

PEMBERDAYAAN BENGKEL KAYU UMKM MELALUI IMPLEMENTASI MESIN PEMOTONG KAYU BERDAYA LISTRIK RENDAH

Ebbit Dermawan Purba^{1)*}, Ahmad Azhari Sinaga²⁾, Dolin Julisa Purba³⁾, Rizky
Ramadhan Simamora⁴⁾, Wandes Franstoti Pasaribu⁵⁾

Fakultas Teknik Universitas Simalungun,

*e-mail: ebitpurba8@gmail.com.

Abstract

Woodworking MSME actors in Pematangsiantar still face production technology limitations, such as long working hours, imprecise cutting results, and high energy consumption. This study aims to empower MSMEs through the implementation of a low-power wood cutting machine based on appropriate technology. The method used is a participatory community service approach with primary data collected through observation, interviews, and performance testing, and secondary data from mechanical engineering literature studies. The results show an improvement in work efficiency from 30 minutes to 19 minutes and 30 seconds per batch, with a cutting tolerance of ± 1 mm and power consumption of ± 1.4 kW. Technical training also successfully enhanced the partner's independent operational ability. In conclusion, simple yet contextual technological innovation effectively improves productivity and sustainably empowers MSMEs.

Keywords: Appropriate Technology, Wood Cutting Machine, MSME Empowerment

Abstrak

Pelaku UMKM bengkel kayu di Pematangsiantar masih menghadapi keterbatasan teknologi produksi, seperti waktu kerja yang lama, hasil potong tidak presisi, dan konsumsi energi tinggi. Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan memberdayakan UMKM melalui implementasi mesin pemotong kayu berdaya listrik rendah berbasis teknologi tepat guna. Metode yang digunakan adalah pendekatan pengabdian masyarakat partisipatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi, wawancara, dan uji performa, serta data sekunder dari studi literatur teknik mesin. Hasil menunjukkan peningkatan efisiensi waktu kerja dari 30 menit menjadi 19 menit 30 detik per batch, dengan toleransi potong ± 1 mm dan konsumsi daya $\pm 1,4$ kW. Pelatihan teknis juga berhasil meningkatkan kemampuan operasional mitra secara mandiri. Kesimpulannya, inovasi teknologi sederhana namun kontekstual efektif meningkatkan produktivitas dan memberdayakan UMKM secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Teknologi Tepat Guna, Mesin Pemotong Kayu, Pemberdayaan UMKM

PENDAHULUAN

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi industri, pelaku usaha mikro dan kecil (UMK) di sektor perikanan seperti di Pematangsiantar masih sangat tergantung pada alat-alat manual untuk proses pemotongan kayu. Ketergantungan ini menyebabkan proses produksi menjadi lambat, hasil potongan kurang presisi, dan tingkat keselamatan kerja yang rendah (Ilmi

et al., 2025; Aiman, 2023). Efisiensi energi juga menjadi tantangan besar karena penggunaan peralatan konvensional sering kali memakan daya yang tinggi dan tidak hemat energi (Pramudita et al., 2024; Lesmana et al., 2024). Selain itu, keterbatasan modal dan minimnya akses terhadap teknologi modern memperburuk kondisi produktivitas para pengrajin. Permasalahan ini tidak hanya berdampak

pada rendahnya daya saing produk UMK di pasar, tetapi juga berpengaruh terhadap kesejahteraan para pelaku usaha secara keseluruhan. Di banyak kasus, bengkel kayu lokal tidak memiliki kemampuan teknis maupun keuangan untuk beralih ke teknologi yang lebih efisien, sehingga inovasi dan pemberdayaan dari pihak eksternal menjadi sangat penting. Oleh karena itu, perlu dilakukan intervensi berbasis teknologi tepat guna guna meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas hasil kerja para pelaku UMK, sehingga mereka mampu beradaptasi dengan tuntutan zaman tanpa harus terbebani oleh biaya investasi yang tinggi.

Dalam beberapa studi sebelumnya, penggunaan mesin modern terbukti mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, serta keselamatan kerja di bengkel-bengkel kecil. Pengabdian Kepada Masyarakat oleh Sugiono dkk. (2022) menunjukkan bahwa alih teknologi berupa penerapan mesin pemotong kayu secara signifikan mampu mempercepat proses produksi dan menurunkan risiko kecelakaan kerja di kalangan pengrajin, termasuk yang memiliki keterbatasan fisik (Sugiono et al., 2022). Meskipun demikian, sebagian besar teknologi yang ditawarkan dalam studi tersebut masih berfokus pada skala industri atau tidak mempertimbangkan keterbatasan daya listrik di lingkungan UMK. Sementara itu, riset dari Shukla & Gupta (2024) menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti berat log dan kemampuan angkat operator sangat berpengaruh terhadap produktivitas, sehingga pengembangan mesin harus mempertimbangkan aspek ergonomi dan kemudahan operasional (Shukla & Gupta, 2024). Sayangnya, masih terdapat kesenjangan antara teori yang mengemukakan manfaat teknologi dan implementasinya di lapangan, khususnya pada UMK yang belum mampu mengakses teknologi karena kendala daya listrik dan biaya investasi awal.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengkaji dan mendeskripsikan proses pemberdayaan bengkel kayu UMK melalui implementasi

mesin pemotong kayu berdaya listrik rendah yang dirancang oleh mahasiswa Teknik Mesin Universitas Simalungun. Fokus dari kegiatan ini adalah pada bagaimana penerapan teknologi tepat guna mampu menjadi solusi praktis dan efisien dalam menjawab tantangan produktivitas, akurasi hasil pemotongan, serta aspek keselamatan kerja di sektor usaha kecil. Pengabdian Kepada Masyarakat ini juga bertujuan untuk mengevaluasi keberhasilan alih teknologi melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan mahasiswa, dosen pembimbing, dan pelaku UMK secara langsung dalam proses desain, pelatihan, dan penggunaan alat. Selain aspek teknis, Pengabdian Kepada Masyarakat ini juga berusaha menilai pengaruh sosial dari kegiatan pemberdayaan ini, seperti peningkatan kapasitas keterampilan mitra, kepercayaan diri dalam penggunaan teknologi, serta potensi replikasi alat di komunitas UMK lainnya. Melalui kajian ini, diharapkan lahir pemahaman menyeluruh tentang dampak penggunaan teknologi sederhana namun efektif bagi sektor usaha kecil di daerah.

Kegiatan pengabdian ini menjadi penting mengingat masih terbatasnya intervensi teknologi yang benar-benar menjawab kebutuhan spesifik UMK di daerah seperti Pematangsiantar. Fakta lapangan menunjukkan bahwa pelaku usaha di sektor bengkel kayu memiliki keterbatasan daya listrik, modal, serta pengalaman dalam menggunakan mesin otomatis, yang semuanya menjadi hambatan dalam peningkatan efisiensi dan keselamatan kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah model teknologi tepat guna yang tidak hanya hemat energi, tetapi juga mudah dioperasikan, terjangkau, dan sesuai dengan kondisi infrastruktur lokal. Berdasarkan tujuan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah diuraikan, dapat dikemukakan bahwa desain mesin pemotong kayu hemat listrik ini menjadi solusi realistis yang dapat mendorong percepatan produksi tanpa menambah beban biaya operasional. Lebih lanjut, integrasi antara proses edukatif dan partisipatif dalam alih teknologi diyakini dapat memperkuat

kapasitas SDM lokal, meningkatkan ketahanan ekonomi berbasis komunitas, serta memperkuat sinergi antara kampus dan masyarakat dalam upaya pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan.

Definisi Teknologi Tepat Guna

Teknologi tepat guna merupakan suatu pendekatan teknologi yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan lokal, dengan mempertimbangkan kondisi sosial, ekonomi, dan sumber daya yang tersedia di masyarakat. Dalam konteks pemberdayaan UMKM, teknologi ini memiliki karakteristik sederhana, mudah dioperasikan, hemat biaya, dan mampu meningkatkan produktivitas usaha tanpa memerlukan keterampilan teknis tinggi. Teknologi tepat guna juga identik dengan prinsip adaptif dan kontekstual, yang artinya teknologi tersebut harus mampu beradaptasi dengan lingkungan penggunaan serta sesuai dengan kemampuan pengguna secara teknis dan finansial. Dalam pengabdian masyarakat, pemanfaatan teknologi tepat guna telah terbukti memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas kerja mitra UMKM. Sebagai contoh, Yuniastari dkk. (2023) menjelaskan bahwa penerapan alat produksi sederhana mampu meningkatkan kuantitas produksi hingga 50% dalam industri pengolahan kain perca, yang juga menunjukkan efisiensi waktu kerja secara signifikan (Yuniastari et al., 2023).

Manifestasi Teknologi Tepat Guna

Manifestasi teknologi tepat guna dalam praktik UMKM dapat berwujud dalam bentuk alat mekanik, mesin otomatis sederhana, perangkat digital, maupun sistem produksi terintegrasi berskala kecil. Dalam sektor produksi kayu, teknologi tepat guna dapat berbentuk mesin pemotong kayu hemat energi, alat pemoles otomatis, atau bahkan sistem pengering sederhana yang mendukung efisiensi proses kerja. Menurut Trihastuti dkk. (2023), penggabungan antara pelatihan manajemen dan pemberian alat bantu produksi mampu menghasilkan peningkatan kualitas produk serta efisiensi operasional di kalangan UMKM makanan olahan, meskipun hanya menggunakan alat

berteknologi sederhana (Trihastuti et al., 2023). Ini menunjukkan bahwa keberhasilan teknologi tepat guna bukan hanya terletak pada kecanggihan alat, tetapi pada relevansi dan kesesuaiannya dengan kebutuhan nyata di lapangan. Selain itu, faktor pendampingan teknis juga memainkan peran penting dalam keberhasilan implementasinya.

Definisi Mesin Pemotong Kayu

Mesin pemotong kayu adalah perangkat mekanik yang dirancang untuk melakukan pemotongan material kayu dengan tingkat presisi, efisiensi, dan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan metode manual. Mesin ini biasanya terdiri dari komponen motor penggerak, pisau pemotong atau circular saw, serta sistem transmisi seperti pulley dan belt. Dalam praktik industri kecil, penggunaan mesin pemotong kayu mampu menekan waktu produksi dan mengurangi kelelahan operator. Mesin ini juga menjadi alternatif bagi bengkel kayu yang ingin meningkatkan output produksi tanpa perlu investasi besar dalam mesin industri berskala besar. Pengabdian Kepada Masyarakat oleh Sadik Hasan (2024) menyebutkan bahwa mesin pemotong kayu multifungsi dapat meningkatkan efisiensi proses kerja hingga 30% pada bengkel kecil di Bangladesh, sekaligus memperkecil biaya operasional karena multifungsi dan hemat energi (Hasan, 2024).

Manifestasi Mesin Pemotong Kayu

Manifestasi mesin pemotong kayu dalam dunia usaha kecil mencakup berbagai tipe dan desain, mulai dari mesin meja statis, mesin genggam bertenaga listrik, hingga mesin multifungsi yang menggabungkan pemotongan dengan proses pemolesan. Inovasi juga diarahkan pada efisiensi energi dan keselamatan pengguna. Studi dari Charles-V dkk. (2024) menjelaskan tentang rancangan mesin pemotong kayu yang dilengkapi sistem sensor objek untuk mematikan mesin otomatis saat ada gangguan, sebagai bentuk perlindungan operator dari kecelakaan kerja (Charles-V, 2024). Sementara itu, Pengabdian Kepada Masyarakat oleh

Starodubov dkk. (2024) menyoroti keunggulan band saw dibanding metode pemotongan lainnya dalam aspek efisiensi material, daya potong berkelanjutan, serta konsumsi energi yang lebih rendah, sehingga ideal diterapkan pada skala UMKM (Starodubov et al., 2024).

Definisi Pemberdayaan UMKM

Pemberdayaan UMKM merujuk pada upaya sistematis untuk meningkatkan kapasitas produktif, manajerial, dan akses pasar para pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah melalui berbagai bentuk dukungan, baik teknologi, pelatihan, pendampingan, maupun akses pembiayaan. Tujuan utamanya adalah menciptakan kemandirian usaha dan memperkuat daya saing di tengah persaingan pasar yang semakin kompleks. Menurut Putri Mardiono dkk. (2023), pemberdayaan UMKM melalui pendampingan akuntansi dan penerapan teknologi mampu meningkatkan efisiensi produksi, mutu produk, serta kemampuan adaptasi terhadap pasar lokal (Trihastuti et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa pemberdayaan yang efektif tidak hanya mencakup pelatihan teknis, tetapi juga penguatan aspek manajerial yang menunjang keberlanjutan usaha.

Manifestasi Pemberdayaan UMKM

Manifestasi dari pemberdayaan UMKM dapat berupa penguatan kapasitas produksi melalui pelatihan keterampilan teknis, penyediaan alat produksi, pendampingan pemasaran, hingga pembentukan jejaring bisnis antar pelaku usaha. Dalam konteks pengabdian masyarakat, pemberdayaan biasanya diwujudkan melalui kolaborasi antara perguruan tinggi dan mitra usaha lokal. Kegiatan seperti pelatihan operasional mesin, edukasi manajemen usaha, dan evaluasi bersama menjadi bentuk nyata dari proses pemberdayaan. Pengabdian Kepada Masyarakat oleh Yuniastari dkk. (2023) menegaskan bahwa pemberian alat serta pelatihan berkelanjutan mampu meningkatkan kualitas dan daya saing produk UMKM di Tabanan, Bali (Yuniastari et al., 2023). Hal ini membuktikan bahwa pemberdayaan bukanlah intervensi sesaat,

melainkan proses berkelanjutan yang harus dirancang kontekstual dan partisipatif.

METODE

Objek Pengabdian Kepada Masyarakat dalam kegiatan ini adalah fenomena keterbatasan teknologi pada pelaku usaha mikro dan kecil (UMK) di sektor industri kayu, khususnya bengkel kayu “Juragan Kayu” yang berlokasi di Jl. Padang Sidempuan, Kota Pematangsiantar. Fenomena ini ditandai dengan masih digunakannya alat-alat pemotong manual dalam proses produksi kusen dan mebel, yang menyebabkan lamanya waktu pengerjaan, hasil potongan yang tidak presisi, serta tingginya konsumsi energi dan risiko kecelakaan kerja. Selain itu, keterbatasan modal dan rendahnya akses terhadap teknologi modern menjadi hambatan utama yang menyebabkan pelaku UMK belum mampu mengadopsi alat-alat produksi bertenaga listrik. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya daya saing produk lokal di tengah pasar yang semakin kompetitif. Masalah ini juga diperburuk dengan kurangnya pendampingan teknis dan keterampilan dalam pengoperasian mesin oleh para pelaku usaha. Oleh karena itu, intervensi melalui kegiatan pemberdayaan berbasis teknologi tepat guna sangat relevan dilakukan untuk menjawab persoalan efisiensi, presisi kerja, dan keselamatan dalam aktivitas produksi. Pengabdian Kepada Masyarakat ini berupaya untuk mengangkat persoalan nyata di tingkat akar rumput dan memberikan solusi konkret melalui integrasi antara teknologi hasil rancang bangun mahasiswa teknik mesin dengan kebutuhan operasional bengkel kayu lokal di daerah tersebut.

Pengabdian Kepada Masyarakat ini dikategorikan sebagai Pengabdian Kepada Masyarakat terapan dengan pendekatan pengabdian kepada masyarakat berbasis teknologi tepat guna, yang bertujuan untuk mengimplementasikan inovasi teknologi secara langsung pada mitra sasaran. Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dengan desain deskriptif kualitatif, yang berfokus pada penggambaran proses serta

dampak penggunaan mesin pemotong kayu hemat listrik terhadap peningkatan efisiensi kerja di UMK mitra. Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari dua sumber utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung proses produksi sebelum dan sesudah implementasi mesin, wawancara mendalam dengan pemilik bengkel dan pelaku UMK, serta uji coba langsung terhadap performa mesin. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari hasil studi pustaka yang mencakup literatur teknik mesin, katalog komponen mesin, serta referensi terkait pemberdayaan UMK dan implementasi teknologi tepat guna. Kombinasi kedua jenis data ini memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap pengaruh alih teknologi terhadap aspek teknis maupun sosial ekonomi mitra.

Sumber informasi dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini berasal dari tiga aktor utama, yaitu pengrajin kayu sebagai mitra UMK, mahasiswa teknik mesin Universitas Simalungun sebagai tim pelaksana teknis, serta dosen pembimbing sebagai fasilitator kegiatan pengabdian. Pengrajin kayu memberikan data terkait kondisi awal proses produksi, kendala yang dihadapi, dan persepsi terhadap penggunaan alat teknologi. Mahasiswa berperan dalam merancang, merakit, dan mendampingi implementasi mesin, serta mendokumentasikan proses uji kinerja. Dosen pendamping berperan dalam validasi desain mesin, perencanaan kegiatan, serta menjembatani komunikasi antara akademisi dan pelaku UMK. Selain itu, data juga diperoleh dari dokumentasi pelatihan teknis yang dilakukan terhadap sepuluh pelaku UMK secara langsung. Informasi dari pelatihan ini digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana mesin tersebut dapat dioperasikan secara mandiri oleh pengguna akhir. Pendekatan kolaboratif dan partisipatif dalam pengumpulan data ini menjadikan kegiatan tidak hanya berbasis pada transfer teknologi satu arah, tetapi juga sebagai bentuk pembelajaran timbal balik antara akademisi dan pelaku industri kecil.

Proses Pengabdian Kepada Masyarakat dimulai dengan kegiatan survei

dan identifikasi masalah pada mitra UMK untuk memahami kebutuhan nyata dan karakteristik operasional bengkel kayu. Tahap selanjutnya adalah perancangan dan perakitan mesin pemotong kayu hemat listrik oleh tim mahasiswa berdasarkan hasil observasi lapangan. Mesin menggunakan motor listrik 2 HP dengan sistem transmisi pulley-belt dan circular saw berdiameter 14 inci, serta dikonstruksi menggunakan rangka baja profil yang stabil. Setelah perakitan selesai, dilakukan proses instalasi dan pelatihan operasional kepada mitra, mencakup aspek penggunaan dan perawatan dasar mesin. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk mencatat kondisi dan perubahan proses produksi sebelum dan sesudah penggunaan mesin. Selain itu, wawancara mendalam dilakukan dengan mitra UMK untuk memperoleh persepsi pengguna. Uji performa mesin dilakukan untuk mengukur efisiensi waktu dan ketepatan potong, sementara dokumentasi visual digunakan untuk mendukung keabsahan data. Validitas data dijamin melalui triangulasi sumber antara mitra, mahasiswa, dan dosen pembimbing.

Analisis data dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan secara deskriptif kualitatif, dengan pendekatan komparatif untuk mengukur perbedaan kinerja produksi sebelum dan sesudah implementasi mesin. Data hasil observasi dan pengukuran waktu kerja dianalisis untuk menentukan efisiensi proses produksi, sedangkan hasil uji toleransi pemotongan digunakan untuk menilai tingkat presisi hasil kerja. Persepsi mitra terhadap teknologi yang digunakan dianalisis melalui kategorisasi respons wawancara, baik dari aspek teknis, ergonomis, maupun sosial ekonomi. Temuan dari ketiga sumber tersebut kemudian dibandingkan untuk menghasilkan pemahaman holistik mengenai dampak penggunaan mesin terhadap proses bisnis UMK. Selain itu, dokumentasi pelatihan dan penggunaan alat dievaluasi untuk menilai sejauh mana keberhasilan alih teknologi tercapai secara mandiri oleh mitra. Pendekatan ini memungkinkan peneliti

menyimpulkan efektivitas penerapan teknologi tepat guna tidak hanya dari sisi teknis, tetapi juga dari aspek keberlanjutan, keterpakaian, dan potensi replikasi teknologi pada komunitas UMK lain yang memiliki permasalahan serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penerapan teknologi tepat guna menjadi kunci dalam menjawab tantangan produktivitas pada sektor UMKM, khususnya dalam industri pengolahan kayu di Pematangsiantar (Saputro et al., 2024; Gunawan et al., 2020). Dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini, mahasiswa Teknik Mesin Universitas Simalungun merancang mesin pemotong kayu berdaya listrik rendah dengan prinsip efisiensi energi dan kemudahan operasional bagi pelaku usaha kecil. Mesin yang dirancang menggunakan motor listrik 2 HP dengan transmisi pulley–belt dan circular saw berdiameter 14 inci, yang menghasilkan pemotongan dengan toleransi ± 1 mm. Desain mesin disesuaikan dengan kebutuhan mitra UMKM “Juragan Kayu” yang selama ini mengandalkan peralatan manual. Hasil implementasi menunjukkan bahwa mesin mampu memotong lima batang kayu dalam waktu 20 menit, dengan konsumsi listrik $\pm 1,4$ kW, sebanding dengan daya rumah tangga pelaku UMKM. Data ini menegaskan bahwa pendekatan teknologi sederhana namun adaptif dapat memberikan dampak nyata terhadap efisiensi operasional dalam lingkungan usaha berskala kecil (Sugiono et al., 2022).

Penerapan teknologi tepat guna yang dilakukan dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini juga mencerminkan prinsip desain yang mengutamakan keterjangkauan, kemudahan perawatan, dan efisiensi daya, sehingga dapat diadopsi oleh pelaku UMKM tanpa pelatihan teknis yang kompleks. Hal ini konsisten dengan hasil Pengabdian Kepada Masyarakat yang menunjukkan bahwa teknologi sederhana dengan basis ergonomi dan kebermanfaatan lokal sangat membantu kelompok rentan atau usaha kecil dalam meningkatkan produktivitas dan keselamatan

kerja (Rahman et al., 2021). Penurunan waktu produksi dari 30 menit menjadi 19 menit 30 detik per batch produksi menjadi bukti keberhasilan integrasi teknologi dalam skala usaha mikro. Efisiensi ini tidak hanya berdampak pada kapasitas produksi, tetapi juga secara tidak langsung meningkatkan margin keuntungan dan daya saing.

Relasi antara teknologi tepat guna dan permasalahan awal dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini sangat erat. UMKM mitra awalnya mengalami kendala dalam produktivitas akibat keterbatasan peralatan dan teknologi. Pendekatan teknologi tepat guna menjadi solusi strategis yang terbukti relevan dalam mengatasi ketimpangan akses teknologi dan modal pada sektor usaha kecil, sebagaimana diidentifikasi dalam observasi lapangan. Data dan literatur yang mendukung menunjukkan bahwa penggunaan alat-alat modern yang disesuaikan dengan kebutuhan lokal dapat mengurangi beban kerja manual dan risiko kecelakaan kerja, serta mendorong produktivitas yang lebih tinggi (Agres et al., 2024).

Mesin pemotong kayu yang diimplementasikan pada mitra UMKM menjadi hasil nyata dari proses rancang bangun yang mengintegrasikan prinsip teknik mesin dengan kebutuhan lapangan. Mesin ini memiliki rangka berbahan baja profil yang kokoh dan stabil, serta menggunakan circular saw berdiameter 14 inci yang memungkinkan pemotongan kayu dengan akurasi tinggi. Dalam pengujian, mesin menunjukkan kemampuan kerja sebanyak lima batang kayu per 20 menit, dengan efisiensi daya $\pm 1,4$ kW. Kapasitas ini merupakan peningkatan signifikan dibanding metode pemotongan manual yang selama ini digunakan oleh pelaku UMKM mitra. Data ini diperoleh melalui pengukuran kinerja mesin dan observasi langsung pada saat uji coba dan implementasi alat di lokasi mitra.

Keberhasilan kinerja mesin pemotong kayu tersebut tidak hanya terlihat dari sisi teknis, tetapi juga dari aspek operasional yang memudahkan pengguna. Mesin dirancang agar dapat digunakan oleh pelaku UMKM tanpa latar belakang teknik, dengan pelatihan singkat yang diberikan oleh tim

mahasiswa. Aspek desain sederhana dan konsumsi listrik yang rendah menjadikan alat ini kompatibel dengan kebutuhan dan kemampuan daya listrik rumah tangga. Efektivitas alat juga terlihat dari respon positif mitra yang menyatakan keinginan untuk mereplikasi alat ini untuk komunitas UMKM lain di sekitarnya, menunjukkan keberhasilan transfer teknologi berbasis partisipatif (Starodubov et al., 2024).

Relasi antara implementasi mesin pemotong kayu dan permasalahan awal dalam Pengabdian Kepada Masyarakat menunjukkan keterkaitan langsung. Permasalahan rendahnya efisiensi dan akurasi kerja produksi pada mitra UMKM diatasi melalui inovasi teknologi ini. Desain alat yang mempertimbangkan karakteristik pengguna, ketersediaan daya listrik, serta kebutuhan produksi harian menjadi bentuk nyata penyelesaian masalah lapangan yang selama ini dihadapi UMKM, sesuai prinsip teknologi tepat guna. Hal ini mempertegas bahwa inovasi tidak selalu bersifat kompleks, namun dapat bersandar pada kebutuhan nyata dan sederhana namun berdampak tinggi (Sugiono et al., 2022).

Dampak dari kegiatan pengabdian ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh aspek sosial berupa pemberdayaan UMKM. Melalui pelatihan dan interaksi langsung dengan mahasiswa, pelaku UMKM memperoleh pengetahuan baru tentang perawatan alat, efisiensi kerja, dan keselamatan kerja. Sepuluh pelaku UMKM aktif berpartisipasi dalam sesi pelatihan, yang meliputi praktik langsung penggunaan dan perawatan mesin. Hasil observasi menunjukkan bahwa setelah pelatihan, mitra mampu mengoperasikan mesin secara mandiri dan menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap aspek teknis dan keselamatan dalam produksi. Data ini diperoleh melalui wawancara, dokumentasi pelatihan, dan pengamatan performa mitra pasca pelatihan.

Pelatihan yang diberikan bukan hanya meningkatkan keterampilan teknis, namun juga kepercayaan diri pelaku UMKM dalam mengelola usaha secara lebih profesional. Pemberdayaan ini menjadi bagian integral

dari pendekatan partisipatif yang dilakukan oleh tim pengabdian, dan selaras dengan prinsip kolaborasi kampus-industri dalam meningkatkan kapasitas lokal. Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat terdahulu menegaskan bahwa dukungan teknologi berbasis pelatihan dan pendampingan mampu menciptakan UMKM yang lebih adaptif dan tangguh terhadap perubahan pasar dan tantangan teknis (Okanya et al., 2024).

Pemberdayaan UMKM dalam konteks Pengabdian Kepada Masyarakat ini merupakan jawaban atas persoalan keterbatasan akses terhadap teknologi dan pelatihan teknis yang selama ini menghambat perkembangan usaha kecil (Rachmatsyah, 2025; Habibi & Tauhid, 2024). Melalui program ini, intervensi teknologi menjadi bermakna karena disertai dengan penguatan kapasitas manusia pelaku usaha. Transformasi dari penggunaan alat manual ke mesin semi-otomatis, disertai pelatihan, menunjukkan bahwa pemberdayaan teknologi dan manusia harus berjalan selaras agar menghasilkan perubahan berkelanjutan dan berdampak jangka panjang dalam penguatan sektor ekonomi lokal (Firdaus et al., 2022; Riyadi, 2016).

Pembahasan

Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat ini secara substansial menunjukkan bahwa penerapan mesin pemotong kayu berdaya listrik rendah yang dirancang sesuai prinsip teknologi tepat guna berhasil meningkatkan efisiensi waktu kerja dan akurasi pemotongan dalam produksi bengkel kayu UMKM. Peningkatan tersebut didukung oleh data bahwa waktu kerja per batch menurun signifikan dari sekitar 30 menit menjadi kurang dari 20 menit, dengan hasil potongan yang lebih konsisten dan konsumsi daya yang lebih hemat. Keberhasilan ini tidak hanya bersumber dari inovasi teknis, tetapi juga dari pendekatan kolaboratif antara mahasiswa, dosen, dan pelaku UMKM yang mempercepat proses adaptasi teknologi di lingkungan mitra. Pendekatan berbasis kebutuhan nyata di lapangan menjadikan hasil Pengabdian Kepada Masyarakat ini kontekstual dan tepat sasaran dalam merespons permasalahan efisiensi dan akses

teknologi di sektor usaha kecil.

Jika dibandingkan dengan Pengabdian Kepada Masyarakat lain, Pengabdian Kepada Masyarakat ini menonjol karena menggabungkan aspek partisipatif dalam proses transfer teknologi, di mana peran aktif pelaku UMKM menjadi bagian dari desain solusi. Berbeda dengan temuan dari Tereshina dan Yakovleva (2024) yang menekankan efisiensi teknologi tertutup di industri besar, Pengabdian Kepada Masyarakat ini lebih berorientasi pada penerapan teknologi yang sederhana namun kontekstual untuk skala kecil (Tereshina & Yakovleva, 2024). Selain itu, efektivitas transfer teknologi yang terjadi dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini selaras dengan temuan dari Okanya et al. (2024) yang menyebutkan bahwa keberhasilan peningkatan kapasitas teknis sangat dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran langsung di lapangan (Okanya et al., 2024; Muslimin et al., 2024). Dengan demikian, keunggulan Pengabdian Kepada Masyarakat ini terletak pada kolaborasi dan adaptabilitas teknologi, bukan semata kecanggihan teknis alat yang diterapkan.

Jika dilihat dari tujuan utama Pengabdian Kepada Masyarakat yaitu memberdayakan pelaku UMKM melalui penerapan teknologi tepat guna yang hemat energi dan ramah pengguna, maka hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tujuan tersebut tidak hanya tercapai, melainkan memberi efek turunan dalam bentuk peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra. Pelaku UMKM yang sebelumnya bergantung pada alat manual kini dapat mengoperasikan mesin secara mandiri dan lebih efisien. Hal ini mencerminkan bahwa teknologi bukanlah tujuan akhir, melainkan sarana untuk mengubah pola kerja menjadi lebih produktif. Keberhasilan ini juga menunjukkan bahwa partisipasi aktif dalam proses inovasi adalah strategi yang efektif dalam memperkuat kapasitas lokal secara berkelanjutan.



Gambar 1: Alat pemotong kayu berdaya rendah

Sumber: Mahasiswa

Implikasi dari temuan ini tidak hanya terbatas pada peningkatan teknis dalam produksi, melainkan mencakup peluang lebih luas untuk replikasi model pemberdayaan UMKM berbasis teknologi tepat guna. Dengan menggunakan daya listrik rendah dan rancangan alat yang dapat diproduksi lokal, teknologi ini dapat diadopsi oleh UMKM lain tanpa membutuhkan investasi besar. Hasil ini sejalan dengan konsep keberlanjutan dalam pengembangan teknologi untuk usaha kecil, seperti yang diungkapkan oleh Rabeeah dan Tomenko (2022) bahwa setiap tahap dalam proses pengolahan kayu harus efisien dan adaptif agar mendukung sistem produksi kecil yang kompleks (Rabeeah & Tomenko, 2022). Oleh karena itu, keberhasilan ini memberikan kontribusi terhadap model transfer teknologi yang dapat diadopsi lebih luas oleh instansi pendidikan tinggi maupun lembaga pengembangan UMKM.

Hasil positif yang diperoleh dari Pengabdian Kepada Masyarakat ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan buah dari proses perancangan teknologi yang mempertimbangkan konteks pengguna akhir. Penggunaan komponen mesin yang tersedia di pasaran lokal, serta desain ergonomis yang mempertimbangkan daya listrik rumah tangga, menjadi faktor kunci keberhasilan. Selain itu, pendekatan partisipatif dalam proses identifikasi kebutuhan dan pelatihan menjadikan pengguna merasa memiliki dan lebih cepat beradaptasi dengan teknologi tersebut.

Pendekatan ini didukung oleh hasil Pengabdian Kepada Masyarakat dari Singh dan Singh (2024) yang menyatakan bahwa keberhasilan transformasi teknologi di sektor UMKM sangat dipengaruhi oleh kesiapan pengguna dan kesesuaian teknologi dengan kapasitas lokal (Singh & Singh, 2024).

Berdasarkan hasil Pengabdian Kepada Masyarakat ini, langkah yang paling relevan untuk diambil adalah memperluas program kolaboratif antara institusi pendidikan tinggi dan komunitas UMKM dalam skala yang lebih besar. Replikasi model ini ke komunitas lain tidak hanya memerlukan transfer mesin, tetapi juga pelatihan dan pendampingan teknis yang adaptif. Selain itu, institusi pendidikan tinggi dapat mengembangkan kurikulum berbasis pengabdian masyarakat sebagai bagian dari pembelajaran teknik terapan. Program-program serupa juga perlu diarahkan untuk menghasilkan inovasi lain yang sesuai dengan kebutuhan sektor UMKM berbasis lokal, sehingga proses pemberdayaan menjadi lebih inklusif dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Salah satu temuan paling mencengangkan dari Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah bahwa dengan penerapan teknologi yang tampak sederhana yakni mesin pemotong kayu berdaya listrik rendah produktivitas pelaku UMKM di sektor perkayuan dapat meningkat secara drastis dalam waktu yang relatif singkat. Perbedaan waktu produksi yang awalnya membutuhkan sekitar 30 menit per batch dapat ditekan hingga hanya sekitar 19 menit 30 detik, tanpa mengorbankan kualitas hasil potongan. Bahkan, kualitas tersebut justru mengalami peningkatan presisi hingga ± 1 mm. Hal yang paling mengejutkan adalah bahwa efisiensi ini dapat dicapai tanpa mengandalkan perangkat industri mahal, melainkan dengan rancangan mesin yang disesuaikan dengan daya listrik rumah tangga. Fakta ini menunjukkan bahwa solusi untuk mempercepat produktivitas UMKM bukan selalu bergantung pada teknologi canggih, tetapi pada kesesuaian dan keberpihakan rancangan teknologi terhadap

kondisi nyata pengguna akhir.

Pengabdian Kepada Masyarakat ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan keilmuan dalam dua aspek sekaligus, yakni teoritis dan praktis. Secara teoritis, temuan ini memperkaya literatur teknologi tepat guna dengan memberikan bukti nyata bahwa inovasi teknik berbasis kebutuhan lokal dapat menjadi sarana transformasi sosial dan ekonomi dalam konteks UMKM. Pengabdian Kepada Masyarakat ini juga memperkuat pendekatan partisipatif sebagai model implementasi teknologi yang lebih efektif ketimbang pendekatan top-down. Dari sisi praktis, rancangan mesin hasil Pengabdian Kepada Masyarakat ini memberikan prototipe yang dapat direplikasi di berbagai daerah dengan kondisi sumber daya serupa. Dengan demikian, Pengabdian Kepada Masyarakat ini bukan hanya menjadi solusi lokal semata, tetapi juga dapat menjadi rujukan dalam penyusunan kebijakan pengembangan UMKM secara lebih luas berbasis teknologi terapan.

Meskipun Pengabdian Kepada Masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya secara optimal, namun cakupan uji coba masih terbatas pada satu lokasi mitra UMKM, yaitu bengkel kayu “Juragan Kayu” di Pematangsiantar. Hal ini tentu bukan merupakan kelemahan, melainkan batasan ruang lingkup yang menjadi dasar pijakan untuk pengembangan lebih lanjut. Pengabdian Kepada Masyarakat lanjutan disarankan untuk melibatkan lebih banyak mitra dengan variasi skala usaha dan kapasitas listrik yang berbeda, guna menguji adaptabilitas teknologi yang dikembangkan. Selain itu, pengembangan sistem monitoring digital sederhana yang terintegrasi dengan mesin pemotong juga dapat menjadi peluang eksplorasi selanjutnya, agar teknologi tepat guna dapat bertransformasi menuju teknologi cerdas yang tetap ramah pengguna dan kontekstual terhadap kebutuhan UMKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat dan

Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Simalungun atas dukungan dan kesempatan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada mitra UMKM bengkel kayu “Juragan Kayu” di Pematangsiantar yang telah bersedia bekerja sama secara aktif dalam proses perancangan, implementasi, dan evaluasi mesin pemotong kayu. Tidak lupa, penghargaan disampaikan kepada para dosen pembimbing yang telah memberikan arahan teknis dan akademik selama berlangsungnya kegiatan. Seluruh kontribusi dan partisipasi dari berbagai pihak tersebut menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari keberhasilan Pengabdian Kepada Masyarakat dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agres, A., & Sadura, A. (2024). Building an organizational and economic mechanism for the development of woodworking enterprises.
- Aiman, M. H. (2023). Analisis Kecacatan Produk Pada Mesin Pemotongan Dengan Menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 577-587.
- Firdaus, D. H., Ma'arif, A. S., & Rouf, A. (2022). Peran perguruan tinggi Islam dalam mengembangkan potensi halal di Indonesia.
- Gunawan, B., Nurkhamid, M., & Mulyani, S. (2020). Peningkatan Produktifitas UMKM Industri Kreatif di Era MEA dengan Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna. *Abdi Dosen: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(3), 251-260.
- Habibi, M., & Tauhid, M. I. (2024). Strategi pemberdayaan pemuda melalui pengembangan UMKM berbasis teknologi di Sidoarjo. *Ekosiana Jurnal Ekonomi Syaria*, 11(2), 115-131.
- Hasibuan, N. S., Annisa, N., Wari, M., Siagian, W., Siregar, F. A. F., Husein, A., ... & Sari, M. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Melalui Bank Sampah Di Kota Baringin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(1), 97-102.
- Ilmi, N., Baharuddin, S. R., Ramdhani, I., Riana, R. I., Anwar, F., & Muflihat, S. (2025). *Manajemen Produksi*. Penerbit NEM.
- Lesmana, S. P., Merah, A. P. S. B., Hermawati, D., & Puspitasari, N. (2024, December). Dampak Implementasi IoT pada Sistem Smart Home untuk Efisiensi Energi dan Keamanan di Kota Berkembang. In *Prosiding Seminar Nasional Amikom Surakarta* (Vol. 2, pp. 1265-1278).
- Muslimin, R. R., Usman, S., & Rama, B. (2024). Strategi Pembelajaran Langsung (Konvensional). *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(3), 468-474.
- Munthe, R. N., Napitu, R., Martina, S., & Tarigan, V. (2022). Pengembangan Potensi Masyarakat Dengan Penerapan Teknologi Mesin Pencacah Sampah Anorganik Di Kelurahan Tanjung Pinggir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 2(2), 54-61.
- Nurrachmania, M., Damanik, S. E., Simarmata, M. M., Sihombing, B. H., Sidabukke, S. H., & Purba, T. (2023). Pengenalan Teknologi Sederhana Pewarna Alami Kain Dengan Metode Ekstraks Di Dusun Bahoan Nagori Dolok Marawa Kecamatan Silou Kahean Kabupaten Simalungun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 3(2), 89-95.
- Okanya, P. M., & Omeje, H. O. (2024). Impact of learning approaches on career interest and task competence in technical education.
- Pramudita, R., Ramadhan, M. A. P., Ashari, M. R., Nafisa, R. A., & Rahmawati, D. N. (2024). Analisis Dampak Otomasi Industri terhadap Efisiensi Operasional dan Optimasi Konsumsi Energi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 11(1).
- Rabeeah, A. F., & Tomenko, O. V. (2022).

- The technological process of woodworking: Trends and methods for improving efficiency.
- Rachmatsyah, T. H. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Teknologi untuk Optimalisasi UMKM sebagai Pilar Utama Ekonomi Indonesia. *ABDI MOESTOPO: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(1), 164-173.
- Rahman, R., & Widyanti, A. (2021). The development of universal design principles for appropriate technology in small-scale industries.
- Riyadi, M. (2016). Kajian Efisiensi Proses Produksi Kapal Baru Dengan Menggunakan Metode Manufacturing Cycle Effectiveness (Mce)(Studi Kasus: Pt. Pal Indonesia). Tugas Akhir Teknol. Kelautan, Inst. Teknol. Sepuluh Nop.
- Saputro, B. P., Firdausi, A. S. M., Adiyatna, H. R., Arif, N. F., & Hardiana, S. R. (2024). Peningkatan Daya Saing UMKM Home Business Camp Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna dan Inovasi Berkelanjutan. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(5), 424-432.
- Sihaloho, A. N., Girsang, W., Purba, R., Meriaty, M., Rosalyne, I., Girsang, C. I., ... & Dart, J. (2025). Pelatihan Pembuatan Pupuk Bokashi Limbah Pertanian Memanfaatkan Teknologi Em4 Bagi Petani. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 5(1), 8-14
- Shukla, A., & Gupta, R. (2024). A comprehensive approach to enhance wood cutting ergonomics in small industries.
- Singh, A., & Singh, P. (2024). Technology development in MSMEs: Evaluating capacity and readiness.
- Silaban, W., Simanullang, A. F., & Naibaho, W. (2024). Pelatihan kelompok tani PERGAS dalam mengelola Limbah Kulit menjadi Pupuk Organik serta pemanfaatan mesin pengupas kulit Kopi Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(2), 328-335
- Starodubov, D., & Platonov, D. (2024). Prospects of band saw technologies in woodworking SMEs.
- Sugiono, R., Rahayudi, D., & Munandar, A. (2022). Evaluation of the effectiveness of technology transfer in empowering wood craftsmen.
- Tereshina, A., & Yakovleva, A. (2024). Key technologies and innovations in the closed-cycle woodworking system.