

# Pelatihan Teknik Pemilahan Kayu Berdasarkan Kualitas untuk Optimalisasi Penggunaan Kayu Sebagai Material Konstruksi

Annisa Junaid<sup>1</sup>, Lutfi Budi Ilmawan<sup>2</sup>, Andi Adillah Firstania Azis<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Universitas Muslim Indonesia, <sup>2</sup>Universitas Muslim Indonesia, <sup>3</sup>Universitas Muslim Indonesia

<sup>1</sup>[annisa.junaid@umi.ac.id](mailto:annisa.junaid@umi.ac.id), <sup>2</sup>[lutfibudi.ilmawan@umi.ac.id](mailto:lutfibudi.ilmawan@umi.ac.id), <sup>3</sup>[andi.adillah@umi.ac.id](mailto:andi.adillah@umi.ac.id)

## Abstrak

Pemanfaatan kayu sebagai bahan konstruksi masih sangat tinggi di Indonesia, namun proses pemilahan kayu di tingkat industri kecil hingga menengah masih dilakukan secara visual dan subjektif. Hal ini berdampak pada ketidaksesuaian antara mutu kayu dan penggunaannya di lapangan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan teknik pemilahan kayu berbasis sains menggunakan metode stress wave velocity kepada pelaku usaha kayu. Metode ini bersifat non-destruktif, mudah diterapkan, dan dapat memperkirakan kekuatan mekanis kayu berdasarkan kecepatan rambat gelombang tegangan yang terukur melalui aplikasi *Wave Spectra* dan *Wood Quality Detector*. Pelatihan dilaksanakan di UD. Cahaya Putri, Katimbang, Paccerakkang, Makassar. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan mitra sebesar 56% mengenai konsep kekuatan kayu dan teknik pemeriksaannya, serta meningkatnya keterampilan penggunaan alat uji sederhana berbasis smartphone. Kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal dalam upaya standarisasi pemilahan kayu secara ilmiah di tingkat UMKM untuk mendukung industri konstruksi berkelanjutan.

**Kata kunci:** Aplikasi Wave Spectra, Industri kayu, kualitas kayu, UMKM.

## Abstract

*The utilization of wood as a construction material remains very high in Indonesia; however, the grading process conducted by small- to medium-scale industries is still predominantly based on visual and subjective assessment. This often leads to a mismatch between the actual quality of the wood and its intended use in the field. This community engagement program aims to provide scientific-based wood grading training using the stress wave velocity method for wood business practitioners. The method is non-destructive, easy to apply, and capable of estimating the mechanical strength of wood based on the propagation speed of stress waves measured through the Wave Spectra and Wood Quality Detector. The training was conducted at UD. Cahaya*

*Putri, located in Katimbang, Paccerakkang, Makassar. The results of the activity show a 56% increase in participants' understanding of wood strength concepts and evaluation techniques, as well as improved skills in operating a simple smartphone-based testing tool. This program is expected to serve as an initial step toward promoting scientifically standardized wood grading practices at the UMKM level to support sustainable construction industries.*

**Keywords:** *Wave Spectra Application, Wood Industry, Wood Quality, MSMEs.*

## I. PENDAHULUAN

Kayu masih menjadi bahan konstruksi utama di Indonesia, terutama untuk struktur atap dan bangunan rumah tinggal, namun praktik pemilahan kayu di tingkat perdagangan umumnya masih didasarkan pada pengamatan visual, jenis kayu, dan pengalaman subjektif penjual, bukan pada parameter kekuatan mekanis yang terukur. Kondisi ini berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian antara mutu kayu dan fungsi strukturalnya, serta memicu perbedaan persepsi kualitas antara penjual dan pembeli. Berbagai studi menunjukkan bahwa properti mekanis kayu, khususnya modulus elastisitas (MoE) dan kekuatan lentur, merupakan parameter kunci yang menentukan kinerja kayu sebagai elemen struktural dan tidak dapat direpresentasikan secara andal melalui penilaian visual semata [1], [2]. Secara normatif, Standar Nasional Indonesia SNI 7973:2013 telah mensyaratkan pemilahan kayu konstruksi berdasarkan kelas kuat melalui pendekatan mekanis (stress grading) untuk memperoleh nilai desain acuan yang aman dan rasional dalam perencanaan struktur kayu (BSN, 2013).

Namun demikian, berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa implementasi ketentuan tersebut di lapangan masih sangat terbatas, khususnya pada level UMKM dan pedagang kayu skala kecil, akibat keterbatasan alat uji, biaya pengujian laboratorium, serta minimnya pengetahuan teknis pelaku usaha, meskipun secara teknis metode pengujian mekanis terbukti mampu mengklasifikasikan mutu kayu lokal secara lebih objektif dan konsisten [3], [4]. Kondisi serupa juga ditemukan pada material bambu dan kayu non-prismatik yang beredar di pasar lokal, sehingga pemilahan material berbasis kualitas mekanis sejak tahap awal menjadi prasyarat penting sebelum proses perancangan dan konstruksi dilakukan, bukan sekadar tahapan tambahan yang dapat diabaikan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa parameter mekanis kayu dan bambu, khususnya modulus elastisitas statis (MOEs), memiliki korelasi yang baik dengan parameter dinamis yang diperoleh melalui metode uji tidak merusak. Divos dan Tanaka menegaskan bahwa MoE merupakan indikator paling representatif dalam memprediksi kekuatan material kayu, baik melalui pendekatan statik maupun dinamik [5]. Temuan ini diperkuat oleh Bahtiar [6], yang menyatakan bahwa metode nondestructive evaluation (NDE) memungkinkan proses grading dilakukan secara cepat, ekonomis, dan aplikatif di lapangan tanpa merusak material. Kajian tentang optimalisasi pemanfaatan material olahan kayu menegaskan bahwa efisiensi penggunaan kayu sangat bergantung pada kesesuaian antara karakteristik material dan fungsi penggunaannya [7].

Salah satu metode NDE yang relatif sederhana dan dapat diterapkan oleh pelaku industri kecil adalah Stress Wave Velocity (SWV). Metode ini bekerja dengan mengukur kecepatan rambat gelombang tegangan akibat impuls mekanis, yang kemudian digunakan untuk memperkirakan nilai modulus elastisitas dinamis material. Hubungan antara modulus elastisitas dinamis dan statis pada material berbasis lignoselulosa telah dilaporkan memiliki korelasi yang cukup kuat, baik pada kayu tropis maupun material komposit berbasis kayu [8]. Penelitian Karlinasari et al. menunjukkan bahwa metode SWV mampu memprediksi kekuatan lentur secara andal, sedangkan Firmanti et al. [9] menegaskan bahwa stress grading dapat dilakukan tanpa bergantung pada jenis kayu, sehingga sangat relevan untuk konteks perdagangan kayu campuran di Indonesia.

Pelatihan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan jumlah peserta terbatas, yaitu lima orang yang merupakan staf dan pekerja inti pada UD. Cahaya Putri. Pembatasan jumlah peserta dilakukan secara sengaja untuk memastikan proses transfer pengetahuan dan keterampilan berlangsung secara intensif, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan riil mitra. Mengingat skala usaha mitra tergolong UMKM dengan jumlah tenaga kerja terbatas, pelibatan seluruh personel

inti dinilai telah mewakili target sasaran kegiatan secara menyeluruh [10].

Pelatihan yang ada masih lebih banyak berfokus pada aspek pengerjaan dan peralatan, sementara teknik pemilahan kayu berdasarkan kualitas struktural belum menjadi materi utama. Padahal, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pemahaman karakteristik kayu merupakan fondasi awal sebelum proses pemotongan, perakitan, dan finishing dilakukan [11].

Hal ini menegaskan bahwa pelatihan pemilahan kayu berbasis kualitas memiliki posisi strategis untuk melengkapi program pelatihan pertukangan yang selama ini berorientasi pada keterampilan praktis semata. Model pelatihan yang diterapkan bersifat hands-on training, dengan fokus pada praktik langsung pengukuran, pembacaan sinyal gelombang, serta interpretasi hasil menggunakan perangkat lunak Wave Spectra. Pendekatan ini menuntut pendampingan individual dan interaksi intensif antara peserta dan tim pelaksanaan. Oleh karena itu, jumlah peserta yang kecil justru meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena setiap peserta memperoleh kesempatan langsung untuk melakukan pengujian dan berdiskusi mengenai hasilnya. Pola pelatihan serupa telah terbukti efektif dalam kegiatan edukasi mutu kayu dan bambu pada konteks pengabdian masyarakat sebelumnya.

Selain itu, pelatihan dalam skala kecil memungkinkan penerapan hasil pelatihan secara langsung pada aktivitas usaha mitra. Hal ini penting untuk memastikan keberlanjutan program, di mana teknologi uji non-destruktif tidak berhenti pada tahap pelatihan, tetapi benar-benar diadopsi dalam proses pemilahan dan penentuan mutu kayu yang diperdagangkan. Studi komparatif antara modulus elastisitas statis dan dinamis berbasis SWV menunjukkan bahwa metode ini cukup akurat dan praktis untuk digunakan di lapangan, terutama bila dikombinasikan dengan prosedur pengukuran volume yang tepat.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini secara rasional diarahkan untuk meningkatkan pemahaman mitra mengenai pentingnya pemilahan kayu berdasarkan kekuatan mekanis, melatih penggunaan teknologi uji non-destruktif sederhana berbasis stress wave velocity, serta mendorong optimalisasi pemanfaatan kayu lokal agar lebih sesuai dengan standar konstruksi dan prinsip keselamatan struktur.

## II. METODE PELAKSANAAN

### A. Lokasi dan Mitra

Kegiatan dilaksanakan di UD. Cahaya Putri, Katimbang, Paccerakkang, Kota Makassar. Mitra utama adalah pemilik dan pekerja usaha kayu yang

berpengalaman dalam penjualan dan pemrosesan material kayu.



Gambar 1 Toko kayu mitra

### B. Tahapan Kegiatan

Pelaksanaan PKM dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

- Persiapan: Koordinasi dengan mitra, observasi awal, dan pengumpulan data jenis kayu yang umum diperjualbelikan.
- Edukasi: Penyampaian materi mengenai pentingnya pemilahan mekanis dan pengenalan metode stress wave velocity.



Gambar 2 Edukasi peserta

- Pelatihan Praktik: Demonstrasi penggunaan aplikasi Wave Spectra untuk mengukur kecepatan gelombang tegangan.



Gambar 3 Penimbangan dan pengukuran kayu



Gambar 4 Pemberian impuls pada ujung kayu

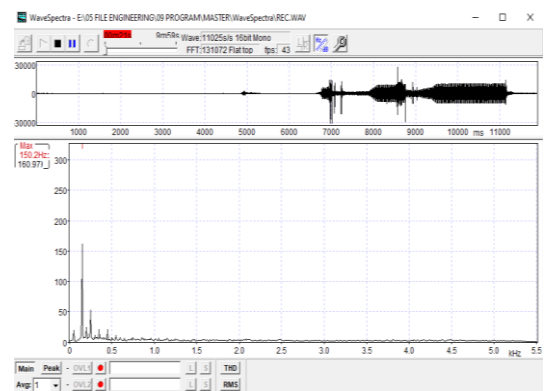


Gambar 5 Mendeteksi mutu dengan alat *Wood Quality Detector*

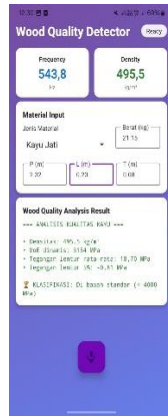
- Evaluasi: Pengukuran peningkatan pemahaman peserta melalui pre-test dan post-test.
- Tindak Lanjut: Pendampingan penggunaan metode uji pada kegiatan usaha sehari-hari.

### C. Alat dan Bahan

Peralatan utama terdiri dari palu (*impact hammer*), sensor mikrofon, timbangan, pita ukur/ meteran, laptop dengan aplikasi *Wave Spectra*, serta beberapa batang kayu lokal (bayam, jati putih, kemiri, mangga, dan bunga).



Gambar 6 Aplikasi *Wave Spectra* pada laptop



Gambar 7 Aplikasi *Wood Quality Detector* pada smartphone



Gambar 8 Alat pendukung

Pelatihan diikuti oleh 5 orang yang terdiri dari pemilik usaha, pekerja, dan teknisi kayu. Sebelum pelatihan, semua peserta belum mengetahui metode uji non-destruktif untuk kayu. Setelah kegiatan, terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang signifikan.

Selama sesi praktik, peserta mampu menggunakan aplikasi *Wave Spectra* dengan benar, memukul spesimen pada titik yang tepat, serta membaca nilai frekuensi hasil pengukuran. Mereka juga mampu menginterpretasikan hasil pengujian untuk menentukan mutu kayu (tinggi, sedang, rendah).

#### A. Dampak bagi Mitra

Adapun dampak yang terlihat dalam kurun waktu 1 bulan pelaksanaan adalah:

- Mitra mulai menyusun sistem klasifikasi internal untuk pemilahan stok kayu.
- Terjadi peningkatan kepercayaan pelanggan karena adanya data mutu kayu yang lebih objektif.
- Terbentuk rencana jangka panjang untuk menerapkan metode ini di mitra lain di wilayah Makassar.

#### B. Dampak Terukur

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman peserta meningkat dari 19% (pre-test) menjadi 75% (post-test) setelah pelatihan.

Tabel 1 Rekapitulasi penilaian

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Sebelum (%)	Rata-rata Sesudah (%)	Peningkatan
Pemahaman sifat mekanis kayu	25%	78%	+53%
Pengetahuan tentang metode NDT	16%	74%	+58%
Keterampilan menggunakan aplikasi <i>Wave Spectra</i>	16%	72%	+56%
<b>Rata-rata</b>	<b>19%</b>	<b>75%</b>	<b>56%</b>

Data tersebut menunjukkan bahwa pelatihan memberikan dampak yang jelas pada peningkatan kompetensi mitra.

#### C. Hambatan dan Faktor Pendukung

Pelatihan dinilai berjalan efektif dengan keterlibatan aktif peserta. Setiap peserta mendapatkan kesempatan praktik langsung sehingga penguasaan keterampilan meningkat secara nyata.

Adapun hambatan yang ditemui di lapangan yakni beberapa peserta awalnya belum terbiasa membaca grafik gelombang frekuensi. Selain itu kebisingan di area toko sedikit memengaruhi kejernihan sinyal pada proses perekaman gelombang.

Namun ada beberapa faktor pendukung yaitu antusiasme peserta yang tinggi, lingkungan kerja yang sesuai untuk praktik langsung, dan jenis kayu toko cukup beragam sehingga peserta bisa membandingkan hasil uji.

Kegiatan ini membuka peluang pendampingan lebih lanjut terkait pengembangan modul pemilahan kayu standar untuk UMKM, uji lapangan pada lebih banyak jenis kayu, serta perluasan pelatihan bagi UMKM kayu lainnya di Kota Makassar.

## IV. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pelatihan Teknik Pemilahan Kayu Berdasarkan Kualitas untuk Optimalisasi Penggunaan Kayu sebagai Material Konstruksi di UD. Cahaya Putri berjalan dengan baik dan mencapai seluruh target yang telah direncanakan. Pelatihan yang diikuti oleh lima orang peserta ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam melakukan pemeriksaan mutu kayu menggunakan metode *stress wave velocity*.

Peserta mampu memahami konsep dasar kekuatan kayu, prinsip gelombang tegangan, serta cara membaca hasil pengukuran melalui aplikasi *Wave Spectra*. Selain itu, kemampuan teknis peserta dalam melakukan pengujian secara mandiri juga meningkat, ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata kompetensi peserta sebesar 56% setelah mengikuti kegiatan.

Program ini memberikan manfaat langsung bagi mitra dalam meningkatkan akurasi pemilahan kayu yang sebelumnya hanya dilakukan secara visual, sehingga diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas

produk kayu yang diperdagangkan. Kegiatan ini juga berkontribusi pada penyebaran teknologi nondestruktif yang mudah diterapkan di tingkat UMKM, sebagai langkah awal menuju standarisasi pemilahan kayu yang lebih ilmiah dan berkelanjutan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Wakaf Universitas Muslim Indonesia atas dukungan pendanaan melalui program PKM Unggulan Tahun 2025, Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muslim Indonesia (LPkM UMI) sebagai Pengelola Kegiatan, serta kepada UD. Cahaya Putri sebagai mitra kegiatan ini.

#### REFERENSI

- [1] A. P. Usman and S. Sugiri, "Analysis of the strength of timber and glulam timber beams with steel reinforcement," *J. Eng. Technol. Sci.*, vol. 47, no. 6, pp. 601–611, 2015, doi: 10.5614/j.eng.technol.sci.2015.47.6.1.
- [2] F. Arriaga, X. Wang, G. Íñiguez-González, D. F. Llana, M. Esteban, and P. Niemi, "Mechanical Properties of Wood: A Review," *Forests*, vol. 14, no. 6, 2023, doi: 10.3390/f14061202.
- [3] J. M. L. Salde, E. Hunggurami, T. M. W. Sir, K. Kunci, K. Mutu, and K. Kayu, "67 MPa; 3.33 MPa; 5.67 MPa; 3.50 MPa; 4.33 MPa; 2.67 MPa. The compressive strength parallel to the grain are: 47.33 MPa; 30.67 MPa; 17.33 MPa; 30.00 MPa; 16.67 MPa; 25.33 MPa; 12.00 MPa. Flexural strength based on maximum load," *J. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 2, pp. 189–198, 2022.
- [4] H. Kaselle and A. Fattah, *Perencanaan Struktur Kayu Berdasarkan SNI 7973 2013*. 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=Cp6cEAAAQBAJ>
- [5] A. Junaid, "A Comparative Study of Static and Dynamic Elastic Modulus Using the Stress Wave Velocity Method in Bamboo," vol. 20, no. 01, 2024.
- [6] E. Tri Bahtiar, "The Modulus of Elasticity as Predict the Strength of Drilled Wood (Keandalan Modulus of Elasticity (MOE) untuk Menduga Kekuatan Kayu Bercacat Akibat Lubang Bor)," *J. Teknol. Has. Hutan, Fak. Kehutan. IPB*, vol. 18, no. 2, pp. 80–90, 2005, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/253953676>
- [7] V. G. P. J. Paryoko and R. A. F. N. Rachman, "Optimalisasi Pemanfaatan Material Furnitur dalam Desain Interior Berkelanjutan," *Waca Cipta Ruang*, vol. 9, no. 1, pp. 17–24, 2023, doi: 10.34010/wcr.v9i1.8457.
- [8] E. Tri Bahtiar, N. Nugoho, S. Surjokusumo, L. Karlinsari, and A. Darwis, "Rasio Ikatan Pembuluh sebagai Substitusi Rasio Modulus Elastisitas pada Analisa Layer System pada Bilah Bambu dan Bambu Laminasi," *J. Teor. dan Terap. Bid. Rekayasa Sipil J. Teor. dan Terap. Bid. Rekayasa Sipil*, vol. 21, no. 2, pp. 141–162, 2014.
- [9] A. Firmanti and E. Tri, "Mechanical stress grading of tropical timbers without regard to species," pp. 339–347, 2005, doi: 10.1007/s10086-004-0661-z.
- [10] A. Junaid, A. A. F. Azis, and S. A. A. Sofyan, "Edukasi Pemeriksaan Mutu Kayu dan Bambu sebagai Bahan Konstruksi Annisa," *Surya Abdimas*, vol. 7, no. 1, pp. 210–218, 2023, doi: <https://doi.org/10.37729/abdimas.v7i1.2654>.
- [11] D. Zebua *et al.*, "Strategi peningkatan keterampilan pertukangan kayu sebagai upaya pemberdayaan ekonomi masyarakat desa mudik," vol. 02, pp. 75–80, 2025.