



Penerapan Mesin Purus Kayu Terintegrasi Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Usaha Mebel

Puthut Alfi Syahri Kurniawan¹, Ramanda Ridho Barokah², Muhammad Iqbal Amar³,
Dwi Yudha Meydiansyah⁴, Iksan Riva Nanda⁵, Dinar Susilo Wijayanto^{6*}

^{1,2,3,4,5,6*} Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received : Nov 26, 2022

Accepted : Jan, 6, 2023

Available Online : Jan, 17, 2023

Keywords:

mebel,
mesin purus,
purus kayu

*Corresponding Author

Email address:
danarsw@staff.uns.ac.id

ABSTRACT

UD. Sunarso Mebel is a business engaged in the furniture industry with management, including the design stage, material search, sawing, shrinking, sorting, and assembly for the final product of furniture. Production process for mortise and tenon joint on UD. Sunarso Mebel identified problems that could have been more productive. UD. Sunarso Mebel uses conventional tools that are ineffective, efficient, and interfere with worker comfort. Therefore, the fabrication of integrated tenon wood machines is needed, about actual needs and conditions. The stages of this program include the formulation of the design, the tools' manufacturing stage, and the implementation stage. Using this integrated tenon wood machine increases the cutting speed of one wood couple to 10 seconds from the conventional method of 300 seconds. The stage of cutting one break that is needed is only one stage compared to the conventional method, which is three stages. The manufacturing capacity of furniture products has become nine times faster. Thus, these integrated tenon wood machines can increase the productivity of furniture products on UD. Sunarso Mebel. The ergonomics of integrated tenon wood machines are classified as low risk, so it is ready and safe for use.

ABSTRAK

UD. Sunarso Mebel merupakan usaha yang bergerak di bidang industri mebel dengan manajemen antara lain tahap desain, pencarian bahan, penggergajian, penyerutan, pemurusan, dan perakitan untuk produk akhir mebel. Proses produksi purus pada UD. Sunarso Mebel teridentifikasi permasalahan sehingga tidak produktif. UD. Sunarso Mebel menggunakan mesin konvensional yang tidak efektif, efisien, dan mengganggu kenyamanan pekerja. Oleh karena itu, pabrikasi mesin purus kayu terintegrasi dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi aktual. Tahapan pada program ini meliputi perumusan rancangan, tahap pabrikasi alat, dan tahap penerapan. Penggunaan mesin purus kayu terintegrasi ini meningkatkan kecepatan pemotongan satu purus kayu menjadi 10 detik dari cara konvensional yaitu 300 detik. Tahapan pemotongan satu purus yang dibutuhkan hanya satu kali tahapan dibanding cara konvensional yaitu tiga kali tahapan. Kapasitas pembuatan produk mebel menjadi lebih cepat sembilan kali lipat. Dengan demikian, secara teknis mesin purus kayu terintegrasi ini dapat meningkatkan produktivitas pembuatan produk mebel pada UD. Sunarso Mebel. Ergonomika dari mesin purus terintegrasi tergolong risiko rendah sehingga siap dan aman untuk penggunaannya.

[Dedikasi: Community Service Reports](http://jurnal.uns.ac.id/dedikasi) by UNS is licensed under Creative Commons Attribution



1. LATAR BELAKANG

Sumber daya hutan di Indonesia merupakan salah satu yang terkaya di dunia. Keragaman hayati yang sangat tinggi berupa fauna dan flora merupakan uraian kebermanfaatannya atas konsekuensi Indonesia sebagai negara dengan hutan tropis terbesar ketiga setelah Brazil dan Zaire (Maulana et al, 2019). Peranan sumber daya hutan ini dapat termanifestasikan dari produk yang dihasilkan. Hasil hutan ini berupa hasil hutan kayu dan turunannya (*timber product*) dan hasil hutan bukan kayu (*non-timber product*) berupa produk seperti damar, rotan, dan sebagainya. Potensi sumber daya alam Indonesia yang berupa kayu ini memiliki andil penting sebagai bahan bangunan.

Kayu merupakan material yang mudah dijumpai dan didapatkan di lingkungan sekitar kita. Struktur kayu yang solid, fleksibel serta tidak mudah patah terhadap getaran memiliki nilai tambah sebagai komponen penyusun bangunan. Pada umumnya kayu digunakan sebagai kusen, jendela, dan struktur rangka atap (Mardikanto et al, 2011). Industri mebel yang dalam hal ini adalah sebuah industri yang mengolah bahan baku dari kayu, rotan, dan bahan baku lainnya, sehingga menjadi produk mebel yang memiliki nilai tambah dan menjadi lebih tinggi manfaatnya dari sebelumnya memiliki kecenderungan untuk mengoptimalkan pengolahan kayu dalam proses produksi mebel. Proses produksi mebel menuntut adanya kecepatan serta efektivitas waktu produksi sebagai upaya untuk meningkatkan omzet dari UD. Sunarso Mebel. Usaha dagang ini memiliki tiga orang karyawan, dengan manajemen produksi mencakup tahap desain, pencarian bahan, penggajian, penyerutan, pembuatan sambungan purus dan lubang, perakitan, sampai finishing berupa pengecatan produk.

Permasalahan mengenai lamanya waktu pembuatan purus serta penggunaan alat yang bergantian menimbulkan tidak efisiennya proses produksi mebel di usaha dagang ini. Usaha dagang ini memaparkan bahwasanya pembuatan purus kayu masih dilakukan secara konvensional atau manual yang membutuhkan proses dan waktu yang relatif lama. Pembuatan satu purus kayu jika dilakukan secara manual membutuhkan proses hingga 5 kali secara berulang dengan lama pengerjaan berkisar 5 - 10 menit. Selain memerlukan proses dan waktu yang lama, pembuatan purus yang dilakukan secara manual seringkali kurang presisi antara hasil purus kayu yang dihasilkan, dengan lubang kayu yang dihasilkan oleh mesin pahat kayu.

Pembuatan mesin purus kayu terintegrasi dibuat dengan mengintegrasikan tiga buah pemotong sekaligus dalam satu siklus dengan penggerak motor listrik yang sesuai dengan kondisi serta kapasitas yang dibutuhkan oleh mitra. Karenanya, mesin ini bisa mengatasi permasalahan mitra selama untuk meningkatkan produktivitas dengan indikator proses dan waktu yang lebih singkat, tenaga lebih kecil, lebih ergonomis untuk pekerja, dan hasil purus kayu yang lebih presisi dengan lubang kayu. Dengan menggunakan mesin purus kayu terintegrasi ini mitra dapat mempercepat proses pembuatan serta memperbaiki kualitas purus kayu, karena tidak perlu berpindah dari alat satu ke alat yang lain. Tujuan kegiatan ini adalah merancang bangun mesin purus kayu terintegrasi sebagai alat pembuatan purus yang efektif dan efisien. Mesin purus kayu terintegrasi ini diharapkan dapat membantu UD. Sunarso Mebel untuk meningkatkan efektifitas proses produksi mebel kayu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

KAYU

Indonesia diperkirakan memiliki 4000 jenis kayu dan hanya sekitar 10% yang dianggap penting karena telah dimanfaatkan. Jenis kayu yang masuk dalam 10% tersebut, sekitar 30% nya merupakan jenis kayu yang kurang dikenal (Hastuti et al., 2017). Kayu merupakan komponen utama yang dapat menentukan kualitas suatu produk mebel. Kayu yang digunakan sebagai komponen utama dalam bahan bangunan pada umumnya memiliki struktur yang kuat, fleksibel, serta tahan terhadap getaran (Soepomo, 2013). Kayu yang digunakan sebagai bahan baku mebel juga memiliki corak yang menarik (dekoratif), bertekstur sedang-halus, kekuatan dan kekerasannya sedang (berat jenis 0,55-0,75),

keawetan alami cukup tinggi (kelas II-III), serta sifat keterekatan dan finishing-nya yang baik dan stabil (Wahyudi, 2013). Sifat lain dari kayu yang menjadi nilai tambah yaitu kontinuitas dalam pemanfaatannya, karena kayu bersifat *renewable* dimana ketersediaan dan keberlanjutannya dapat dikontrol serta dikendalikan dengan tindakan yang sifatnya manajerial (Forest Products Laboratory, 2010). Berdasarkan metode pengamatan dari struktur anatomi kayu, yang terdiri dari struktur makroskopis, submikroskopis, struktur nano, dan struktur molekuler, dan selain itu berdasarkan hubungannya dengan kekuatan, sifat kayu dapat dibagi menjadi dua yakni sifat struktural dan sifat kasar. Sifat struktural ini adalah struktur dari kayu itu sendiri (Wahyudi, 2013). Dalam pengolahannya, hal inilah yang akan dijadikan sebagai panduan serta menjadi perhatian dalam pengolahan kayu.

SAMBUNGAN KAYU

Pada saat menyusun sebuah konstruksi kayu untuk kerangka bangunan, umum dilakukan penyusunan sambungan kayu. Sambungan didefinisikan sebagai dua batang atau lebih yang saling disambungkan antara satu dengan lainnya sehingga menjadi satu batang kayu yang panjang atau menyiku (Mardikanto et al., 2011). Penyusunan sambungan ini merupakan salah satu tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan kerangka bangunan, dikarenakan panjang kayu yang terbatas. Sambungan merupakan titik terlemah yang ada dalam sebuah konstruksi (Handayani, 2009). Lebih dari itu, sambungan merupakan komponen dasar dalam hal konstruksi kayu yang membantu untuk penggambaran konstruksi serta pemberi tanda sesuai dengan aturan yang berlaku. Beberapa syarat untuk membuat sambungan yang kokoh diantaranya: a) Sederhana dan kuat; b) Memperhatikan sifat mekanis kayu; c) Tahan terhadap gaya yang bekerja.

SAMBUNGAN PURUS DAN LUBANG

Sambungan purus dan lubang (*Mortise and Tenon*) adalah sambungan yang memiliki 2 komponen yaitu purus dan lubang, lubang pada sambungan ini digunakan sebagai pasangan dari purus untuk menahan pada sambungan yang dihasilkan (Engler, 1992). Sambungan purus dan lubang merupakan teknik menyambung kayu yang paling umum digunakan pada produk-produk mebel, konstruksi bangunan, dan perabot kayu lainnya. Kayu pada umumnya akan mengembang sesuai dengan perubahan kelembaban yang ada dan akan menghasilkan tegangan yang besar, dan purus dan lubang termasuk kedalam golongan sambungan yang kuat karena dapat menahan tegangan yang dihasilkan dari adanya perubahan kelembaban yang ada di dalam struktur kayu (Forest Products Laboratory, 2010).

MEKANISME MESIN PEMOTONG

Mekanisme didefinisikan sebagai cara kerja dari mesin dan komponen yang menyertainya. Beberapa mekanisme pemotongan yang umum dilakukan dalam proses pengolahan kayu adalah dengan menggunakan gergaji tangan yang mana dalam praktiknya tidak memperhatikan faktor keselamatan kerja. Mekanisme yang umum digunakan pada mesin pemotong adalah dengan memanfaatkan sistem transmisi *pulley* dan *belt* yang berfungsi untuk meneruskan gerak dan gaya dari sumber energi berupa motor listrik ke tujuan kerja yang akan dilakukan. Penggunaan sistem transmisi ini digunakan untuk merekayasa kecepatan luaran putaran pisau yang dibutuhkan oleh mesin. (Mott, 2004)

3. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini diawali dengan tahap pendalaman masalah berupa observasi secara langsung pada pihak mitra. Pada tahap ini juga dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan proses produksi, material yang digunakan serta peralatan yang biasa digunakan di UD. Sunarso Mebel. Kegiatan dilanjutkan dengan tahapan perancangan alat secara fungsional dan struktural, lalu pabrikan dan uji

coba alat, serta implementasi pada UD. Sunarso Mebel.

Program ini dilaksanakan selama bulan Juni—September 2022. Pembuatan dan pengujian fungsional mesin purus kayu terintegrasi ini dilakukan di Laboratorium Bengkel Pendidikan Teknik Mesin Kampus V JPTK, Universitas Sebelas Maret, dilanjutkan dengan implementasi pada pihak mitra yakni UD. Sunarso Mebel yang beralamat di Dusun Karangweru RT 01/RW 07 Desa Plumbon, Kec. Tawangmangu, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah.

Alat yang digunakan pada pabrikan mesin purus kayu terintegrasi ini yaitu mesin las, gerinda, gergaji besi, penggaris siku, magnet siku, obeng, meteran, jangka sorong, kunci inggris, tang, bor listrik, mesin bubut, mesin frais, dan kunci pas. Bahan yang digunakan untuk membuat mesin purus kayu terintegrasi ini yaitu besi hollow, besi pejal, besi pelat, cat besi, bearing holder, serta mur dan baut. Bahan yang digunakan pada pengujian mesin purus kayu terintegrasi ini menggunakan kayu jenis surian.

RANCANGAN FUNGSIONAL

Proses perancangan mesin purus kayu terintegrasi ini disertai analisis fungsional untuk menentukan fungsi dan kegunaan setiap komponen secara umum. Komponen mesin purus kayu terintegrasi ini disesuaikan dengan kebutuhan dan beban penggunaan dari masing-masing komponen.

Mesin purus kayu terintegrasi ini memerlukan fungsi-fungsi komponen sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Fungsi masing-masing komponen

NAMA KOMPONEN	FUNGSI
Rangka utama	Menampung beban alat secara keseluruhan
Pisau pemotong vertikal	Pemotongan kayu tahap awal
Pisau pemotong horizontal	Pemotongan kayu tahap akhir
3 buah <i>pulley</i>	Mentransmisikan daya
1 buah belt	Mentransmisikan daya
Poros pisau vertikal	Tempat dudukan pisau vertikal
Poros pisau horizontal	Tempat dudukan pisau horizontal
<i>Bearing Holder</i>	Tempat dudukan poros
Dudukan kayu	Tempat dudukan kayu untuk pembuatan purus
Cover	Penutup pisau pemotong dan poros pisau pemotong
Motor listrik	Penggerak pisau pemotong

RANCANGAN STRUKTURAL MESIN PURUS KAYU TERINTEGRASI

Mesin purus kayu terintegrasi ini didesain menggunakan *software Solidworks* versi 2019 berlisensi. Proses pembuatan rancangan ini ditujukan untuk membuktikan validitas dari sebuah desain (Wibawa, 2019). Rangka merupakan komponen mendasar yang paling penting khususnya untuk sebuah mesin, karena fungsi rangka yaitu sebagai pendukung komponen pada mesin itu sendiri, dan serta mampu menahan gaya aksial, normal dan momen untuk menjaga kestabilan pada mesin (Prasetyo et al., 2020).

Proses rancangan struktural ini diperuntukkan untuk mendapatkan spesifikasi bentuk, ukuran, dan bahan yang dibutuhkan untuk merancang mesin purus kayu terintegrasi. Perancangan mesin purus kayu terintegrasi ini ditujukan untuk pembuatan purus dengan jenis purus lurus (*mortise and tenon*). Perancangan mesin purus kayu disesuaikan dengan kondisi eksisting mitra yang dengan mengintegrasikan 2 poros pemotong untuk pembuatan purus kayu.

ANALISIS PUTARAN POROS PISAU

Mesin purus kayu terintegrasi ini menggunakan 2 pisau pemotong. Pada tahap pertama menggunakan pisau pemotong poros vertikal, dan untuk tahap selanjutnya menggunakan pisau pemotong poros horizontal. Pisau pemotong poros vertikal digunakan untuk membuat purus tahap

pertama. Pada pisau pemotong poros vertikal ini menggunakan poros terintegrasi langsung dengan motor listrik. Putaran pisau pemotong poros vertikal sama dengan putaran motor listrik.

Pada pisau pemotong poros horizontal menggunakan sistem transmisi *pulley* dan *belt*. Sistem transmisi ini umum digunakan untuk mentransmisikan gerakan dan tenaga karena keuntungannya berupa harga yang murah, keamanan tinggi, hemat ruang, serta sapat meredam getaran (Zhu et al., 2021). Sistem transmisi *pulley* dan *belt* ini digunakan untuk mentransmisikan daya dari motor listrik ke poros pemotong horizontal pada mesin purus kayu terintegrasi ini, pada sistem transmisi ini menggunakan 2 *pulley* dengan dimensi yang berbeda, adapun analisis putaran pada pisau pemotong poros horizontal, sebagai berikut:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$$

dengan: n_1 = putaran penggerak (rpm)
 n_2 = putaran yang digerakkan (rpm)
 d_p = diameter *pulley* penggerak (mm)
 D_p = diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

Dengan formula diatas, didapatkan putaran pisau pemotong poros horizontal:

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{76,2}{127}$$

$$n_2 = \frac{1400 \times 127}{76,2} = 2300 \text{ rpm}$$

ANALISIS TORSI YANG DIHASILKAN

Analisis torsi yang dihasilkan diperuntukkan untuk fungsional pembuatan purus kayu pada mesin purus kayu terintegrasi ini. Di mana torsi dari motor diesel dihitung dengan daya motor diesel = 1HP = 0,37 kW, serta kecepatan sudut (ω) 1400 RPM, maka torsi yang dihasilkan:

$$= (60000 \times \text{kW}) / (2 \times 3,14 \times \text{RPM})$$

$$= (60000 \times 0,37 \text{ kW}) / (2 \times 3,14 \times 1400)$$

$$= 22,200 / 8,792$$

$$= 2,5 \text{ Nm}$$

PROSES PABRIKASI

Pabrikasi mesin purus kayu terintegrasi ini dilakukan secara luring di Laboratorium Las, Laboratorium Kerja Bangku, serta Laboratorium Mesin Pendidikan Teknik Mesin Kampus V JPTK, Universitas Sebelas Maret, dengan tetap memerhatikan protokol kesehatan pada masa pandemi Covid-19. Proses pembuatannya dimulai dengan pembuatan kerangka mesin, penyangga motor listrik, pemasangan motor listrik, penyusunan sistem transmisi pulley dan belt, pemasangan pisau pemotong, pembuatan cover, dan finishing alat secara keseluruhan. Desain mesin berikut bagian-bagiannya disajikan dalam Gambar 1.

Pembuatan kerangka mesin purus kayu terintegrasi menggunakan las listrik dengan elektroda berselaput, elektroda berselaput terdiri dari bagian inti dan zat pelindung atau fluks. Selaput elektroda atau fluks mempunyai fungsi untuk mencegah terbentuknya oksida-oksida sewaktu proses pengelasan berlangsung, membuat kerak pelindung sehingga dapat mengurangi kecepatan pendinginan, hal ini bertujuan agar hasil lasan tidak getas dan rapuh (Azwinur & Muhazir, 2019).

Mesin purus kayu terintegrasi ini menggunakan sistem transmisi pulley dan belt. Sistem transmisi ini digunakan dengan tujuan agar putaran pisau yang diinginkan dapat disesuaikan dengan kondisi riil

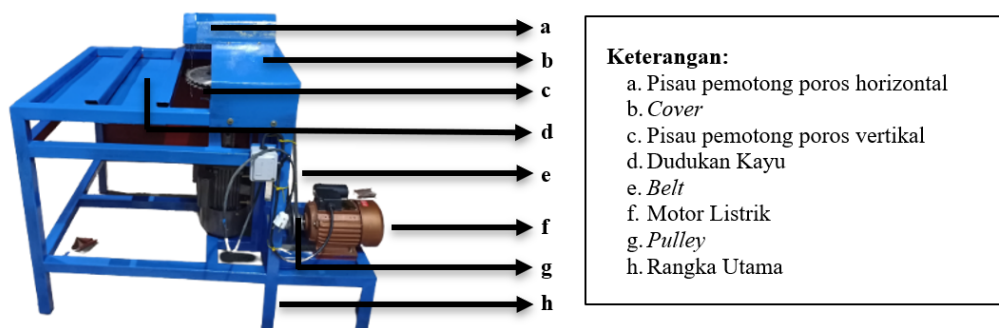
di lapangan, adapun kecepatan pisau pemotong poros horizontal yang menggunakan transmisi ini untuk pemotong poros horizontal adalah 2300 RPM dan pemotong poros vertikal 1400 RPM.

Pemasangan pisau pemotong diawali dengan penyesuaian diameter awal dengan metode pembubutan silindris (*turning*) pada poros, dilanjutkan dengan pemasangan pisau pemotong.

EVALUASI DAN PENYEMPURNAAN ALAT

Evaluasi dilakukan setelah melakukan uji fungsional. Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap kinerja fungsi-fungsi utama alat. Parameter yang diambil pada pengujian ini yaitu kecepatan aktual alat, kapasitas purus yang dihasilkan, dan nilai REBA pada mesin purus kayu terintegrasi. REBA memberikan skor keseluruhan yang mempertimbangkan semua bagian tubuh seperti batang tubuh, kaki, leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan, pegangan beban, kopling jenis, dan lainnya (Joshi & Deshpande, 2020).

Kecepatan aktual alat diukur dengan cara membuat purus dengan mendorong kayu pada meja mesin dan waktu tempuh menggunakan stopwatch. Kapasitas hasil pemurusan yang didapatkan dalam waktu tertentu diketahui dengan cara membuat purus dalam satuan waktu tertentu. Sedangkan nilai REBA dihitung dengan menggunakan tabel REBA *Assessment Worksheet*.



Gambar 1. Mesin purus kayu terintegrasi dan bagiannya

IMPLEMENTASI PADA MITRA

Tahap implementasi pada UD. Sunarso Mebel dilakukan secara luring dengan tetap memerhatikan protokol kesehatan. Diawali dengan memperkenalkan komponen yang terdapat pada mesin purus kayu terintegrasi ini dengan penekanan bagian-bagian yang perlu diperhatikan pada mesin, dilanjutkan proses pengoperasian mesin purus kayu terintegrasi secara langsung dan mempraktikkan proses pembuatan purus dengan menggunakan mesin purus kayu terintegrasi secara langsung bersama dengan mitra serta diakhiri dengan proses menonaktifkan mesin purus kayu terintegrasi sesuai dengan standar operasional.

ANALISIS DATA

Mesin purus kayu terintegrasi ini divalidasi secara eksperimental. Pengujian eksperimental bersama UD. Sunarso Mebel dilakukan dengan menggunakan kayu yang terdapat di mitra. Data-data yang diperoleh dari hasil pengujian, dianalisis dengan menggunakan metode komparasi, yaitu dengan membandingkan hasil dari tingkat produktivitas dengan metode konvensional sebelumnya dengan mesin purus kayu terintegrasi. Dengan menggunakan metode ini, dapat diketahui peningkatan atau kapasitas pembuatan purus serta tingkat produktivitas mitra dibanding sebelumnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

MESIN PURUS KAYU TERINTEGRASI

Mesin Purus Kayu Terintegrasi ini telah dipabrikasi dan diterapkan pada UD. Sunarso Mebel pertama kali pada 28 Agustus 2022. Mesin ini memiliki dimensi keseluruhan yaitu panjang 1200 mm, lebar 840 mm, dan tinggi 857 mm. Ukuran tersebut telah disesuaikan dengan kondisi lapangan pada mitra. Begitu pula dengan daya listrik sudah sesuai dengan kebutuhan pada mitra yaitu menggunakan motor listrik berkekuatan 1 HP (*Horse Power*). Mesin Purus Kayu Terintegrasi ini membantu pengusaha mebel untuk membentuk bagian penyambungan atau purus kayu pada produk mebel yang lebih berkualitas; presisi dan kuat. Profil purus kayu yang dibentuk merupakan permintaan dari mitra. Berbentuk persegi atau persegi panjang sesuai dengan semua pesanan produk mebel dari pelanggan mitra. Dengan metode sebelumnya mitra biasanya menggunakan alat yang biasa digunakan untuk membuat purus kayu terdiri atas gergaji potong, pahat lubang, dan pahat ukir. Batasan teknologi pada mesin purus saat ini yaitu pada penggunaan peralatan gergaji tangan listrik. Model mesin purus tersebut memiliki ketebatasan pada jangkaun tahapan pemotongan yang masih besar atau beberapa tahapan. Dengan demikian, model mesin purus kayu terintegrasi ini menggunakan sistem pemotong terintegrasi sebagai inovasi dari mesin purus kayu yang tersedia saat ini. Inovasi tersebut diperuntukkan untuk memenuhi kebutuhan pemotongan purus kayu yang lebih efektif dan efisien dengan biaya operasional yang lebih rendah. Mekanisme mesin ini memanfaatkan empat daun gergaji belah dengan dua posisi horizontal dan dua posisi vertikal.

PENGUJIAN KINERJA

Ditinjau dari teknik pengoperasian, mesin purus kayu ini tidak terlalu menyulitkan mitra pada proses pemotongan dan penggunaan secara umum. Cara menghidupkan atau mematikan mesin purus ini hanya menekan tombol saklar listrik yang ada, *ON* atau *OFF*. Konstruksi mesin ini tergolong sederhana dengan mekanisme putaran empat daun gergaji belah pada mesin ini memanfaatkan transmisi daya dari 2 motor listrik, masing-masing untuk posisi gergaji belah horizontal dan vertikal. Namun, perbedaannya pada integrasi gergaji belah horizontal dan vertikal yang terpakai sekaligus sehingga dengan satu kali proses dorongan, mitra sudah dapat menghasilkan satu purusan. Hal ini berbeda dengan mesin purus yang beredar di pasaran yang membutuhkan minimal dua kali proses pemotongan serta tahap *finishing* untuk perbaikan hasil akhir kualitas purus. Data waktu aktual pembuatan satu purus dengan menggunakan mesin purus terintegrasi disajikan pada tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Waktu aktual pembuatan satu purus dengan mesin purus kayu terintegrasi

Waktu (detik) tiap Satu Purus	Percobaan Mesin Purus						
	Penguji	1	2	3	4	5	Rata-rata
Karyawan 1		09,240	09,450	08,560	08,540	07,390	8,636
Karyawan 2		12,130	10,510	10,850	09,290	09,910	10,538
Karyawan 3		14,600	12,510	10,150	09,360	08,350	10,994
Karyawan 4		10,250	10,110	09,850	11,750	10,210	10,434
Rata-rata total							10,150

Proses pengujian waktu aktual dilakukan berurutan di antara karyawan dan dalam kondisi yang sehat untuk bekerja. Waktu rata-rata total yang didapatkan yaitu 10 detik. Sedangkan dengan menggunakan metode konvensional para pekerja memberitahukan bahwa untuk satu purusan kayu dibutuhkan waktu sekitar 5 menit atau 300 detik. Dengan demikian, penggunaan mesin purus kayu ini secara signifikan dapat mempercepat 30 kali lipat. Hal ini berimplikasi terhadap kapasitas purusan yang

dapat diproduksi oleh para pekerja. Dalam satu waktu pengukuran yang sama, para pekerja hanya menghasilkan satu purusan jendela, satu purusan kursi, dan 1 purusan pintu dengan metode konvensional. Namun, saat mesin purus digunakan dapat menghasilkan masing-masing tiga purusan untuk jendela, kursi, dan pintu. Dengan demikian, mesin purus ini dinilai sembilan kali lebih besar secara kapasitas produksi purusan.

Ergonomika dari para pekerja yang menggunakan mesin purus ini juga diukur guna kebutuhan produktivitas dari segi kesehatan. Pengukuran menggunakan indikator *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dengan panduan dari (Fatimah, 2012). Aspek-aspek yang dinilai berupa penilaian postur tubuh, penilaian kondisi lengan, dan penilaian aktivitas. Penilaian postur tubuh memperhitungkan kondisi leher, kondisi kaki, kondisi badan, dan penilaian beban. Penilaian postur tubuh disebut dengan grup A dan mesin purus ini mendapatkan poin 2, penilaian kondisi ini meliputi posisi punggung, penilaian leher, penilaian kaki, dan beban. Penilaian kondisi lengan disebut sebagai grup B dan alat pencacah ganda mendapat nilai 3, penilaian ini meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan coupling. Grup A dan Grup B diperhitungkan dalam tabel C untuk menentukan nilai C. Mesin purus ini mendapat nilai C sebesar 3. Dengan akumulasi aktivitas skor yaitu 1 sehingga didapatkan nilai REBA sebesar 3. Karena itu, mesin purus ini dapat diterima secara ergonomis dalam penggunaannya.

KEBERLANJUTAN USAHA

Keberlanjutan usaha UD. Sunarso Mebel dipastikan dapat berjalan dengan baik dengan adanya PJ bidang mesin pada UD. Sunarso Mebel. Proses perawatan mesin purus yang dilakukan secara rutin dilakukan untuk menjaga kualitas kinerja agar sesuai dengan kebutuhan mitra dan standar operasional penggunaan alat. Selain itu, keikutsertaan pada program pendanaan lainnya dapat menjadi modal bagi mitra atau pihak ketiga dalam memproduksi massal mesin purus terintegrasi ini sehingga dapat digunakan oleh usaha mebel lainnya.

5. KESIMPULAN

Hasil penerapan dan penggunaan mesin purus kayu ini telah efektif dan efisien membantu UD. Sunarso Mebel dalam meningkatkan produktivitas produksi mebel. Penggunaan mesin purus ini meningkatkan kecepatan pemotongan satu purus kayu menjadi 10 detik dari cara konvensional yaitu 300 detik. Tahapan pemotongan satu purus yang dibutuhkan hanya satu kali tahapan dibanding cara konvensional yaitu tiga kali tahapan. Kapasitas pembuatan produk mebel menjadi lebih cepat sembilan kali lipat. Dengan demikian, secara teknis mesin purus kayu ini meningkatkan produktivitas pembuatan produk mebel pada UD. Sunarso Mebel. Selain itu, penerapan metode ini meningkatkan tingkat ergonomis pada para pekerja dalam memproduksi purus kayu. Kuantifikasi dinilai dengan menggunakan skor REBA yaitu 3 yang tergolong berisiko rendah dibanding cara konvensional yaitu 8 yang tergolong berisiko tinggi. Keuntungan yang diperoleh mitra dari penggunaan mesin purus kayu ini meningkat tiga kali lebih besar dibanding dengan menggunakan metode sebelumnya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah mendanai kegiatan ini pada skema Program Kreativitas Mahasiswa – Penerapan IPTEK pada Tahun anggaran 2022 sesuai dengan surat edaran Nomor 2489/E2/KM.05.01/2022 dan Universitas Sebelas Maret yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan ini.

7. DAFTAR RUJUKAN

Azwinur, & Muhazir. (2019). Pengaruh Jenis Elektroda Pengelasan SMAW Terhadap Sifat Mekanik Material

- SS400. *Jurnal Polimesin*, 17(1), 19–25.
- Engler, N. (1992). *Joining wood - Techniques for Better Woodworking*. Rodale Press.
- Fatimah. (2012). Penentuan Tingkat Resiko Kerja Dengan Menggunakan Score Reba. *Industrial Engineering Journal*, 1(1), 25–29. <https://journal.unimal.ac.id/miej/article/viewFile/132/102>
- Forest Products Laboratory. (2010). *Wood Handbook - Wood as an Engineering Material*. <https://doi.org/10.18260/1-2-1137-36433>
- Handayani, S. (2009). Metode Perekatan Dengan Lem Pada Sambungan Pelebaran Kayu. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 11(1), 11–20.
- Hastuti, N., Efiyanti, L., Pari, G., Saepuloh, & Setiawan, D. (2017). Komponen Kimia dan Potensi Penggunaan Lima Jenis Kayu Kurang Dikenal Asal Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(1), 15–27.
- Joshi, M., & Deshpande, V. (2020). Investigative study and sensitivity analysis of Rapid Entire Body Assessment (REBA). *International Journal of Industrial Ergonomics*, 79(August), 103004. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.103004>
- Mardikanto, T., Karlinasari, L., & Tri Bahtiar, E. (2011). *Sifat Mekanis Kayu*. IPB Press. http://katalog.perpustakaan.ipb.ac.id/senayan3-stable11/index.php?p=show_detail&id=114658
- Maulana, A., Suryanto, P., Widiyatno, W., Faridah, E., & Suwignyo, B. (2019). Dinamika Suksesi Vegetasi pada Areal Pasca Perladangan Berpindah di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(2), 181. <https://doi.org/10.22146/jik.52433>
- Mott, R. L. (2004). *Machine Elements in Mechanical Design* (J. Tenthoff (ed.)). Pearson Prentice Hall. [https://doi.org/10.1016/0301-679x\(87\)90097-1](https://doi.org/10.1016/0301-679x(87)90097-1)
- Prasetyo, E., Hermawan, R., Ridho, M. N. I., Hajar, I. I., Hariri, H., & Pane, E. A. (2020). Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks. *Rekayasa*, 13(3), 299–306. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.8872>
- Soepomo, P. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Kayu. *Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan*, 1(SPK), 327–337.
- Wahyudi, I. (2013). Hubungan Struktur Anatomi Kayu Dengan Sifat Kayu, Kegunaan dan Pengolahannya. *LitBang Anatomi Kayu Indonesia*, 1–12. https://www.forda-mof.org/files/Imam_Wahyudi-IPB.pdf
- Wibawa, L. A. N. (2019). Desain dan Analisis Kekuatan Rangka Meja Kerja (Workbench) Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.31543/jtm.v3i1.216>
- Zhu, H., Zhu, W. D., & Fan, W. (2021). Dynamic modeling, simulation and experiment of power transmission belt drives: A systematic review. *Journal of Sound and Vibration*, 491, 115759. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2020.115759>