

INOVASI PAVING BLOCK BERBASIS FABA: TRANSFORMASI LIMBAH MENJADI NILAI EKONOMI BAGI WARGA DESA PENYANDINGAN

Efrilia Rahmadona^{1*}, M.Sang Gumilar Panca Putra², Norca Praditya³

¹⁻³Politeknik Negeri Sriwijaya

Email Korespondensi: sanggumilar@polsri.ac.id

Disubmit: 20 April 2026

Diterima: 07 Mei 2026

Diterbitkan: 01 Juni 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i6.25677>

ABSTRAK

Program pengabdian ini bertujuan memberdayakan masyarakat Desa Penyandingan melalui pelatihan pembuatan *paving block* dari limbah *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA). Latar belakang kegiatan ini adalah melimpahnya limbah FABA dari PLTU Sumsel 8 yang belum termanfaatkan secara optimal. Metode pelaksanaan meliputi analisis kondisi masyarakat, *Forum Grup Diskusi* (FGD), percobaan laboratorium, pengembangan modul, serta pelatihan teknis. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kapasitas 30 warga dalam mengolah FABA menjadi produk konstruksi bernilai ekonomi. Produk yang dihasilkan memiliki kualitas memadai untuk diaplikasikan pada pedestrian jalan desa. Program ini tidak hanya memberikan solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan, tetapi juga berpotensi meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat melalui pengembangan UMKM berbasis FABA.

Kata kunci: *Paving Block*, FABA, Pemberdayaan Masyarakat, Desa Penyandingan, UMKM.

ABSTRACT

This community service program aims to empower the community of Penyandingan Village through training in the manufacture of paving blocks from Fly Ash and Bottom Ash (FABA) waste. The background to this activity is the abundance of FABA waste from the Sumsel 8 PLTU that has not been optimally utilized. The implementation methods include community condition analysis, Focus Group Discussions (FGD), laboratory experiments, module development, and technical training. The results of the activity show an increase in the capacity of 30 residents in processing FABA into construction products with economic value. The products produced are of sufficient quality to be applied to village pedestrian roads. This program not only provides an environmentally friendly waste management solution but also has the potential to improve the community's economic welfare by fostering FABA-based MSMEs.

Keywords: *Paving Block*, FABA, Community Empowerment, Penyandingan Village, MSMEs.

1. PENDAHULUAN

Tanjung Enim, yang terletak di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan wilayah strategis penghasil batu bara sekaligus lokasi operasional PLTU Sumsel 8. Proses pembangkitan energi listrik di fasilitas ini menggunakan mekanisme penguapan air melalui boiler berbahan bakar batu bara, yang menghasilkan residu berupa *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA) (Ansari et al., 2021). Secara teknis, fly ash merupakan material mikro berukuran $> 0,075$ mm dengan sifat pozzolan yang didominasi oleh kandungan silika (SiO_2), aluminium (Al_2O_3), dan kalsium (CaO) (Pangestuti et al., 2023). Sementara itu, bottom ash memiliki karakteristik partikel yang lebih kasar dan menyerupai agregat halus (pasir), namun tidak memiliki sifat mengikat seperti halnya *fly ash*, dikarenakan ukuran partikel *bottom ash* tidak sehalus *fly ash* secara reaksi bottom ash tidak memiliki sifat mengikat (pozzolan) (Kim, 2015).

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara tahun 2019, konsumsi batu bara nasional yang mencapai 138,42 juta ton menghasilkan estimasi limbah FABA sekitar 6,92 juta ton (5% dari total pembakaran). Dengan tren kebutuhan energi yang terus meningkat, akumulasi FABA berisiko menimbulkan dampak lingkungan yang serius jika tidak segera dikelola secara produktif. Namun, peluang pemanfaatan limbah ini terbuka lebar seiring terbitnya PP RI No. 22 Tahun 2021 yang menetapkan FABA sebagai limbah non-B3 terdaftar. Hasil uji karakteristik oleh Kementerian LHK tahun 2020 memperkuat hal ini dengan menyatakan bahwa FABA dari PLTU tidak mudah menyala, tidak meledak, serta bebas dari sifat korosif maupun reaktif terhadap zat berbahaya seperti Sianida dan Sulfida (Klarens et al., 2016). Hal ini mengukuhkan bahwa FABA aman untuk diolah kembali sebagai material bermanfaat.

Dalam dunia konstruksi mulai banyak dilirik pemanfaatan dari berbagai limbah untuk menggantikan semen, baik dari limbah pertanian, pertambangan bahkan limbah industri (Rahmadona et al., 2024). Selain itu pemanfaatan dari limbah plastik (Handayasari & Artiani, 2019). Pemanfaatan FABA dalam industri konstruksi kini menjadi sorotan karena kemampuannya meningkatkan performa mekanis beton sekaligus mereduksi biaya produksi (Setiawati, 2018).

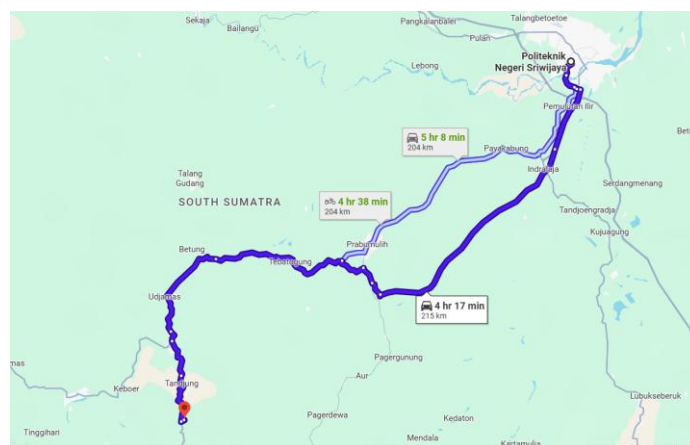
Penggunaan *fly ash* terbukti meningkatkan kekuatan tekan dan durabilitas beton, sementara bottom ash berfungsi sebagai agregat halus yang ramah lingkungan dan mampu mengurangi emisi gas rumah kaca (Sari & Sutrisno, 2024). Sebagai langkah konkret, program pengabdian masyarakat yang bekerja sama dengan TJSJ PLN UIP Sumbagsel menginisiasi pelatihan pengolahan FABA menjadi paving block bagi warga Desa Penyandingan. Program ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat agar membentuk UMKM melalui menciptakan peluang usaha baru yang meningkatkan ekonomi kerakyatan secara mandiri (Saputra et al., 2023). Perbaikan Infrastruktur dengan memanfaatkan hasil produksi untuk membangun akses jalan desa yang lebih baik dan keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi tumpukan limbah melalui edukasi komposisi campuran semen dan FABA yang tepat (rasio 1:2 hingga 1:4). Melalui sosialisasi dan pelatihan teknis ini, diharapkan masyarakat Desa Penyandingan memiliki pemahaman mendalam mengenai nilai ekonomis limbah PLTU (Ainuddin et al., 2025). Strategi ini bukan sekadar upaya penanganan masalah lingkungan, melainkan sebuah solusi berkelanjutan yang mengintegrasikan peningkatan kesejahteraan

masyarakat dengan pembangunan infrastruktur desa yang mandiri yang bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui peningkatan keterampilan teknis dan pembentukan unit usaha (BUMDes) dalam pengolahan FABA.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat Desa Penyandingan adalah belum optimalnya pemanfaatan limbah *Fly Ash* dan *Bottom Ash* (FABA) dari aktivitas PLTU Sumsel 8, yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan apabila tidak dikelola secara produktif. Di sisi lain, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia, belum terbentuknya unit usaha seperti BUMDes, serta minimnya keterampilan teknis dalam pengolahan material konstruksi menjadi hambatan dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Padahal, FABA memiliki potensi besar sebagai bahan alternatif dalam industri konstruksi, khususnya dalam pembuatan *paving block* yang bernilai ekonomis. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pemberdayaan masyarakat berbasis pelatihan dan pendampingan teknis yang terstruktur agar limbah tersebut dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat dan berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan pertanyaan dalam kegiatan ini adalah: (1) bagaimana meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah FABA menjadi paving block yang memenuhi standar mutu konstruksi; (2) bagaimana menentukan komposisi campuran FABA yang optimal untuk menghasilkan paving block dengan kualitas yang layak digunakan; dan (3) bagaimana model pemberdayaan masyarakat yang efektif dalam mendorong terbentuknya usaha mandiri (UMKM) berbasis pemanfaatan limbah FABA di Desa Penyandingan.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan PKM

Lokasi kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) berada di Desa Penyandingan, Kecamatan Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Lokasi ini dapat diakses dari Politeknik Negeri Sriwijaya di Palembang dengan jarak tempuh sekitar 204-215 km melalui jalur darat, dengan estimasi waktu perjalanan berkisar antara 4 hingga 5 jam.

Aksesibilitas yang relatif terjangkau ini mendukung kelancaran mobilitas tim PKM dalam melaksanakan program pemberdayaan masyarakat secara efektif dan berkelanjutan.

3. KAJIAN PUSTAKA

Fly Ash dan *Bottom Ash* (FABA) merupakan limbah hasil pembakaran batu bara pada PLTU yang memiliki potensi sebagai material konstruksi alternatif. Fly ash bersifat pozzolan yang dapat meningkatkan kekuatan dan durabilitas beton melalui reaksi kimia dengan kalsium, sedangkan bottom ash berfungsi sebagai agregat halus pengganti pasir. Pemanfaatan FABA dalam campuran paving block terbukti mampu menghasilkan produk dengan mutu yang memenuhi standar teknis (Indonesia & Nasional, 1996), terutama dalam hal kuat tekan dan daya serap air (Kim, 2015).



Gambar 2. Gambaran FABA dalam campuran paving block

Selain aspek teknis, pemanfaatan FABA juga memberikan manfaat lingkungan karena mampu mengurangi akumulasi limbah industri. Hal ini didukung oleh regulasi pemerintah yang menetapkan FABA sebagai limbah non-B3 sehingga aman untuk dimanfaatkan kembali. Dari sisi ekonomi, pengolahan FABA menjadi paving block dapat menjadi peluang usaha berbasis masyarakat yang mendorong terbentuknya UMKM serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

4. METODE

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan secara terstruktur dan sistematis, dengan melibatkan Pihak TJSL PLN UIP Sumbagsel berkolaborasi dengan partisipasi aktif masyarakat Desa Penyandingan. Tahapan kegiatan tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Metode Pelaksanaan Program diawali dengan tahap observasi dan analisis kebutuhan langkah awal pengabdian dimulai dengan melakukan analisis kondisi masyarakat melalui survei lapangan dan wawancara mendalam kepada Kepala Desa serta perwakilan pelaku usaha paving lokal. Proses ini bertujuan untuk menghimpun data terkait pola pelatihan yang efektif, penentuan lokasi kegiatan, identifikasi kebutuhan pengembangan usaha, serta strategi peningkatan ekonomi desa (Wahyu, 2024). Selain itu, survei ini berfungsi untuk memetakan potensi sumber daya lokal dan sejauh mana pemanfaatannya oleh warga selama ini. Tahap berikutnya, Forum Group Discussion (FGD) dan Perancangan Program Data yang diperoleh kemudian diolah melalui Forum Group Discussion (FGD). Diskusi ini bertujuan untuk mensinkronkan hasil analisis lapangan dengan rencana kegiatan yang akan didanai oleh hibah pengabdian masyarakat. Pada tahap ini, tim merancang alur program secara mendetail dengan mempertimbangkan aspek efisiensi biaya serta teknis pelaksanaan agar program dapat dipahami dan diikuti dengan mudah oleh masyarakat. Selanjutnya, Eksperimen Laboratorium dan Penentuan Komposisi Sebelum diterapkan di lapangan, dilakukan uji coba pembuatan paving block di laboratorium. Proses ini melibatkan pencampuran pasir, semen, dan air dengan komposisi material yang telah ditentukan. Setelah dicetak dan dipadatkan, paving block dibiarkan selama 24 jam sebelum memasuki tahap curing (perendaman air) selama 7 hingga 28 hari untuk mencapai kekuatan maksimal (Sebayang et al., 2011). Hasil pengujian kekuatan ini menjadi dasar kualitas yang akan diterapkan pada produk UMKM. Pengembangan Modul Panduan Berdasarkan hasil uji laboratorium, tim dosen Politeknik Negeri Sriwijaya (Polsri) menyusun modul pelatihan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan mitra. Modul ini dirancang sebagai panduan praktis untuk menyederhanakan proses produksi di lapangan, sehingga masyarakat dapat menghasilkan paving block standar jalan dengan kualitas yang konsisten. Tahap terakhir pelaksanaan pelatihan dan praktik lapangan kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui dua pendekatan utama, yaitu pertama pemaparan materi terlebih dahulu dengan memberikan edukasi mengenai kualitas bahan baku, standar produksi, dan metode perawatan (curing) agar produk memenuhi mutu yang direncanakan, kedua praktik langsung melalui pendampingan masyarakat secara intensif oleh tim dosen Polsri untuk mempraktikkan pembuatan

paving secara langsung. Hal ini bertujuan agar mitra tidak hanya memahami teori, tetapi juga terampil secara teknis sebagai pelaku usaha mandiri.

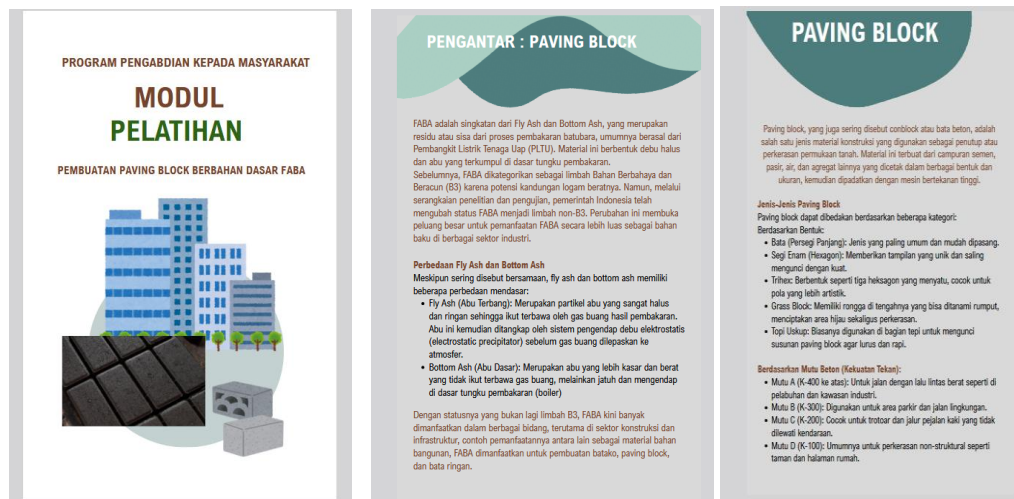
5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei diawali dengan kolaborasi TJSL PLN UIP Sumbagsel untuk memanfaatkan limbah FABA yang dihasilkan PLTU Sumsel, pertama mendiskusikan tentang kondisi lapangan mitra pengabdian dan permasalahan yang ada di Desa Penyandingan, dari survei tersebut permasalahan utama di Desa Penyandingan belum memiliki BumDes dan usaha untuk meningkatkan perekonomian masyarakat, melihat potensi yang ada seperti limbah FABA yang belum termanfaatkan secara maksimal, maka kolaborasi untuk memberikan pelatihan pemanfaatan FABA berbasis paving block untuk masyarakat Desa Penyandingan (Mayasari et al., 2022). Kegiatan dilanjutkan dengan Forum Diskusi Terfokus untuk membedah hasil pemetaan kondisi sosial masyarakat. Diskusi ini menjadi wadah untuk menentukan jenis intervensi atau kegiatan yang tidak hanya tepat sasaran secara teknis, tetapi juga menjawab aspirasi dan kebutuhan mendesak penduduk setempat (Mayasari et al., 2024).



Gambar 4. Forum Grup Diskusi Tim Pengabdian

Tim pengabdian telah menyusun modul pendampingan yang berfungsi sebagai pedoman operasional teknis dalam mengonversi limbah Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) menjadi produk paving block. Modul ini dirancang secara sistematis untuk menyajikan instruksi teknis langkah demi langkah, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 5, guna memudahkan implementasi pengolahan limbah tersebut di lapangan. Penyusunan modul ini dilakukan secara komprehensif dengan mengintegrasikan hasil diskusi pakar, masukan dari dosen pendamping, serta data empiris dari uji coba laboratorium untuk menjamin kualitas produk yang dihasilkan (Sanova et al., 2022). Modul ini berfungsi sebagai pedoman utama dalam rangkaian pelatihan bagi masyarakat di Desa Penyandingan, Kecamatan Tanjung Agung, Muara Enim. Untuk memastikan pemahaman yang merata, setiap peserta menerima salinan cetak modul yang mencakup seluruh tahapan penting, mulai dari prosedur produksi dan teknik perawatan (curing) hingga metode pengujian kualitas. Hal ini dilakukan guna menjamin agar paving block yang diproduksi secara mandiri oleh masyarakat memenuhi standar kualitas yang optimal (Indonesia & Nasional, 1996)



Gambar 5. Modul Pelatihan Pembuatan Paving Block FABA

Modul yang disusun oleh tim pengabdian terdiri dari beberapa materi inti yang sistematis, meliputi:

Pendahuluan Paving Block FABA, bagian ini menyajikan konsep dasar mengenai paving block berbasis FABA serta perbandingannya dengan material konvensional. Penekanan diberikan pada nilai tambah FABA yang tidak hanya berperan sebagai solusi penanganan limbah industri, tetapi juga mampu menghasilkan produk konstruksi dengan mutu yang kompetitif. Komposisi dan Formulasi Material, pada bagian ini menguraikan bahan penyusun utama yang terdiri dari bottom ash, semen, dan air. Selain itu, modul ini memaparkan komposisi campuran yang disesuaikan dengan peruntukan beban infrastruktur, seperti kebutuhan untuk jalan raya, area parkir, hingga trotoar. Prosedur Produksi, materi ini memberikan panduan teknis yang mendalam, mulai dari tahap persiapan dan pencampuran material, teknik pencetakan menggunakan mesin, sampai proses curing (perawatan) untuk mencapai kekuatan tekan yang direncanakan (Rahmadona et al., 2022). Setiap tahapan dilengkapi dengan instruksi yang didemonstrasikan secara langsung guna memudahkan pemahaman peserta. Pelaksanaan Pelatihan di Desa Penyandingan, masyarakat Desa Penyandingan mengikuti pelatihan intensif yang mengintegrasikan aspek teoritis dan praktik lapangan (sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 6. Dalam pelaksanaannya, peserta dibekali kemampuan teknis mulai dari preparasi bahan hingga metode perawatan produk akhir. Guna menjamin keberlanjutan program, tim pengabdian memberikan pendampingan langsung selama proses berlangsung. Hal ini dilakukan untuk memastikan setiap peserta mampu memproduksi paving block secara mandiri dengan tetap mengacu pada Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan, sehingga kualitas produk yang dihasilkan tetap terjaga dan memenuhi standar teknis (Subarjo et al., 2023).



Gambar 6. Penjelasan bahan dasar dan cara pembuatan paving block FABA

Implementasi pelatihan pembuatan paving block berbasis FABA dilakukan melalui pendekatan praktis yang sistematis dan bertahap. Kegiatan ini dihadiri oleh 50 pemangku kepentingan, yang mencakup perangkat pemerintah desa, para stakeholder terkait, serta elemen masyarakat setempat. Dari total kehadiran tersebut, sebanyak 30 warga Desa Penyandingan berpartisipasi secara aktif sebagai peserta inti dalam proses produksi (<https://palpres.bacakoran.co/>).

Kegiatan pelatihan untuk mendukung sirkular ekonomi dengan alur kegiatan pelatihan yang diawali dengan pemaparan mengenai karakteristik material FABA dan keunggulannya dalam mendukung konstruksi ramah lingkungan, dilanjutkan dengan demonstrasi teknis yaitu peserta mendapatkan peragaan langsung terkait alur produksi, mulai dari penentuan proporsi campuran antara bahan baku FABA, semen, dan air, hingga teknik pencetakan serta pengeringan dan terakhir standarisasi mutu dimana fokus utama pelatihan adalah pemahaman mendalam mengenai rasio campuran yang presisi dan metode perawatan (*curing*) untuk menjamin produk akhir memiliki kekuatan mekanis yang optimal (Fandira et al., 2023)





Gambar 6. Implementasi pelatihan pembuatan paving block

6. KESIMPULAN

Inisiatif konversi Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) menjadi paving block di Desa Penyandingan merupakan langkah strategis dalam mengatasi problematika ganda, yaitu keterbatasan infrastruktur jalan desa dan risiko penumpukan limbah industri PLTU. Selain menekan dampak negatif terhadap ekosistem, program ini berhasil mengintegrasikan aspek pelestarian lingkungan dengan penguatan struktur ekonomi kerakyatan. Berdasarkan hasil pengujian, paving block berbahan residu pembakaran batu bara ini memiliki mutu kekuatan menengah yang sangat representatif untuk aplikasi jalur pedestrian. Dari sisi sosial-ekonomi, rangkaian pelatihan dan pendampingan intensif telah berhasil mentransformasi warga Desa Penyandingan menjadi penggerak UMKM baru berbasis material ramah lingkungan. Hal ini membuktikan bahwa limbah industri dapat dikelola menjadi produk bernilai guna tinggi yang mendukung percepatan pembangunan berkelanjutan. Guna menjaga kesinambungan program di masa depan, diperlukan eskalasi kapasitas produksi melalui kemitraan strategis dengan sektor industri konstruksi lokal. Sinergi ini diharapkan dapat memperluas jangkauan pasar produk FABA, sehingga kemandirian ekonomi masyarakat dapat terwujud secara jangka panjang.

Disarankan bagi pemerintah desa untuk segera mempercepat legalitas BUMDes sebagai wadah resmi pemasaran produk paving block FABA ini. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan mengenai daya tahan warna dan tekstur permukaan paving block FABA jika terpapar cuaca ekstrem dalam jangka panjang untuk meningkatkan daya saing pasar.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ainuddin, I., 'Alim, S., Safitri, R. V., Rahandini, N. L., & Aziz, R. M. (2025). *Transformasi Limbah Faba Menjadi Produk Bernilai Tambah: Analisis Model Bisnis Dan Keberlanjutan*. 4(2), 762-780.
- Ansari, V., Prianto, D. E., Sudarto, J. P., Semarang, S. H. T., & Pos, K. (2021). *Ciptakan Rumah Ramah Lingkungan Dengan Material Dinding Limbah Fly Ash Dan Bottom Ash (Faba)*. 2014(Pp 101), 1-6.
- Fandira, W., Solistiyowati, M., & Sibuea, T. (2023). *Circular Economy* :

- Strategi Utama Dukung Sustainable Development Goals (SDGs) guna Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.* 3(1), 44-54.
- Handayasari, I., & Artiani, G. P. (2019). *Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen.* 1(1), 21-27.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (1996). *Bata Beton.*
- Kim, H.-K. (2015). Utilization of sieved and ground coal bottom ash powders as a coarse binder in high-strength mortar to improve workability. *Construction and Building Materials*, 91, 57-64.
- Klarens, K., Indranata, M., Antoni, A., & Hardjito, D. (2016). Pemanfaatan Bottom Ash dan Fly ash Tipe C sebagai Bahan Pengganti dalam pembuatan paving block. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 5(2).
- Mayasari, R., Putra, M. S. G. P., Hadiwijaya, H., & Putra, R. R. (2022). *Desa Wisata sebagai Pembangunan Ekonomi Desa.* Penerbit NEM.
- Mayasari R, Febriantoko J, Masnila N, Ariyanti I, Jumeilah FS, Putra MS, Tunggal T. Buku referensi akuntabilitas alokasi dana desa dan pengelolaan keuangan desa. Penerbit NEM; 2024 Jan 15.
- Pangestuti, E. K., Bagaskara, P., & Heriyanto, F. R. (2023). Pengaruh Fly Ash Dan Bottom Ash (Faba) PLTU sebagai Campuran Paving Blok ditinjau terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air. *Jurnal Inovasi Konstruksi*, 2(2), 48-57.
- Rahmadona, E., Amalia, K. R., Ulfah, L., & Praditya, N. (2024). Analisis Kuat Tekan Beton dengan Pemanfaatan Silica Fume dan Fly Ash Sebagai Pengganti Semen Sebagian. *Talenta*, 7(1), 217-223. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i1.451>
- Rahmadona, E., Gumilar, M. S., Putra, P., Praditya, M. N., Marpen, R., & Rizky, K. (2022). *Improving lecturer s ' competence in preparing lesson plans of soil test laboratory and building information management.* 3(1), 1-8.
- Sebayang, S., Diana, I. W., & Purba, A. (2011). Perbandingan mutu paving block produksi manual dengan produksi masinal. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Lampung*, 15(2), 140381.
- Sefti, Isro Antoni(28 September 2025). Koran Palpos. Diakses pada 11 Januari 2026 dari <https://palpres.bacakoran.co/read/46192/pln-uip-sumbagsel-gelar-pelatihan-dan-bangun-infrastruktur-pengolahan-faba-di-desa-penyandingan>
- Setiawati, M. (2018). Fly Ash Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 17, 1-8. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3556>
- Subarjo, H., Setiabudi, D. H., Nugroho, F., Mulyani, S., & Kumolosari, E. (2023). *Operasional Prosedur Bagi Karang Taruna.* 3(1), 5-9.
- Wahyu, S. (2024). Pemanfaatan Fly Ash Dan Bottom Ash (Faba) Sebagai Solusi Inovasi Pengolahan Limbah Dalam Mendukung Keberlangsungan Umkm Dalam Bidang Pembuatan Batako, Paving Blok Dan Pengecoran. *Jurnal Bisnis Dan Pembangunan: Center for Journal Management and Publication, Lambung Mangkurat University*, 13(1), 97-108.