

Pendampingan Pembuatan Ornamen Berbasis Material Lokal Pada UMKM Rakan Sejahtera Batako di Kabupaten Nagan Raya

Aulia Rachman^{1,3*}, Amir Fauzi^{2,3}, Muhammad Reza^{2,3}, Mulizar^{2,3}, Muhammad Azhari¹,
Khairul Amna¹, Liza Afra¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh

²Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe

³Geopolymer and Green Technology Research Centre, Politeknik Negeri Lhokseumawe

*Email: auliarachman@unimal.ac.id

Abstrak

History Artikel

Received:

November-2025

Reviewed:

November-2025

Accepted:

November-2025

Published:

November-2025

Pemanfaatan *fly ash* limbah padat dari pembangkit listrik tenaga uap berbahan bakar batubara sebagai bahan pengganti sebagian semen pada pembuatan ornamen beton merupakan inovasi berbasis material lokal yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Kegiatan pendampingan ini bertujuan meningkatkan kapasitas UMKM Rakan Sejahtera Batako dalam mengolah *fly ash* menjadi ornamen beton berkualitas, sekaligus menurunkan biaya produksi dan memanfaatkan limbah industri secara produktif. Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahapan: sosialisasi dan pelatihan teknis, implementasi dan uji coba produksi, serta evaluasi hasil. UMKM Rakan Sejahtera Batako dilatih secara teori dan praktik dalam pencampuran, pencetakan, dan perawatan ornamen berbasis *Fly Ash*. Hasil uji coba menunjukkan bahwa ornamen dengan komposisi 30% *Fly Ash* memiliki kualitas tinggi, permukaan halus, motif dekoratif menarik, dan ketahanan lingkungan yang baik. Penggunaan *Fly Ash* mengurangi konsumsi semen sehingga efisiensi biaya produksi meningkat tanpa mengorbankan mutu produk. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan teknis, dan efisiensi produksi, sekaligus mendorong penerapan prinsip ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan. Ornamen berbahan *Fly Ash* menunjukkan nilai estetika dan potensi pasar yang baik, membuktikan bahwa material lokal berbasis limbah dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam industri kreatif dan konstruksi.

Kata kunci: Fly Ash, Ornamen, UMKM

PENDAHULUAN

Peningkatan pembangunan infrastruktur di Indonesia secara signifikan mendorong permintaan terhadap material bangunan, khususnya beton pracetak seperti ornamen dan paving blok. Dalam konteks ini, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi bahan bangunan memiliki peranan penting dalam mendukung kebutuhan pasar sekaligus memperkuat ekonomi masyarakat lokal [1], [2]. UMKM produsen ornamen dan paving blok menjadi salah satu sektor yang berpotensi besar untuk berkembang karena produk yang dihasilkan banyak digunakan pada pembangunan jalan lingkungan, taman, kawasan perumahan, maupun elemen arsitektural.

Di sisi lain, perkembangan industri pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar menimbulkan permasalahan lingkungan berupa meningkatnya jumlah limbah padat hasil pembakaran, yaitu *fly ash* dan *bottom ash* (FABA). *Fly ash* merupakan abu halus yang terbawa gas buang hasil pembakaran batubara dan memiliki kandungan senyawa silika (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan kalsium oksida (CaO) yang tinggi [3]. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat pozzolanik, yakni kemampuan untuk bereaksi dengan kalsium hidroksida membentuk senyawa semen sekunder yang meningkatkan kekuatan dan durabilitas beton [4]. Dengan demikian, *Fly Ash* memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan substitusi sebagian semen atau *filler* dalam pembuatan produk berbasis beton seperti ornamen dan paving blok [5].

Pemanfaatan *fly ash* pada industri UMKM lokal memiliki dua nilai strategis sekaligus, yaitu nilai ekonomi dan nilai lingkungan. Dari sisi ekonomi, penggunaan *fly ash* dapat menekan biaya produksi karena mengurangi kebutuhan semen yang merupakan bahan paling mahal dalam campuran beton [6], [7]. Dari sisi lingkungan, inovasi ini mendukung konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) dan pembangunan berkelanjutan, dengan mengubah limbah industri menjadi material bernilai guna tinggi [8], [9]. Namun, kenyataannya sebagian besar UMKM produsen ornamen dan paving blok masih menggunakan metode produksi konvensional tanpa inovasi material, sehingga belum memanfaatkan potensi *fly ash* sebagai bahan alternatif.

UMKM Rakan Sejahtera Batako merupakan unit usaha yang bergerak di bidang produksi material bangunan pracetak, khususnya ornamen beton dan paving blok. Produk yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai elemen struktural dan fungsional, tetapi juga memiliki nilai estetika tinggi untuk memperindah tampilan bangunan dan lingkungan.

Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, UMKM Rakan Sejahtera Batako menghadapi beberapa permasalahan utama, antara lain: (1) tingginya biaya bahan baku semen yang berdampak pada rendahnya margin keuntungan; (2) keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan teknologi bahan baru seperti *fly ash*; serta (3) kurangnya kesadaran terhadap efisiensi dan pengelolaan limbah ramah lingkungan. Kondisi tersebut mengakibatkan daya saing produk UMKM di pasar lokal relatif rendah dibanding produk pabrikan yang telah menerapkan inovasi material.

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dilakukan inovasi pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan campuran dalam pembuatan ornamen dan paving blok dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi, mutu produk, serta kapasitas inovasi teknologi UMKM lokal [10]. Target yang ingin dicapai antara lain: meningkatnya pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pengolahan material berbasis *fly ash*; tersusunnya formulasi campuran (*mix design*) yang ekonomis dan ramah lingkungan; serta terciptanya produk uji coba (*prototype*) ornamen dan paving blok berbasis *fly ash* yang memiliki mutu sesuai standar SNI [11]. Selain itu, diharapkan terjadi peningkatan efisiensi biaya produksi sebesar 10–15%, peningkatan daya saing produk di pasar, serta terwujudnya model UMKM hijau (*green business*) yang menerapkan prinsip ekonomi sirkular. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi UMKM Rakan Sejahtera Batako, tetapi juga berkontribusi terhadap pengurangan limbah industri dan pengembangan teknologi bahan bangunan berkelanjutan di tingkat lokal.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di UMKM Rakan Sejahtera Batako produsen ornamen dan paving blok yang berlokasi di wilayah Kabupaten Nagan Raya. Lokasi ini dipilih karena merupakan sentra produksi bahan bangunan skala kecil yang memiliki potensi besar untuk penerapan teknologi material berbasis limbah industri seperti *fly ash*.

Solusi utama yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah penerapan inovasi material melalui pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan ornamen dan paving blok. Inovasi ini dirancang untuk menjawab permasalahan mitra terkait tingginya biaya bahan baku, rendahnya mutu produk, serta keterbatasan teknologi produksi.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. **Tahap Sosialisasi dan Pelatihan**
 - Pelatihan teknis pencampuran dan proses produksi ornamen serta paving blok berbasis *fly ash*.
 - Demonstrasi langsung di lokasi mitra dengan pendampingan tim pengusul.
2. **Tahap Implementasi dan Uji Coba Produksi**

- Penerapan hasil pelatihan dalam proses produksi nyata.
- Pembuatan produk uji coba (*prototype*) ornamen dan paving blok dengan variasi komposisi *fly ash*.

3. Tahap Evaluasi

- Evaluasi hasil kegiatan, termasuk analisis efisiensi biaya, peningkatan mutu produk, dan penerimaan pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tahapan yang telah ditetapkan. Kegiatan berlangsung di Kabupaten Nagan Raya, dengan melibatkan langsung pemilik UMKM Rakan Sejahtera Batako dan tenaga kerja sebagai peserta pelatihan dan pendampingan. Seluruh tahapan terlaksana dengan baik mulai dari sosialisasi, pelatihan, implementasi produksi berbasis *fly ash*, hingga evaluasi hasil produk.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan produk ornamen berbahan dasar *fly ash* (abu terbang) dengan berbagai bentuk dan motif dekoratif. Material utama yang digunakan adalah *fly ash* hasil limbah pembakaran batu bara dari PLTU, yang dicampur dengan semen Portland, pasir halus, dan air untuk meningkatkan daya ikat dan ketahanan produk. Komposisi optimum yang diperoleh dari hasil uji coba adalah 30% *fly ash*, 60% semen, dan 10% pasir halus berdasarkan berat total campuran.

Beberapa motif ornamen yang berhasil dibuat antara lain: motif floral (bunga) yang banyak digunakan untuk dekorasi taman dan dinding eksterior, motif geometris untuk aplikasi interior minimalis, motif batik dan tradisional lokal, yang mengangkat kearifan budaya, serta motif pinto Aceh yang disesuaikan dengan permintaan mitra pengrajin.

Hasil utama kegiatan dapat dirinci sebagai berikut:

1. Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan Teknis

Kegiatan dimulai dengan penyuluhan mengenai potensi *fly ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam campuran beton. Peserta diberikan pemahaman mengenai kandungan kimia *fly ash*, sifat pozzolanik, serta manfaat penggunaannya dalam meningkatkan kekuatan dan durabilitas beton (Gambar 1).



Gambar 1. Sosialisasi penggunaan *fly ash* pada ornamen

Setelah sesi penyuluhan dan diskusi selesai, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi langsung oleh Tim mengenai cara pembuatan ornamen berbahan campuran *fly ash*. Pada tahap ini, tim memperlihatkan secara detail proses pencampuran bahan, proporsi komposisi, teknik

pencetakan, hingga proses perawatan (*curing*) yang sesuai dengan standar mutu beton ringan (Gambar 2). Demonstrasi ini bertujuan agar pengrajin ornamen dapat memahami secara konkret setiap tahapan produksi serta faktor-faktor yang memengaruhi hasil akhir produk, seperti kehalusan *fly ash*, rasio air terhadap semen (*water-cement ratio*), dan waktu pengeringan.



Gambar 2. Tim mempraktekkan langsung cara pembuatan ornamen menggunakan *fly ash*

2. Implementasi dan Uji Coba Produksi

Setelah memperoleh pemahaman dan contoh praktik dari tim, pengrajin ornamen diberi kesempatan untuk melakukan implementasi dan uji coba produksi secara mandiri, dengan tetap mendapat pendampingan intensif dari Tim (Gambar 3). Proses ini dilakukan agar peserta benar-benar menguasai teknik pembuatan ornamen, mulai dari persiapan bahan baku, pencampuran homogen, pencetakan, hingga pengendalian kualitas produk.





Gambar 3. Pengrajin ornamen melakukan implementasi dan uji coba produksi secara mandiri

Selama pendampingan, tim melakukan evaluasi dan pembimbingan teknis, termasuk mengamati konsistensi adukan, kekompakan hasil cetakan, serta tingkat kehalusan permukaan ornamen. Hasil uji coba kemudian dianalisis bersama untuk mengidentifikasi potensi perbaikan, seperti penyesuaian rasio campuran, penambahan bahan aditif, atau optimasi metode pengeringan agar kualitas produk semakin baik.

Melalui tahapan ini, pengrajin tidak hanya memperoleh pengetahuan praktis dan keterampilan teknis, tetapi juga mampu menghasilkan produk ornamen berbasis *fly ash* yang bernilai estetika tinggi, ramah lingkungan, dan memiliki potensi ekonomi, sehingga dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam kegiatan produksi mereka.

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan langkah akhir dari kegiatan pengabdian yang berfungsi untuk menilai keberhasilan, efektivitas, serta dampak dari seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan. Evaluasi dilakukan secara menyeluruh dengan melibatkan observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pengrajin, serta analisis terhadap hasil produk yang telah dihasilkan selama proses pelatihan dan pendampingan.



Gambar 4. Produk ornamen menggunakan *fly ash*

Secara umum, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan *fly ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen pada pembuatan ornamen beton. Penggunaan *fly ash* menurunkan kebutuhan semen sehingga biaya produksi lebih ekonomis tanpa mengurangi kualitas dan estetika produk. Ornamen berbasis *fly ash* memiliki tekstur halus, warna seragam, dan ketahanan lebih baik terhadap cuaca, menunjukkan bahwa *fly ash* meningkatkan performa dan daya tahan beton (Gambar 4).

Secara keseluruhan, tahap evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian ini berhasil memberikan dampak nyata bagi UMKM Rakan Sejahtera Batako, baik dari sisi peningkatan kompetensi teknis, efisiensi biaya, mutu produk, maupun peluang pengembangan pasar. Hasil evaluasi ini sekaligus menjadi dasar untuk merancang kegiatan lanjutan yang lebih terarah dan berkelanjutan dalam upaya mendukung inovasi material konstruksi berbasis *fly ash*.

KESIMPULAN

Pelaksanaan pendampingan pembuatan ornamen berbasis material lokal pada UMKM Rakan Sejahtera Batako di kabupaten Nagan Raya telah berjalan dengan baik dan memberikan hasil nyata. Melalui penyuluhan, demonstrasi, dan pendampingan, para pengrajin ornamen berhasil meningkatkan pengetahuan serta keterampilan dalam mengolah *fly ash* menjadi material konstruksi bernilai tambah. Pemanfaatan *fly ash* terbukti mampu menekan biaya produksi tanpa menurunkan kualitas produk, sekaligus mendukung konsep pembangunan berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah industri secara produktif. Produk ornamen yang dihasilkan memiliki mutu baik dan mendapat respon positif dari pasar, menandakan adanya peluang ekonomi yang menjanjikan. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas dan kemandirian UMKM Rakan Sejahtera Batako di bidang produksi beton ramah lingkungan serta memberikan kontribusi nyata terhadap pengurangan limbah industri dan pengembangan inovasi material berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. S. Hasibuan, R. K. Siregar, A. W. Nasution, I. Dithisari, and D. Fadhilah, "PMKM Peningkatan Penjualan Produk Kue Bawang Mbak Murti (Jl. Gunung Bendahara Komplek Asabri Kota Binjai Sumatera Utara)," *Jurnal Vokasi*, vol. 9, no. 2, pp. 203–212, Jul. 2025.
- [2] E. Zulfiar, Zulkarnaini, N. Mawaddah, H. Sa'diyah, and Busra, "Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada UMKM DJ And Cake Cookies Lhokseumawe," *Jurnal Vokasi*, vol. 7, no. 2, Jul. 2023.
- [3] A. Rachman, T. B. Aulia, A. Fauzi, R. Syahyadi, Z. Amalia, and L. Rosnita, "Feasibility of Nagan Raya Power Plantation Waste as Base Material on Geopolymer System," *Key Eng Mater*, vol. 87, pp. 51–56, 2021.
- [4] Fajri, B. A. Wahab, Kurniati, S. YH, and D. Syafira, "Pemanfaatan Fly Ash PLTU Nagan Raya untuk Pembuatan Mortar Geopolimer Serat," in *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, Nov. 2020, pp. 97–100.
- [5] A. Fauzi, Fazliah, Fajri, F. Rizal, and Mulizar, "Potensi Penggunaan Teknologi Geopolimer sebagai Alternatif Metode dalam Pembuatan Panel Ornamen," in *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, Nov. 2020, pp. 13–17.
- [6] A. Kusumawardani, D. M. Andanarini, M. S. Ihsan Yusufi, A. P. Yoga, and M. P. Dyah, "Pemberdayaan UMKM dan Masyarakat Desa Melalui Manajemen Keuangan dan Pemasaran Digital: Strategi Mewujudkan Kemandirian Ekonomi di Desa Purwokerto, Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal," *Jurnal Vokasi*, vol. 9, no. 2, 2025.
- [7] W. Indah Mursalini *et al.*, "Pelatihan Literasi Keuangan bagi Pelaku UMKM di Jorong Pasa Nagari Paninjauan, Kabupaten Solok, Sumatera Barat," *Jurnal Vokasi*, vol. 9, pp. 245–251, Jul. 2025.
- [8] Marjulin, Hilmi, Elvina, Z. Widawaty, A. Wahab, and Nursyidah, "Pelatihan Pengelolaan Keuangan Digital Menggunakan Aplikasi Microsoft Access Bagi Pelaku Umkm Pemula Di Kota Lhokseumawe," *Jurnal Vokasi*, vol. 8, no. 1, pp. 96–104, 2024.

- [9] S. Biby and Nazaina, “Pelatihan Peningkatan Kompetensi Pengusaha Umkm Dalam Penyusunan Rencana Bisnis,” *Jurnal Vokasi*, vol. 5, no. 2, pp. 128–133, Oct. 2021.
- [10] U. Ayuningtyas *et al.*, “Pemanfaatan Fly Ash Dan Bottom Ash Sebagai Material Konstruksi Ramah Lingkungan Dalam Rangka Mendukung Kriteria Bangunan Hijau,” in *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, Pangkalpinang, 2022.
- [11] Standar Nasional Indonesia, “Bata beton (Paving block),” vol. SNI 03-0691-1996, pp. 1–5, 1996.