



PEMBERDAYAAN UMKM BERBASIS KAYU DI DESA PANDEYAN, KABUPATEN BOYOLALI: INDUKSI TEKNOLOGI DAN OPTIMALISASI LIMBAH KAYU UNTUK PRODUK KREATIF DAN BRIKET

Oleh

Nughthoh Arfawi Kurdhi^{1*}, Dewi Retno Sari Saputro², Purnami Widyaningsih³, Sutanto⁴, Ririn Setiyowati⁵, Ade Susanti⁶, Dwi Purnama⁷, Nugroho Arif Sudibyo⁸

^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

⁸Program Studi Teknik Informatika, Universitas Boyolali, Boyolali

Email: ¹arfa@mipa.uns.ac.id, ²dewiretnoss@staff.uns.ac.id,

³purnami_w@staff.uns.ac.id, ⁴sutanto71@staff.uns.ac.id,

⁵ririnsetiyowati@staff.uns.ac.id, ⁶adesusanti30@staff.uns.ac.id,

⁷dwipurnama@staff.uns.ac.id, ⁸nugroho.arif.sudibyo@gmail.com

Article History:

Received: 14-08-2025

Revised: 06-09-2025

Accepted: 17-09-2025

Keywords:

UMKM, Induksi

Teknologi, Limbah

Kayu, Produk Kreatif,

Briket, Digital

Marketing

Abstract: Program pengabdian masyarakat ini bertujuan memberdayakan UMKM berbasis kayu di Desa Pandeyan, Kabupaten Boyolali, melalui induksi teknologi dan optimalisasi pemanfaatan limbah kayu menjadi produk kreatif dan briket ramah lingkungan. Desa Pandeyan memiliki potensi kayu yang melimpah, namun selama ini limbah kayu belum termanfaatkan secara optimal sehingga menimbulkan masalah lingkungan dan hilangnya nilai tambah ekonomi. Kegiatan dilaksanakan melalui pelatihan teknologi induksi, workshop pengolahan limbah kayu, pembuatan briket, pendampingan produk kreatif, serta dukungan hibah laptop, kamera, dan domain hosting untuk digital marketing. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan UMKM dalam mengolah limbah kayu menjadi produk bernilai tinggi, sekaligus memperluas akses pasar melalui platform digital Martha Meubel. Program ini berdampak positif secara teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan, serta berpotensi menjadi model replikasi bagi pengembangan ekonomi kreatif berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Induksi teknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas, kreativitas, dan daya saing UMKM berbasis kayu. Alat produksi modern dapat diperkenalkan untuk menciptakan produk inovatif, sementara aplikasi digital dapat dikembangkan untuk meningkatkan metode manajemen dan pemasaran. Sebagai contoh, penerapan mesin bubut tenaga surya hibrida (PLTS) terintegrasi dapat mengatasi tantangan energi yang dihadapi oleh UMKM kerajinan kayu (Alia *et al.*, 2024). Teknologi pengolahan kayu yang lebih maju juga dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk sekaligus menurunkan biaya produksi (Jian-min and Yi-qun, 2011). Teknologi *Internet of Things* (IoT) lebih lanjut dapat memperbaiki proses logistik dan meningkatkan daya saing di sektor pengolahan kayu (Šulyová and Koman, 2020). Selain itu, program peningkatan kapasitas dan pelatihan sangat

penting untuk memastikan pekerja mampu mengadopsi serta memanfaatkan teknologi ini secara efektif (Kurdhi *et al.*, 2024). Kolaborasi antara UMKM, perguruan tinggi, dan penyedia teknologi juga dapat mempercepat difusi inovasi dan memperkuat keberlanjutan industri kayu.

Limbah kayu, termasuk serpihan kayu dan serbuk gergaji, dapat diubah menjadi kerajinan tangan dan aksesoris, sehingga meningkatkan potensi desa secara ramah lingkungan (Rahmawati *et al.*, 2022). Teknik upcycling dapat digunakan untuk mendaur ulang limbah menjadi produk kreatif dengan kualitas dan nilai yang lebih tinggi (Boonpracha *et al.*, 2024). Sebagai contoh, limbah plastik dan kayu dapat diolah menjadi produk kreatif yang bernilai ekonomis (Salmawati and Rahman, 2024). Penerapan teknologi kayu epoxy juga dapat menciptakan produk kerajinan yang unik dan bernilai ekonomi (Sugiantoro *et al.*, 2018). Limbah kayu dapat dimanfaatkan untuk membuat produk kayu rekayasa, mulsa, dan alas hewan, sehingga meningkatkan nilai tambah dari bahan baku yang kurang termanfaatkan ini (Pandey, 2022). Lebih lanjut, mendorong partisipasi masyarakat dalam pengumpulan dan pengolahan limbah dapat memperkuat ekonomi lokal serta menciptakan peluang kerja baru. Integrasi desain ramah lingkungan dan praktik produksi berkelanjutan juga membantu meningkatkan penerimaan pasar serta memenuhi permintaan yang terus meningkat terhadap produk hijau.

Limbah kayu dapat dimanfaatkan untuk memproduksi briket, yaitu sumber bahan bakar alternatif yang dapat menggantikan minyak tanah (Nanlohy *et al.*, 2022). Teknologi briket mengubah biomassa menjadi briket, sumber energi terbarukan dengan emisi gas rumah kaca yang rendah dan efisiensi pembakaran yang tinggi (Dhote *et al.*, 2022). Briket dapat dibuat dari debu kayu, serbuk gergaji, serpihan, dan potongan kayu (Brožek *et al.*, 2012). Prosesnya umumnya melibatkan pengumpulan dan pengeringan bahan baku, pembuatan arang kayu, pemurnian arang kayu, pencampuran dengan perekat, pencetakan briket, serta pengeringan. Kualitas briket dapat dievaluasi berdasarkan kepadatannya dengan menggunakan teknologi sinar-X (Roman *et al.*, 2023). Briket biomassa torrefaksi juga dapat diproduksi melalui proses yang melibatkan torrefaksi suhu tinggi dan torrefaksi ringan pada serpihan kayu, kemudian dilanjutkan dengan pencampuran, pencetakan, dan pendinginan (Aamiri *et al.*, 2019). Selain itu, komersialisasi briket memberikan peluang untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil serta mendukung kemandirian energi di pedesaan. Mendorong penggunaan briket di rumah tangga dan industri kecil juga dapat berkontribusi pada transisi energi berkelanjutan serta menciptakan sumber pendapatan baru bagi masyarakat lokal.

Pemanfaatan limbah kayu untuk briket menawarkan berbagai keuntungan lingkungan dan ekonomi. Hal ini dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung pencapaian target netralitas karbon (Tambunan *et al.*, 2023; Zhou *et al.*, 2022). Dengan menggunakan briket berbasis limbah, jejak lingkungan pada sektor pengelolaan limbah dapat dikurangi (Ferronato *et al.*, 2022). Briket ini juga menawarkan solusi berkelanjutan terhadap polusi udara yang disebabkan oleh berton-ton limbah yang dihasilkan setiap tahun. Selain itu, pemberdayaan ekonomi masyarakat dapat dicapai melalui pengelolaan limbah (Tommy *et al.*, 2024), dengan mengubah potensi limbah menjadi sumber daya bernilai serta mendorong kesehatan lingkungan (Syaharuddin *et al.*, 2024). Neraca karbon pada sektor kehutanan dan industri kayu dapat ditingkatkan melalui peningkatan penyerapan karbon serta pemanfaatan simpanan karbon dalam produk kayu (Borovics *et al.*,



2024). Lebih jauh, integrasi produksi briket ke dalam rantai pasok lokal memperkuat ketahanan energi pedesaan dan mendorong pertumbuhan hijau yang inklusif. Dukungan insentif pemerintah dan kebijakan publik juga dapat mempercepat adopsi briket, sehingga menjadi sumber energi alternatif yang praktis baik di tingkat rumah tangga maupun industri.

Meskipun memiliki potensi manfaat, UMKM pengolahan kayu menghadapi tantangan seperti keterbatasan akses pasar dan praktik manajemen tradisional (Saluti *et al.*, 2025). Strategi untuk mengatasi tantangan ini antara lain mengembangkan branding komunal berbasis kearifan lokal (Rianto dan Lestari, 2024), meningkatkan sistem manajemen produksi (Dušak *et al.*, 2017), serta mentransformasikan UKM menjadi usaha komersial yang layak. Penguatan pemasaran digital dan platform e-commerce juga dapat membantu UKM menjangkau pasar yang lebih luas serta mengurangi ketergantungan pada perantara. Selain itu, peningkatan akses terhadap layanan keuangan dan kredit mikro dapat memberikan dukungan permodalan bagi inovasi dan pengembangan usaha. Membangun jejaring dengan perguruan tinggi, lembaga pemerintah, dan industri besar juga penting untuk meningkatkan daya saing serta mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan.

Pemberdayaan UKM berbasis kayu di Desa Pandeyan melalui induksi teknologi dan optimalisasi limbah kayu menjadi produk kreatif serta briket dapat meningkatkan produktivitas, pertumbuhan ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan. Dengan mengadopsi teknologi maju dan strategi pengelolaan limbah, UKM ini dapat berkontribusi pada ekonomi sirkular serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Selain itu, penguatan kolaborasi antara pemangku kepentingan lokal, perguruan tinggi, dan lembaga pemerintah akan memastikan inovasi berkelanjutan dan ketahanan jangka panjang. Upaya terpadu semacam ini tidak hanya menghasilkan nilai tambah dari sumber daya lokal, tetapi juga menempatkan Desa Pandeyan sebagai model pengembangan industri pedesaan yang berkelanjutan.

METODE

Pelaksanaan program pemanfaatan limbah kayu melibatkan beberapa tahapan, yaitu persiapan dan analisis situasi, sosialisasi dan edukasi, pelatihan dan demonstrasi, pendampingan dan pengembangan usaha, serta evaluasi dan keberlanjutan. Tahapan ini memastikan bahwa limbah kayu dipandang sebagai sumber daya yang bernilai, bukan sekadar limbah. Dengan mengikuti pendekatan terstruktur, masyarakat dapat mengembangkan keterampilan teknis sekaligus pola pikir kewirausahaan untuk memaksimalkan potensi limbah kayu.

a. Persiapan dan Analisis Situasi

Tahap awal ini menggunakan pendekatan partisipatif untuk memahami kondisi sosial, ekonomi, dan teknis dari komunitas sasaran. Tahap ini membantu mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam masyarakat terkait pemanfaatan limbah kayu. Pemahaman konteks lokal sangat penting untuk menyesuaikan program dengan kebutuhan dan sumber daya spesifik. Di Desa Pandeyan Kabupaten Boyolali, pelatihan dan edukasi mengenai pemanfaatan limbah kayu diberikan kepada kelompok industri furnitur. Demikian pula, diberikan edukasi tentang pemanfaatan limbah kayu menjadi briket. Edukasi ini menekankan pentingnya menyesuaikan program dengan konteks lokal dan sumber daya yang tersedia.

b. Sosialisasi dan Edukasi (Outreach Partisipatif)

Tahap ini bertujuan membangun kesadaran kolektif bahwa limbah kayu merupakan sumber daya yang bernilai, bukan sekadar limbah. Edukasi diberikan untuk mendorong masyarakat memandang limbah kayu sebagai aset ekonomi potensial. Strategi pengelolaan limbah yang efektif seringkali dimulai dari perubahan persepsi dan pembangunan kesadaran dalam komunitas. Kampanye sosialisasi juga dapat memperkuat kolaborasi antara rumah tangga, UMKM, dan organisasi lokal dalam membangun visi bersama untuk keberlanjutan.

c. Pelatihan dan Demonstrasi

Tahap inti ini melibatkan transfer pengetahuan dan keterampilan melalui demonstrasi praktik langsung. Peserta diajarkan teknik mengubah limbah kayu menjadi produk fungsional dan kreatif. Pelatihan dapat berupa pengolahan serbuk gergaji menjadi briket. Pelatihan dan demonstrasi penting untuk memberdayakan masyarakat agar memiliki keterampilan dalam mengolah limbah kayu secara efektif. Melalui pembelajaran praktik, peserta memperoleh kepercayaan diri dalam menerapkan teknologi baru, sehingga menjadi fondasi bagi adopsi jangka panjang.

d. Pendampingan dan Pengembangan Usaha

Keberhasilan program berlanjut melalui dukungan pasca-pelatihan untuk memastikan peserta dapat menerapkan keterampilan baru mereka dan mempertahankan usaha. Pendampingan membantu menumbuhkan kewirausahaan dan praktik bisnis berkelanjutan. Dukungan pendampingan dan pengembangan usaha sangat penting untuk mengubah keterampilan menjadi peluang ekonomi yang layak. Membangun hubungan dengan pasar, lembaga keuangan, dan program dukungan pemerintah dapat semakin memperkuat dimensi bisnis dari pemanfaatan limbah kayu.

e. Evaluasi dan Keberlanjutan

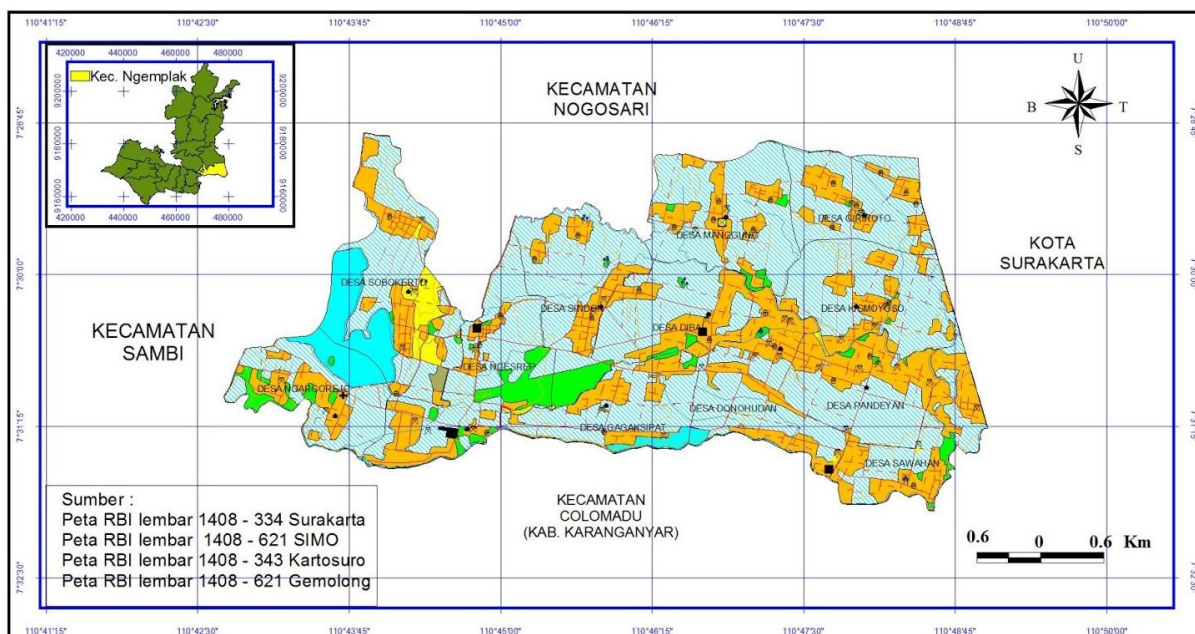
Tahap terakhir mengevaluasi dampak program serta mengidentifikasi strategi untuk menjamin keberhasilan jangka panjang inisiatif pengolahan limbah kayu. Keberlanjutan mencakup aspek ekologi, finansial, dan sosial. Pemantauan dan evaluasi sangat penting untuk menyesuaikan serta meningkatkan program pemanfaatan limbah kayu dari waktu ke waktu. Model yang berhasil kemudian dapat direplikasi atau diperluas di wilayah lain untuk memaksimalkan dampak.

HASIL

Desa Pandeyan, yang terletak di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, memiliki potensi besar dalam pengembangan industri kreatif berbasis kayu. Peta wilayah menunjukkan posisi strategis desa ini yang berbatasan dengan Kota Surakarta dan kecamatan-kecamatan lain seperti Nogosari, Sambu, dan Colomadu. Lokasi yang relatif dekat dengan pusat perkotaan memberikan keuntungan dalam distribusi produk dan akses pasar. Di sisi lain, dokumentasi lapangan memperlihatkan aktivitas para pengrajin kayu yang bekerja di bengkel sederhana dengan memanfaatkan limbah kayu, seperti potongan dan serbuk kayu. Lingkungan produksi yang masih tradisional menunjukkan adanya keterbatasan peralatan modern, namun juga mencerminkan kreativitas dan keterampilan lokal yang terjaga. Seorang pengrajin tampak menata dan memanfaatkan sisa kayu untuk diolah kembali menjadi produk bernilai tambah. Gambaran ini menunjukkan bahwa Desa Pandeyan tidak hanya memiliki sumber daya manusia dengan keahlian turun-temurun, tetapi juga potensi besar untuk dikembangkan melalui induksi teknologi, pemanfaatan limbah kayu, serta peningkatan kapasitas produksi. Dengan dukungan program

pemberdayaan, Pandeyan berpotensi menjadi pusat inovasi dalam industri kayu berkelanjutan di Boyolali (Gambar 1).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan oleh Research Group *Mathematical Modelling, Data Science, and Scientific Machine Learning* dari Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Sebelas Maret (UNS) (Gambar 2). Kegiatan ini bertujuan mendukung pengembangan ekonomi lokal sekaligus memberdayakan UMKM melalui pemanfaatan sumber daya kayu dan penerapan teknologi tepat guna. Desa Pandeyan di Kabupaten Boyolali memiliki potensi kayu yang melimpah sebagai bahan baku industri kreatif sekaligus sumber energi alternatif. Namun, pemanfaatan limbah kayu di desa ini selama ini masih belum optimal. Sebagian besar limbah hanya ditumpuk atau dibakar sehingga menimbulkan masalah lingkungan serta hilangnya peluang peningkatan nilai tambah ekonomi. Oleh karena itu, program ini difokuskan pada transfer teknologi yang mampu mengubah limbah kayu menjadi produk kreatif dan briket ramah lingkungan, sekaligus memperkenalkan teknologi digital untuk memperluas akses pasar UMKM.



Gambar 1. Pengrajin Kayu Desa Pandeyan Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali

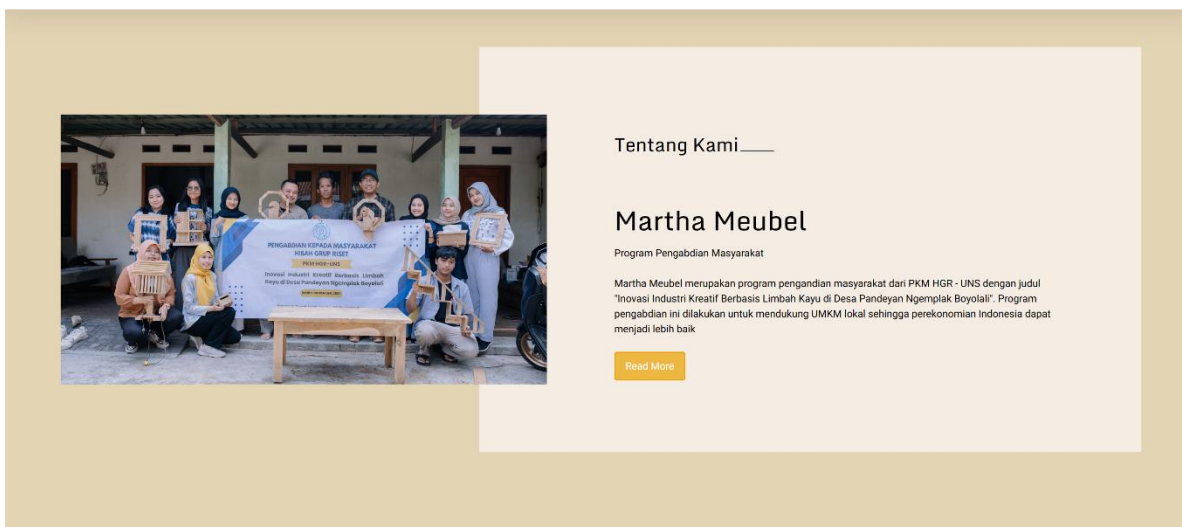


Gambar 2. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Metode pelaksanaan mencakup pelatihan teknologi induksi, workshop pengolahan limbah kayu, serta pendampingan pembuatan briket. Para peserta tidak hanya mendapatkan materi teori, tetapi juga praktik langsung untuk memastikan keterampilan dapat diterapkan secara mandiri. Selain itu, untuk memperkuat keberlanjutan program, hibah teknologi juga diberikan kepada UMKM mitra. Laptop Advan T-Book (8GB|128GB) digunakan sebagai sarana administrasi usaha, pengolahan data produksi, serta akses ke platform pemasaran digital. Kamera berfungsi untuk mendokumentasikan produk, membuat konten promosi, dan meningkatkan kualitas visual dalam pemasaran online. Sementara itu, domain hosting disediakan untuk membangun situs web resmi UMKM sehingga produk-produk hasil inovasi dapat dipasarkan lebih luas melalui e-commerce dan promosi digital (Gambar 3).

Website **Martha Meubel** (<https://marthameubel.arsanian.com/>) dikembangkan sebagai sarana digital marketing bagi UMKM berbasis kayu di Desa Pandeyan, Boyolali, dengan tujuan memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan nilai tambah produk kreatif hasil olahan limbah kayu. Melalui platform ini, produk mebel dan kerajinan kayu tidak hanya ditampilkan sebagai portofolio, tetapi juga dipromosikan secara profesional dengan dukungan layanan desain custom, dokumentasi visual berkualitas dari kamera hibah, serta manajemen konten berbasis domain hosting. Kehadiran website ini memungkinkan UMKM lokal untuk bersaing di ranah digital, memanfaatkan tren pemasaran online, dan membangun brand yang berkelanjutan sekaligus ramah lingkungan.



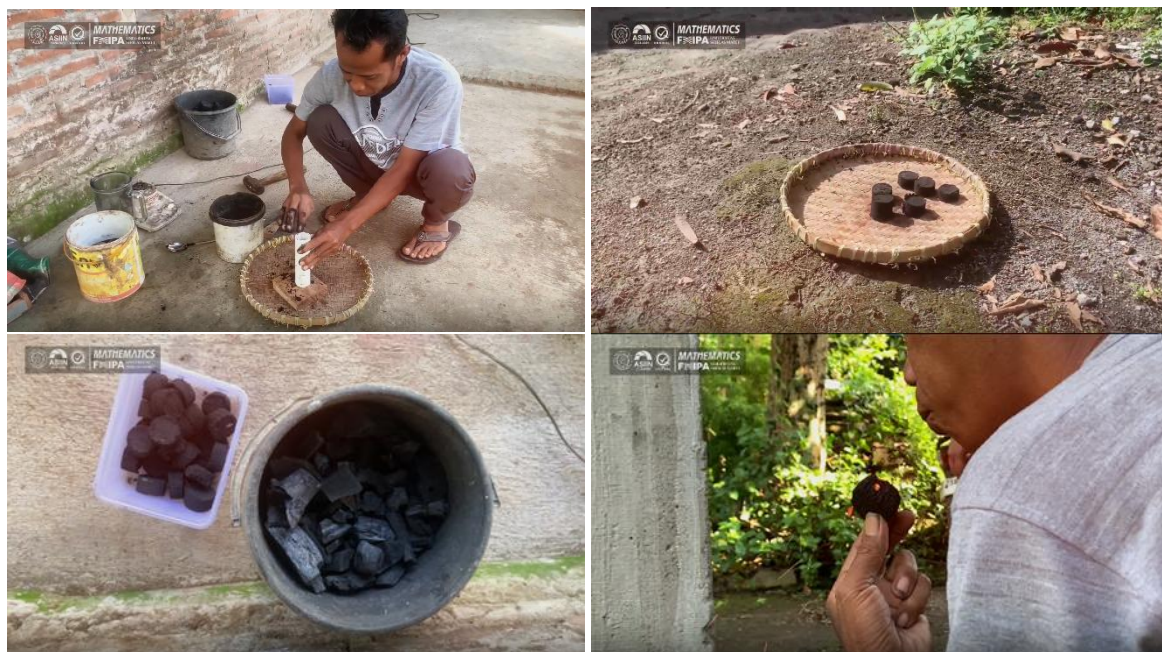


Gambar 3. Digital Marketing Produk Kreatif

Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kapasitas pelaku UMKM dalam memanfaatkan teknologi tepat guna, baik pada aspek produksi maupun aspek digitalisasi usaha. Produk kreatif berbasis limbah kayu yang dihasilkan melalui pelatihan terbukti memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan produk sebelumnya. Briket berbasis limbah kayu yang diproduksi peserta menunjukkan potensi sebagai energi alternatif ramah lingkungan di tingkat rumah tangga maupun industri kecil. Penerapan perangkat digital yang didukung hibah laptop, kamera, dan domain hosting memungkinkan UMKM untuk melakukan promosi lebih efektif serta menjangkau pasar yang lebih luas tanpa bergantung pada jalur distribusi tradisional.

Dari segi dampak, kegiatan ini berkontribusi pada tiga aspek utama: teknis, ekonomi, dan sosial. Secara teknis, UMKM kini mampu mengolah limbah kayu menjadi produk bernilai tambah dan memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung manajemen usaha. Secara ekonomi, peningkatan kapasitas produksi dan akses pasar diharapkan meningkatkan pendapatan masyarakat desa. Secara sosial, program ini memperkuat kolaborasi antara akademisi, perangkat desa, dan pelaku UMKM sehingga terbangun ekosistem inovasi yang berkelanjutan.





Gambar 4. Pembuatan Briket dari Limbah Kayu

Gambar 4 memperlihatkan proses pembuatan briket dari limbah kayu yang dilakukan oleh masyarakat di Desa Pandeyan. Tahapan dimulai dari pengolahan limbah kayu yang telah dihaluskan, kemudian dicampur dengan bahan perekat menggunakan peralatan sederhana. Campuran ini selanjutnya dicetak dengan alat manual hingga berbentuk silinder kecil. Setelah proses pencetakan, briket dijemur atau dikeringkan hingga siap digunakan. Dokumentasi juga menunjukkan hasil akhir berupa briket yang sudah padat, serta pengujian sederhana terhadap kualitas pembakaran. Proses ini membuktikan bahwa dengan teknologi tepat guna, limbah kayu yang sebelumnya tidak termanfaatkan dapat diolah menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, murah, dan bernilai ekonomi. Selain memberi solusi terhadap permasalahan limbah, kegiatan ini juga membuka peluang usaha baru bagi pelaku UMKM di bidang energi terbarukan.



Gambar 5. Produk-produk Kreatif dari Limbah Kayu

Gambar 5 menunjukkan berbagai produk kreatif yang berhasil dibuat dari limbah kayu oleh masyarakat Desa Pandeyan. Produk-produk tersebut antara lain berupa bingkai



foto, jam dinding kayu dengan desain unik, rak kecil, hingga sangkar burung dengan kombinasi kayu. Hasil karya ini menunjukkan bahwa limbah kayu yang semula tidak bernilai dapat diolah menjadi produk rumah tangga dan kerajinan dengan nilai estetika maupun nilai jual yang lebih tinggi. Kegiatan pelatihan yang dilaksanakan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis masyarakat, tetapi juga mendorong kreativitas dalam menghasilkan inovasi produk sesuai dengan kebutuhan pasar. Produk-produk ini sekaligus mencerminkan potensi besar pengembangan ekonomi kreatif berbasis limbah kayu, yang dapat menjadi sumber pendapatan baru sekaligus mengurangi permasalahan lingkungan akibat penumpukan limbah. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pemberdayaan UMKM tidak hanya bergantung pada pelatihan keterampilan teknis, tetapi juga memerlukan dukungan berupa fasilitas teknologi digital. Dengan kombinasi teknologi induksi, inovasi pemanfaatan limbah, serta dukungan hibah berupa laptop, kamera, dan domain hosting, Desa Pandeyan memiliki peluang besar untuk berkembang menjadi pusat industri kayu berkelanjutan.

KESIMPULAN

Program “Pemberdayaan UMKM Berbasis Kayu di Desa Pandeyan, Kabupaten Boyolali: Induksi Teknologi dan Optimalisasi Limbah Kayu untuk Produk Kreatif dan Briket” telah berhasil menunjukkan bahwa pengembangan teknologi tepat guna dan pemanfaatan sumber daya lokal mampu meningkatkan kapasitas, produktivitas, serta daya saing UMKM. Induksi teknologi kayu terbukti dapat meningkatkan kualitas dan nilai estetika produk, sementara pengolahan limbah kayu menjadi briket menghadirkan solusi energi alternatif yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi. Selain itu, pelatihan pembuatan produk kreatif berbasis limbah kayu menghasilkan berbagai karya inovatif, mulai dari bingkai, jam dinding, hingga sangkar burung, yang memiliki potensi pasar cukup besar. Dukungan hibah berupa laptop, kamera, dan domain hosting memperkuat aspek digitalisasi usaha melalui strategi pemasaran digital. Dengan adanya website Martha Meubel sebagai media promosi online, UMKM mampu memperluas jangkauan pasar, membangun brand, dan meningkatkan akses terhadap konsumen yang lebih luas. Hal ini memperlihatkan sinergi antara teknologi produksi dan strategi pemasaran digital sebagai kunci keberhasilan pengembangan UMKM berbasis kayu.

Secara umum, kegiatan ini memberikan dampak positif pada aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari sisi teknis, keterampilan masyarakat meningkat dalam memanfaatkan limbah kayu menjadi produk bernilai tambah. Dari sisi ekonomi, UMKM berpeluang meningkatkan pendapatan melalui diversifikasi produk dan pemasaran digital. Dari sisi sosial, tercipta pemberdayaan dan kolaborasi yang lebih kuat antara akademisi, pemerintah desa, dan masyarakat. Dari sisi lingkungan, pemanfaatan limbah kayu menjadi briket dan produk kreatif membantu mengurangi polusi dan mendukung upaya menuju ekonomi sirkular. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini menjadi model pemberdayaan UMKM berbasis sumber daya lokal yang dapat direplikasi di wilayah lain. Inovasi teknologi, pemanfaatan limbah, serta digital marketing terbukti dapat berjalan selaras untuk menciptakan keberlanjutan usaha, peningkatan kesejahteraan masyarakat, dan kelestarian lingkungan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Pengabdian ini didanai oleh LPPM UNS melalui Hibah Pengabdian kepada Masyarakat untuk Grup Riset (PKM HGR-UNS), dengan nomor kontrak 370/UN27.22/PT.01.03/2025. Kami menyampaikan terima kasih yang tulus atas dukungan finansial dan kontribusi mereka terhadap penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Alia*, N., Widjanarko, W., Perdana, F. A., Udianto, P., Adiwidodo, S., Puspitasari, E., & Viyus, V. (2024). Implementation of Integrated Hybrid PLTS Lathe Machines in UMKM Processing Wood-Based Crafts. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 95–103. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v8i1.16663>
- [2] Aamiri, O. B., Thilakaratne, R., Tumuluru, J. S., & Satyavolu, J. (2019). An “In-Situ Binding” Approach to Produce Torrefied Biomass Briquettes. *Bioengineering*, 6(4), 87. <https://doi.org/10.3390/bioengineering6040087>
- [3] Boonpracha, J., Chanplin, P., Ngampipat, C., & Sermsri, N. (2024). UPCYCLING FOR REPURPOSING WASTE INTO CREATIVE PRODUCTS. *Creativity Studies*, 17(1), 192–206. <https://doi.org/10.3846/cs.2024.18128>
- [4] Borovics, A., Király, É., & Kottek, P. (2024). Projection of the Carbon Balance of the Hungarian Forestry and Wood Industry Sector Using the Forest Industry Carbon Model. *Forests*, 15(4), 600. <https://doi.org/10.3390/f15040600>
- [5] Brožek, M., Nováková, A., & Kolářová, M. (2012). Quality evaluation of briquettes made from wood waste. *Research in Agricultural Engineering*, 58(1), 30–35. <https://doi.org/10.17221/33/2011-rae>
- [6] Dhote, S., Randive, P., & Sindikar, P. (2022). Experimental Investigation of Briquettes made from Waste Material as Alternate Source of Energy using Low-Cost Briquetting Machine. *Journal of Environmental Engineering and Studies*, 9(2), 26–32. <https://doi.org/10.46610/joes.2024.v09i02.002>
- [7] Dušak, M., Jelačić, D., Pirc Barčić, A., & Novakova, R. (2017). Improvements to the Production Management System of Wood-processing in Small and Medium Enterprises in Southeast Europe. *BioResources*, 12(2). <https://doi.org/10.15376/biores.12.2.3303-3315>
- [8] Ferronato, N., Calle Mendoza, I. J., Gorritty Portillo, M. A., Conti, F., & Torretta, V. (2022). Are waste-based briquettes alternative fuels in developing countries? A critical review. *Energy for Sustainable Development*, 68, 220–241. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.03.013>
- [9] Jian-min, W., & Yi-qun, L. (2011). Advanced Wood Processing Technology. In *Linye jixie*.
- [10] Kurdhi, N. A., Saputro, D. R. S., Widyaningsih, P., Sutanto, S., Setiyowati, R., & Sudibyo, N. A. (2024). Optimising Wood Waste Utilization: A Study on Upcycling Techniques to Create High-Value Products in Boyolali’s Creative Industry. *PakMas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 626–633. <https://doi.org/10.54259/pakmas.v4i2.3252>
- [11] Nanlohy, H. Y., Riupassa, H., Haurissa, J., Marianingsih, S., & Usman, S. (2022). Utilization of wood waste into briquettes as an alternative fuel substitute for kerosene in Skouw Yambe Village, Jayapura City. *Community Empowerment*, 7(10), 1677–1683. <https://doi.org/10.31603/ce.7118>
- [12] Pandey, S. (2022). Wood waste utilization and associated product development from



- under-utilized low-quality wood and its prospects in Nepal. *SN Applied Sciences*, 4(6). <https://doi.org/10.1007/s42452-022-05061-5>
- [13] Rahmawati, R., Ubaidillah, U., Prasetyani, D., Santoso, R. E., Handayani, R., & Nurlela, S. (2022). Economic Improvement of Small and Medium Business through the Utilization of Waste. *Wiga : Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 12(4), 296–301. <https://doi.org/10.30741/wiga.v12i4.912>
- [14] Rianto, O. B., & Lestari, L. T. (2024). Economic Empowerment Of Creative Wood Craftsman Communities Through The Establishment Of Communal Branding Based On Local Wisdom. *Journal of Ecohumanism*, 3(8). <https://doi.org/10.62754/joe.v3i8.5043>
- [15] Roman, K., Rzdokiewicz, W., & Hryniewicz, M. (2023). Analysis of Forest Biomass Wood Briquette Structure According to Different Tests of Density. *Energies*, 16(6), 2850. <https://doi.org/10.3390/en16062850>
- [16] Salmawati, S., & Rahman, A. (2024). PLASTIC WASTE, WOOD WASTE, ECONOMICALLY VALUABLE PRODUCTS. *Jurnal Abdi Negeriku*, 3(1), 55. <https://doi.org/10.35580/jan.v3i1.65618>
- [17] Saluti, A. R., Mwanza, B. G. M., & Kaira, B. (2025). Exploring perceptions and challenges of transitioning wood processing SMEs into commercial ventures: a case study of Buseko and Mandevu-Chaisa markets in Zambia. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 14(2), 279–290. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v14i2.3909>
- [18] Sugiantoro, B., Sakuri, S., & Hartono, H. (2018). Penerapan Teknologi Epoxy Wood dan Pallet Dari Limbah Kayu Sebagai Produk Kerajinan Unik Bernilai Ekonomis Tinggi Bagi Kelompok Pengrajin di Desa Sangkanayu, Kecamatan Mrebet Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Surya Masyarakat*, 1(1), 12. <https://doi.org/10.26714/jsm.1.1.2018.12-20>
- [19] Šulyová, D., & Koman, G. (2020). The Significance of IoT Technology in Improving Logistical Processes and Enhancing Competitiveness: A Case Study on the World's and Slovakia's Wood-Processing Enterprises. *Sustainability*, 12(18), 7804. <https://doi.org/10.3390/su12187804>
- [20] Syaharuddin, S., Ariando Salomon, G., & Anggeraeni, A. (2024). Community empowerment efforts in improving environmental health. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Edukasi Indonesia*, 1(2), 42–48. <https://doi.org/10.61099/jpmei.v1i2.39>
- [21] Tambunan, H., Sutiawan, J., & Nuryawan, A. (2023). Wood briquettes as a renewable energy resource: A mini-review. *AIP Conference Proceedings*, 2741, 050002. <https://doi.org/10.1063/5.0129161>
- [22] Tommy, S., Sujianto, Rusli, Z., & Heriyanto, M. (2024). Grand design policy for economic empowerment through waste management: A case study of Pekanbaru City's environmental and energy strategies. *E3S Web of Conferences*, 506, 02003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450602003>
- [23] Zhou, A., Xin, L., & Li, J. (2022). Assessing the impact of the carbon market on the improvement of China's energy and carbon emission performance. *Energy*, 258, 124789. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.124789>



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN