstrasi, praktik berkelompok, diskusi pemecahan masalah, dan evaluasi multi-metode (kuantitatif dan kualitatif). Dengan desain ini, proses pembelajaran tidak hanya mengukur peningkatan pengetahuan, tetapi juga mengamati perubahan perilaku kerja, keterampilan, dan kesiapan kelembagaan.

Bahan utama pelatihan meliputi: Semen Portland, yang berfungsi sebagai binder utama. Pasir lokal digunakan sebagai agregat halus, dengan syarat harus bersih dari sampah organik. Apabila kadar lumpur terdeteksi tinggi, pasir tersebut harus dibilas atau diayak secara sederhana sebelum digunakan. Air laut setempat dimanfaatkan sebagai air pencampur dalam konteks aplikasi non-struktural. POFA digunakan sebagai bahan substitusi parsial semen. POFA yang digunakan merupakan limbah pembakaran dari aktivitas industri atau UMKM sekitar; sebelum digunakan, POFA harus dikeringkan dan diayak untuk mengurangi gumpalan serta meningkatkan homogenitas campuran. Air bersih digunakan secukupnya untuk

pembersihan alat dan perawatan awal. Proporsi campuran ini mengikuti formula pelatihan yang didasarkan pada hasil riset tim, dengan substitusi semen oleh POFA pada kisaran 10–20%, dan target mutu mengacu pada klasifikasi penggunaan paving block sesuai SNI 03-0691-1996.

Peralatan yang digunakan disesuaikan dengan ketersediaan di lapangan: cetakan paving block manual untuk produksi unit; meja kerja dan wadah seperti bak adukan atau ember besar; alat pematat sederhana seperti hand tamper atau sistem pemadatan manual pada cetakan; timbangan untuk penakaran bahan dan gelas ukur atau ember ukur untuk air; sekop, cangkul kecil, dan sendok semen sebagai alat pengaduk dan transfer campuran; serta peralatan curing seperti plastik penutup, karung basah, atau wadah penyimpanan lembab untuk perawatan awal.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap Perencanaan

Perencanaan dilaksanakan melalui koordinasi dengan perangkat lingkungan untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra, kesiapan lokasi, dan penjadwalan. Pada tahap ini, tim menyusun: daftar kebutuhan bahan dan alat, pembagian tugas tim, modul pelatihan, serta instrumen evaluasi (pre-post test, lembar observasi, dan pedoman wawancara singkat).

Tahap Persiapan

Persiapan dilakukan satu hari sebelum kegiatan, mencakup penataan lokasi, pengecekan peralatan cetak dan alat ukur, penyiapan bahan (pengeringan/pengayakan POFA jika diperlukan), konfirmasi daftar hadir peserta, serta pengarahan tim dan mahasiswa pendamping terkait alur praktik.

Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan terdiri atas pemaparan materi, praktik berkelompok, dan diskusi.

Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan dua pendekatan agar tidak hanya mengukur pengetahuan, tetapi juga menangkap perubahan keterampilan, respons peserta, serta kesiapan keberlanjutan.

Evaluasi Kuantitatif (Pre-Post Test)

Pre-test dan post-test masing-masing terdiri dari 5 soal pilihan ganda yang dirancang untuk menilai peningkatan pengetahuan dasar dalam: (i) fungsi bahan, (ii) konsep proporsi campuran, (iii) tahapan produksi, (iv) perawatan/curing, dan (v) prinsip mutu sesuai SNI. Instrumen pre-test dan post-test disusun berdasarkan materi pelatihan dan indikator kompetensi

dasar yang ditargetkan, yaitu fungsi bahan, proporsi campuran, tahapan produksi, curing, dan mutu sesuai SNI. Validitas isi dijamin melalui telaah pakar oleh tim pengabdi yang terdiri dari dosen bidang bahan/teknologi beton, serta uji keterbacaan terbatas sebelum pelaksanaan untuk memastikan setiap butir soal relevan, jelas, dan sesuai dengan konteks peserta. Konsistensi instrumen dijaga dengan menggunakan butir soal dan tingkat kesulitan yang sama pada pre-test dan post-test. Skor dihitung dalam skala 0–100, dan peningkatan dihitung sebagai persentase perubahan skor rata-rata.

Evaluasi Kualitatif (Observasi Terstruktur + Wawancara)

Untuk mencapai evaluasi yang lebih komprehensif, dilakukan evaluasi kualitatif sebagai berikut: Observasi terstruktur selama praktik menggunakan lembar cek untuk menilai keterampilan dan kepatuhan terhadap prosedur, seperti ketepatan penakaran, homogenitas adukan, teknik pemanasan, kerapian cetak, dan penerapan curing awal. Hasil observasi dicatat per kelompok untuk mengidentifikasi pola keberhasilan dan kesulitan teknis utama. Wawancara singkat dilakukan pada akhir kegiatan untuk menggali persepsi manfaat, kendala yang dirasakan, kesiapan menjalankan produksi mandiri, kebutuhan alat tambahan, dan peluang pasar lokal. Data ini dicatat dalam bentuk ringkasan tematik sehingga dapat dilaporkan sebagai temuan kualitatif, seperti "kebutuhan alat pemanasan", "strategi pemasaran", "kendala bahan", dan "minat membentuk kelompok". Dengan tambahan evaluasi kualitatif ini, hasil kegiatan tidak hanya menyampaikan angka peningkatan pengetahuan, tetapi juga menjelaskan alasan peningkatan tersebut, bagian mana yang masih sulit, dan rekomendasi tindak lanjut yang dibutuhkan mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Lingkungan Leppe, Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene pada 2 Agustus 2025 terlaksana sesuai rencana dan menunjukkan partisipasi warga yang tinggi. Kegiatan ini merupakan bentuk hilirisasi hasil riset bidang teknik sipil melalui transfer teknologi tepat guna berbasis material lokal untuk mendukung pembangunan infrastruktur lingkungan dan peluang usaha skala mikro. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pengabdian yang menekankan peningkatan kapasitas, kemandirian, dan keberlanjutan.

Situasi Lokasi dan Profil Peserta

Pelatihan dilaksanakan di salah satu lokasi produksi batu bata milik warga yang difungsikan sementara sebagai tempat praktik. Pemilihan lokasi ini mempertimbangkan aksesibilitas, ketersediaan ruang kerja, dan kedekatan dengan peserta. Sebanyak 20 peserta (usia produktif 20–40 tahun) mengikuti kegiatan secara penuh. Mayoritas peserta merupakan pembuat batu bata tradisional yang memiliki pengalaman kerja material berbasis semen/pasir, namun belum terbiasa dengan prosedur produksi paving block yang mengacu pada standar mutu SNI 03-0691-1996 (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Tim pelaksana terdiri dari 3 dosen dan 3 mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sulawesi Barat. Dokumentasi kegiatan pembukaan, foto bersama, dan absensi peserta ditunjukkan pada Figur 2 dan Figur 3.

Tahapan Kegiatan dan Implementasi Pembelajaran

Sesi awal berfokus pada penguatan pemahaman dasar peserta mengenai:

1. fungsi paving block sebagai material perkerasan ringan;
2. klasifikasi mutu paving block berdasarkan SNI 03-0691-1996 untuk berbagai aplikasi (Badan Standardisasi Nasional, 1996);
3. pengenalan konsep pemanfaatan air laut dan POFA sebagai bahan alternatif, dengan penekanan bahwa formulasi telah melalui pengujian awal pada riset tim (Dasar et al., 2025); serta
4. pemaparan ringkas hasil riset yang menunjukkan bahwa substitusi parsial semen oleh POFA pada kisaran tertentu dapat menghasilkan kuat tekan yang relevan untuk aplikasi paving block non-struktural (Dasar et al., 2020; Dasar et al., 2024; Patah et al., 2023; Dasar et al., 2025).

Dokumentasi pemaparan materi ditunjukkan pada Figur 4. Pada tahap ini, materi tidak hanya menekankan “cara membuat”, tetapi juga “mengapa harus sesuai standar”. Ini penting karena standar mutu (SNI) menjadi rujukan kelayakan penggunaan, keamanan, dan peluang penerimaan pasar, terutama jika produk diarahkan untuk kebutuhan desa/lingkungan (Badan Standardisasi Nasional, 1996).



Figur 2. Foto bersama Tim dan Peserta dan Absensi Peserta



Figur 3. Pemaparan Materi Teknis Paving Block oleh Pemateri

Tahap praktik ini menerapkan metode pembelajaran melalui pengalaman langsung dengan kerja kelompok. Peserta melaksanakan tahapan produksi mulai dari penakaran hingga curing, menggunakan peralatan sederhana yang dapat direplikasi di tingkat komunitas. Proses yang dilakukan peserta meliputi: penimbangan bahan menggunakan timbangan sederhana; substitusi semen dengan 10% dan 20% POFA sesuai formula pelatihan berbasis hasil riset (Dasar et al., 2025); pencampuran manual hingga homogen; penambahan air laut bertahap sebagai air pencampur; pencetakan menggunakan cetakan baja ukuran $20 \times 10 \times 8$ cm, disertai pemanjatan manual; curing awal menggunakan metode lapangan: (1) perendaman air laut selama ± 24 jam, (2) penyimpanan di tempat teduh (curing lembab) hingga umur 3 hari. Dokumentasi praktik ditunjukkan pada Figur 5. Penggunaan air laut sebagai air pencampur dalam konteks produk non-struktural telah banyak diteliti sebagai opsi di wilayah yang memiliki keterbatasan air tawar, dengan catatan pemilihan aplikasi yang tepat dan kontrol proses yang memadai (Robert & Benmokrane, 2013; El-Hassan et al., 2018; Xiao et al., 2017). Sementara itu, pemanfaatan POFA mendukung efisiensi biaya dan pemanfaatan limbah lokal,

yang sejalan dengan prinsip material ramah lingkungan serta penguatan ekonomi lokal (Nirwana et al., 2023; Dasar et al., 2025).



Figur 4. Praktik pembuatan paving block

Setelah praktik, dilakukan evaluasi berupa pre-test dan post-test, observasi keterampilan, serta sesi refleksi untuk menggali pengalaman peserta, kendala, dan rencana tindak lanjut.

Hasil Sosial: Partisipasi, Antusiasme, dan Temuan Kualitatif

Tingkat kehadiran mencapai 100%, dan keterlibatan peserta terlihat aktif pada seluruh sesi, termasuk teori, praktik, dan diskusi. Pada sesi tanya jawab, muncul pertanyaan yang mencerminkan kebutuhan nyata dan orientasi keberlanjutan usaha, seperti legalitas pemanfaatan air laut/POFA, curing paling efisien di wilayah pesisir, strategi pemasaran, serta perhitungan harga pokok produksi. Berdasarkan catatan refleksi, temuan kualitatif dapat dirangkum menjadi beberapa tema: Kebutuhan standar sebagai "jaminan mutu": peserta memahami bahwa rujukan SNI diperlukan agar produk lebih dipercaya dan mudah dipasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Kendala teknis utama ada pada pemanasan dan curing: peserta menilai pemanasan manual masih bervariasi antar kelompok; curing lembab dianggap krusial agar tidak mudah retak awal. Temuan ini konsisten dengan prinsip dasar kontrol proses pada produk semen yang sangat dipengaruhi prosedur curing (Xiao et al., 2017; El-Hassan et al., 2018). Orientasi usaha mulai terbentuk: peserta menunjukkan minat membentuk kelompok produksi dan memanfaatkan peluang kebutuhan paving block untuk jalan lingkungan desa, yang menunjukkan pergeseran dari "sekadar pelatihan" menjadi "rintisan ekonomi".

Indikator keberhasilan tidak hanya mencakup output teknis, tetapi juga perubahan perilaku dan kapasitas sosial seperti kerja kelompok, komitmen, dan kesiapan kelembagaan. Hasil refleksi menunjukkan adanya "modal sosial" awal yang penting untuk keberlanjutan program. Temuan sosial berupa partisipasi penuh, peningkatan minat produksi mandiri, serta kebutuhan pendampingan lanjutan menunjukkan pola yang sejalan dengan kegiatan

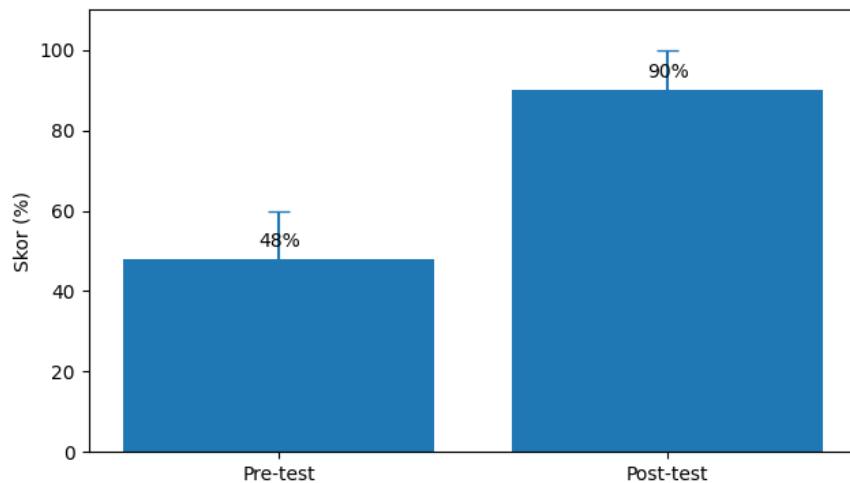
pengabdian berbasis pelatihan produk lokal/limbah pada komunitas, di mana metode sosialisasi-praktik langsung disertai evaluasi mendorong peningkatan pemahaman peserta dan memperkuat kesiapan replikasi pascaprogram (Misdawita et al., 2025; Rahmiati et al., 2025). Dengan demikian, hasil kegiatan di Lingkungan Leppe menguatkan bahwa pelatihan berbasis praktik yang dikombinasikan dengan refleksi peserta efektif sebagai strategi capacity building dan pembentukan embrio usaha mikro.

Hasil Kuantitatif: Peningkatan Pengetahuan Peserta

Evaluasi kognitif menggunakan 5 soal pilihan ganda menunjukkan peningkatan pemahaman yang nyata (Tabel 3). Peningkatan rata-rata disajikan kembali dalam bentuk grafik pada Figur 5.

Tabel 3. Evaluasi Pengetahuan Peserta

Parameter	Nilai Rata-rata	Skor Tertinggi	Skor Terendah
Pre-test	48%	60%	30%
Post-test	90%	100%	70%
Peningkatan Rata-rata	42%		



Figur 5. Grafik peningkatan pengetahuan peserta (*Pre-test vs Post-test*)

Peningkatan pengetahuan setelah pelatihan memperkuat efektivitas pembelajaran berbasis praktik (learning by doing), karena peserta tidak hanya menerima materi, tetapi juga melaksanakan prosedur produksi secara langsung. Hal ini sangat penting dalam pelatihan teknologi tepat guna, karena keterampilan prosedural berkontribusi pada konsistensi mutu produk.

Produk yang Dihasilkan dan Kesesuaian Standar

Selama sesi praktik, peserta memproduksi sekitar 20 unit paving block dengan dua variasi formulasi: Formulasi A (standar) terdiri dari semen, pasir, dan air laut (tanpa substitusi POFA), sedangkan Formulasi B (modifikasi) melibatkan semen yang sebagian disubstitusi dengan POFA sebesar 10–20%, pasir, dan air laut. Secara visual, paving block yang dihasilkan tampak cukup padat dan tidak menunjukkan retak awal. Namun, klasifikasi mutu pada tahap ini bersifat estimasi lapangan yang didasarkan pada observasi proses pemanfaatan, kepadatan permukaan, dan keseragaman bentuk, sehingga tetap memerlukan verifikasi melalui uji laboratorium untuk menetapkan mutu sesuai SNI (Badan Standardisasi Nasional, 1996). Estimasi kualitas lapangan disajikan pada Tabel 5. Hasil ini konsisten dengan temuan riset tim yang menunjukkan bahwa substitusi POFA pada kisaran tertentu masih dapat mencapai kuat tekan yang sesuai untuk kelas penggunaan tertentu (Dasar et al., 2025). Di sisi lain, variasi mutu pada campuran tertentu dapat dipengaruhi oleh keterampilan pemanfaatan dan kontrol kadar air pada produksi manual, yang menegaskan pentingnya pendampingan dan SOP sederhana dalam produksi komunitas.

Tabel 4. Estimasi mutu paving block berdasarkan pengamatan lapangan (bukan hasil uji laboratorium)

Jenis Campuran	Jumlah Unit	Kategori Mutu SNI	Aplikasi Potensial
Semen–Pasir–Air Laut	10 unit	Grade C (≥ 12.5 MPa)	Trotoar, halaman rumah
Semen–Pasir–POFA 10%	5 unit	Grade B (≥ 17 MPa)	Pelataran, jalan desa ringan
Semen–Pasir–POFA 20%	5 unit	Grade D	Halaman masjid/sekolah

Catatan: klasifikasi mutu bersifat indikatif dan perlu verifikasi uji tekan sesuai SNI 03-0691-1996.

Keberlanjutan: Penyerahan Alat dan Rencana Tindak Lanjut

Dalam rangka strategi keberlanjutan, tim pengabdian menyerahkan tiga set cetakan paving block kepada perwakilan masyarakat untuk digunakan secara kolektif (Figur 6). Pada diskusi akhir, peserta menyetujui inisiatif tim produksi awal dan mulai menjajaki peluang kerja sama dengan pemerintah desa terkait rencana pengadaan paving block untuk jalan lingkungan sepanjang ±500 meter (hasil kesepakatan musyawarah warga). Dalam jangka menengah, keberlanjutan diarahkan pada tiga langkah: (1) penyusunan SOP produksi sederhana (penakaran, pemanfaatan, dan curing) untuk menjaga konsistensi mutu; (2) produksi bertahap berbasis pesanan lingkungan (jalan setapak/halaman fasilitas umum) sebagai pasar awal; dan (3) penguatan kelembagaan kelompok melalui pembagian peran (produksi, pengadaan bahan, dan pemasaran) serta pencatatan biaya untuk menghitung HPP. Strategi ini diharapkan

memungkinkan kelompok produksi bergerak dari tahap "mampu membuat" menjadi "mampu memproduksi secara rutin dan layak jual".



Figur 6. Penyerahan cetakan paving block kepada masyarakat mitra sebagai dukungan keberlanjutan

Ringkasan Capaian Output Program

Ringkasan capaian output program disajikan pada Tabel 5. Secara keseluruhan, kegiatan ini menghasilkan dampak ganda: (i) peningkatan kapasitas teknis, yang mencakup pengetahuan dan keterampilan produksi, dan (ii) penguatan aspek sosial, termasuk partisipasi, kolaborasi, dan rintisan kelembagaan usaha. Kombinasi ini merupakan prasyarat penting agar intervensi teknologi tepat guna tidak berhenti pada pelatihan, tetapi berlanjut menjadi praktik produksi yang berkelanjutan di tingkat komunitas.

Tabel 5. Capaian Output Program

Komponen	Capaian	Indikator
Jumlah peserta terlatih	20 orang	Hadir penuh & praktik langsung
Produk paving block dihasilkan	±20 unit	2 variasi formula
Formulasi campuran lokal	2 jenis (dengan & tanpa POFA)	Praktik lapangan langsung
Alat produksi diserahkan	1 set lengkap	Telah digunakan saat pelatihan
Rencana usaha lanjutan	1 kelompok produksi	Siap produksi pasca program

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pelatihan produksi paving block berbasis material lokal di Lingkungan Leppe telah menghasilkan peningkatan kapasitas peserta yang terukur serta indikasi kesiapan produksi komunitas. Secara kuantitatif, skor pengetahuan peserta meningkat sebesar 42% (dari pre-test 48% menjadi post-test 90%). Secara kualitatif, peserta menunjukkan peningkatan keterampilan

prosedural dalam tahapan penakaran, pencampuran, pencetakan, dan curing, serta munculnya komitmen untuk membentuk kelompok produksi. Produk yang dihasilkan mencapai lebih dari 20 unit dengan estimasi mutu Grade C–B (indikatif lapangan) dan mengarah pada pemanfaatan air laut serta POFA sebagai opsi bahan lokal untuk paving block non-struktural yang mengacu pada SNI 03-0691-1996. Kegiatan lanjutan perlu difokuskan pada (1) standardisasi SOP produksi (kontrol kadar air, pemadatan, dan curing) untuk meningkatkan konsistensi mutu, (2) uji tekan laboratorium untuk verifikasi kelas mutu sesuai SNI, dan (3) pendampingan bisnis singkat (HPP, pemasaran, dan organisasi kelompok) agar rintisan produksi dapat berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini didanai oleh DIPA Universitas Sulawesi Barat Tahun Anggaran 2025. Ucapan terima kasih disampaikan kepada aparatur lingkungan dan masyarakat Lingkungan Leppe, Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene atas sambutan hangat, partisipasi aktif, dan dukungan yang luar biasa selama pelaksanaan kegiatan. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh tim pelaksana, mahasiswa pendamping, serta pihak-pihak lain yang turut membantu hingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat.

REFERENSI

- Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 03-0691-1996: Bata Beton (Paving Block). Jakarta: BSN.
- Dasar, A., Patah, D., & Okviyani, N. (2025). Impact of incorporating nano-palm oil fuel ash on the mechanical properties and durability of paving blocks prepared with seawater and sea sand for sustainable construction. *Construction and Building Materials*, 481, 141539. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.141539>
- Dasar, A., Patah, D., Caronge, M. A., Mahmuddin, F., & Apriansyah, A. (2024). Strength and Durability of Paving Block with Seawater and POFA (Palm Oil Fuel Ash). *Key Engineering Materials*, 1000, 11-22. <https://doi.org/10.4028/p-K6EQUo>
- Dasar, A., Patah, D., Hamada, H., Sagawa, Y., & Yamamoto, D. (2020). Applicability of seawater as a mixing and curing agent in 4-year-old concrete. *Construction and Building Materials*, 259, 119692. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119692>
- El-Hassan, H., El-Maaddawy, T., Al-Sallamin, A., & Al-Saidy, A. (2017). Performance evaluation and microstructural characterization of GFRP bars in seawater-contaminated concrete. *Construction and Building Materials*, 147, 66–78. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.135>

- El-Hassan, H., El-Maaddawy, T., Al-Sallamin, A., & Al-Saidy, A. (2018). Durability of glass fiber-reinforced polymer bars conditioned in moist seawater-contaminated concrete under sustained load. *Construction and Building Materials*, 175, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.107>
- Kaushik, S. K., & Islam, S. (1995). Suitability of sea water for mixing structural concrete exposed to a marine environment. *Cement and Concrete Composites*, 17(3), 177–185. [https://doi.org/10.1016/0958-9465\(95\)00015-5](https://doi.org/10.1016/0958-9465(95)00015-5)
- Miller, S., Shemer, H., & Semiat, R. (2015). Energy and environmental issues in desalination. *Desalination*, 366, 2–8. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2014.11.034>
- Misdawita, M., Pratama, R., Putri, S. M. L., Salsabilah, P. S., Al-Marsyah, M. N. H., Hadi, Y. N., ... & Putra, M. M. (2025). Memanfaatkan Minyak Jelantah: Pelatihan Kreatif Pembuatan Lilin Aromaterapi di Desa Boncah Kesuma. *Minda Baharu*, 9(1), 11-20.
- Mohammed, T. U., Hamada, H., & Yamaji, T. (2004). Performance of seawater-mixed concrete in the tidal environment. *Cement and Concrete Research*, 34(4), 593–601. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2003.09.020>
- Nirwana, H., Patah, D., Ridhayani, I., Dasar, A., & Yusman, Y. (2023). Sosialisasi dan implementasi bata beton untuk pemberdayaan masyarakat di Desa Tammerodo Utara, Kec. Tammerodo Sendana, Majene. *Minda Baharu*, 7(2), 199–210. <https://doi.org/10.33373/jmb.v7i2.5735>
- Patah, D., Dasar, A., & Nurdin, A. (2025) Sustainable concrete using seawater, sea-sand, and ultrafine palm oil fuel ash: Mechanical properties and durability. *Case Stud Constr Mater*. 2025; 22: e04129. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e04129>
- Patah, D., Dasar, A., Apriansyah, A., & Caronge, M. A. (2023). Strength Development of Seawater Mixed and Cured Concrete with Various Replacement Ratios of Fly Ash. *Materials Science Forum*, 1091, 111–118. <https://doi.org/10.4028/p-1ckry6>
- Hazimah, Alhamidi, Permatasari R.D., Bora, M.A., Sunarsono, H., Rahmiati, S., Marbun, D., Zuhrah, S., Shilah, N. (2025). Pelatihan Pembuatan Kecap Asin Dengan Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Dan Gonggong Sebagai Nutrisi. *Minda Baharu*, 9(1): 1-10. <https://doi.org/10.33373/jmb.v9i1.6414>
- Robert, M., & Benmokrane, B. (2013). Combined effects of saline solution and moist concrete on long-term durability of GFRP reinforcing bars. *Construction and Building Materials*, 38, 274–284. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.08.021>
- Xiao, J., Qiang, C., Nanni, A., & Zhang, K. (2017). Use of sea-sand and seawater in concrete construction: Current status and future opportunities. *Construction and Building Materials*, 155, 1101–1111. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.130>

Diterima: 04 Agustus 2025 | Disetujui: 31 Desember 2025 | Diterbitkan: 31 Desember 2025

How to Cite:

Dasar, A., Okviyani, N., Akbar Indrawan Saudi, A.I., Patah, D. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Pelatihan Produksi Paving Block Berbasis Material Lokal dan SNI di Lingkungan Leppe, Kabupaten Majene. *Minda Baharu*, 9(2), 414-429. Doi. 10.33373/jmb.v9i2.8202