Jurnal Mesin Nusantara, Vol. 8, No. 1, Juni 2025, Hal. 125-136
e-ISSN : 2621-9506, p-ISSN : 2775-7390
DOI : 10.29407/jmn.v8i1.24694

Analisis Kinerja Mesin *Circular saw* Berorientasi Potong 45-90 Derajat Untuk Aplikasi Industri Kayu Studi Eksperimental

Dafva Ari Perbawa[1)], Ali Akbar[2)], Rachmat Firdaus[3)], Mulyadi[4)].

[1,2,3,4)] Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

E-mail: [1)]dafvaari@gmail.com, [2)]aliakbar@umsida.ac.id, [3)]firdausr@umsida.ac.id, [4)]mulyadi@umsida.acid

Abstrak

Penelitian ini menganalisis performa mesin *circular saw* yang dapat beroperasi pada sudut 45-90 derajat dalam industri kayu, menggunakan kayu sengon, meranti, dan jati. Parameter yang diuji meliputi kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional, menggunakan *Surface Roughness Tester* dan Digital Angle Ruler. Hasil menunjukkan kayu sengon dan meranti mencapai kehalusan terbaik pada sudut 65 derajat, sementara jati menunjukkan kehalusan konsisten. Keakuratan sudut potong sangat baik pada semua sudut yang diuji. Desain dan kualitas mata gergaji serta kalibrasi mesin mempengaruhi presisi dan kehalusan potongan. Rekomendasi mencakup pemilihan mesin dengan kemampuan sudut potong variabel, kalibrasi dan perawatan rutin, serta pemahaman sifat material kayu untuk menentukan sudut potong dan jenis mata gergaji optimal. Temuan ini membantu industri kayu meningkatkan produktivitas dan kualitas produk

Kata Kunci: Analisis Kinerja, Keakuratan Pemotongan, Kekasaran Permukaan, Mesin Gergaji Circular.

Abstract

This study analyzes the performance of a circular saw machine that can operate at angles between 45-90 degrees in the wood industry, using sengon, meranti, and teak wood. Parameters tested include cutting speed, cutting accuracy, and operational reliability, using a Surface Roughness Tester and a Digital Angle Ruler. Results show that sengon and meranti wood achieve the best smoothness at a 65-degree angle, while teak wood shows consistent smoothness. Cutting angle accuracy is excellent at all tested angles. The design and quality of the saw blade, as well as machine calibration, significantly affect cutting precision and smoothness. Recommendations include selecting machines with variable cutting angle capability, regular calibration and maintenance, and understanding wood material properties to determine optimal cutting angles and blade types. These findings help the wood industry enhance productivity and product quality.

Keywords: Performance Analysi, Cutting Accuracy, Surface Roughness, Circular Saw.

Diterima 16 Januari 2025; selesai revisi 29 Juni 2025; diterbitkan 30 Juni 2025

1. PENDAHULUAN

Industri kayu merupakan sektor vital dalam dunia manufaktur, memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan dan keberlanjutan ekonomi. Dalam lingkup industri ini, penggunaan mesin *circular saw* yang mampu berorientasi potong pada sudut 45-90 derajat menjadi semakin penting untuk mencapai presisi dan efisiensi dalam proses pemotongan. Peningkatan permintaan akan produk kayu berkualitas tinggi menuntut inovasi dan peningkatan dalam teknologi pemotongan kayu. Perkembangan industri perkayuan yang sangat pesat menyebabkan kapasitas total industri perkayuan Indonesia melampaui kemampuan hutan produksi untuk menyediakan bahan baku secara lestari [1]. Perusahan industri kayu akan kesulitan untuk mendapatkan bahan baku. Untuk itu Perusahan pengolahan industri kayu, tidak hanya mengejar produk atau sibuk mengirim kayu olahan dari bahan utuh, ketimbang dari bahan limbah kayu [2].

Salah satu solusi teknologi yang berkembang pesat adalah mesin *circular saw* yang dapat beroperasi pada sudut potong variabel, khususnya pada rentang sudut 45-90 derajat. Pemilihan sudut potong yang tepat memainkan peran kunci dalam menghasilkan potongan kayu yang presisi dan memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap performa mesin *circular saw* yang mampu berorientasi potong pada rentang sudut 45-90 derajat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai peranan yang penting dalam kemajuan bangsa sekaligus mempengaruhi keberhasilan pembangunan dalam bidang industri, hal itu dilihat dari kemajuan teknologi yang semakin canggih [3].

Studi ini akan ditujukan pada evaluasi parameter performa utama, seperti kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional mesin [4]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi industri kayu dalam memilih dan mengoptimalkan penggunaan mesin *circular saw* berorientasi potong variabel, dengan penekanan khusus pada sudut potong 45-90 derajat.

Kegiatan menciptakan produk dan jasa tersebut dilakukan yang meliputi desain, operasi, dan perbaikan sistem yang menciptakan dan menyampaikan produk dan jasa atau pelayanan. Dalam hal ini peran dari manajemen operasional dituntut

untuk dapat mengikuti dari perkembangan teknologi agar tidak kesulitan dalam menangani dan mengelola operasional perusahaan industri kayu [5]. parameter performa utama ini secara rutin akan membantu memastikan bahwa mesin beroperasi dengan efisien, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan memiliki umur pakai yang Panjang Salah satu faktor internal yang memiliki pengaruh signifikan terhadap produktivitas adalah beragamnya jenis alat pemotong yang digunakan secara manual menurut [6].

Melalui pemahaman tentang performa mesin *circular saw* pada sudut potong yang berbeda, diharapkan dapat tercipta efisiensi produksi yang lebih tinggi, pengurangan limbah, dan peningkatan kualitas produk kayu [7]. Ketika membahas faktor ini, perusahaan manufaktur harus mempertimbangkan keberagaman alat pemotong kayu yang ada dipasar, serta melibatkan karyawan dalam pemilihan dan penggunaanya [8].

Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai kemampuan mesin *circular saw* dalam memenuhi tuntutan produksi industri kayu [9]. Tujuan dari adanya analisis tersebut untuk mengetahui kinerja mesin *circular saw* pada rentang potong 45-90 derajat, dengan fokus pada waktu pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional, dengan tujuan memberikan wawasan yang mendalam kepada industri kayu dan memberikan rekomendasi untuk peningkatan efisiensi dan hasil produksi.

2. METODE PENELITIAN

Pada Proses pembuatan sebuah alat diperlukan desain untuk konsep benda kerja dengan tujuan agar perancangan alat dapat membuat alat dengan mudah untuk menjalalankan pekerjaan yang dilakukan oleh perancang. Dibawah ini merupakan rancangan desain kinerja mesin *circular saw*

Gambar 1. Desain Mesin Untuk Penilitian

a. Prinsip Kerja Mesin *Circular saw*

Mesin *circular saw*, atau gergaji bundar, bekerja berdasarkan prinsip rotasi dengan menggunakan pisau atau mata gergaji berbentuk cakram yang bergerigi tajam.

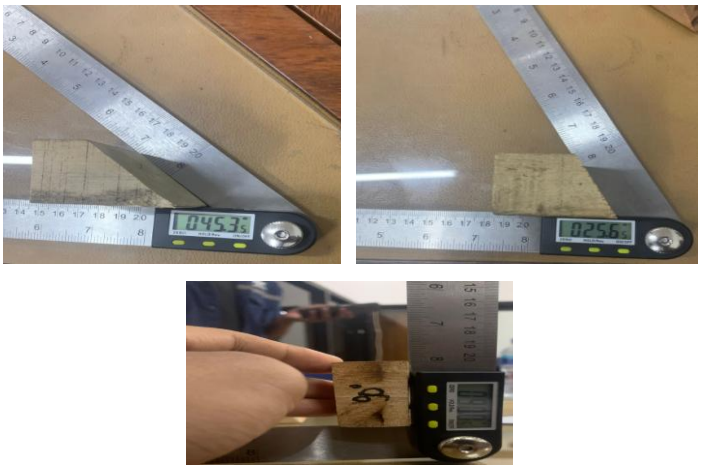
1) Material Spesimen

Pada penelitian ini pembuatan alat Analisis Kinerja Mesin *Circular saw* Ini harus dipersiapkan terlebih dahulu material dan komponen agar mendapatkan hasil yang efisien dan lebih maksimal seperti dibawah ini:

Gambar 2. Material Spesimen Kayu

2) Proses Pengujian Mesin *Circular saw*

Pada percobaan tiga material pada proses uji mesin *circular saw*. Metode ini sesuai dengan percobaan 45-90 derajat. Langkah-langkah untuk proses uji *circular saw* adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Macam macam pengujian spesimen

3) Langkah selanjutnya yaitu menganalisis data menggunakan alat *Surface Roughness Tester* pada permukaan yang telah di siapkan.

Gambar 4. Hasil Pengujian masing masing spesimen

4) Langkah yang terakhir yaitu melihat data melalui tabel distribusi rumus pada gambaar di bawah ini:

Tabel 1. Distribusi rumus

Pr df	0.25 0.50	0.10 0.20	0.05 0.10	0.025 0.050	0.01 0.02	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.05674	318.30884
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.26981
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739
15	0.69120	1.34081	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.63948	2.86093	3.57940
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06868	2.49987	2.80734	3.48496

b. Berikut Prinsip Kerja Uji Performa Mesin

1) Kehalusan

Metode ini mengukur kehalusan permukaan kayu menggunakan *Surface Roughness Tester*, baik dengan metode kontak menggunakan probe maupun non-

kontak menggunakan sensor optik atau laser, melibatkan persiapan dan kalibrasi alat, pembersihan permukaan benda uji, pengaturan parameter pengukuran yang sesuai, pelaksanaan pengukuran dengan hati-hati, serta pencatatan dan analisis hasil yang akurat, memastikan pengukuran dilakukan secara efektif untuk memastikan kualitas dan ketepatan komponen yang diuji

2) Keakuratan

Uji Keakuratan Menggunakan penggaris sudut digital (*digital angle ruler*) adalah metode yang tepat untuk mengukur sudut dengan akurasi tinggi. Desain dan Kualitas Mata Gergaji (*Blade Design and Quality*). Jenis Gigi dan Desain Mata Gergaji dengan gigi yang didesain khusus, seperti ATB (*Alternate Top Bevel*), FTG (*Flat Top Grind*), dan TCG (*Triple Chip Grind*), mempengaruhi presisi dan kehalusan pemotongan. Pengaturan dan Kalibrasi Mesin (*Machine Setup and Calibration*). Penjajaran (*Alignment*) antara mata gergaji dan meja kerja. Meja dan pagar (*fence*) harus sejajar dengan mata gergaji untuk menghindari penyimpangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Persiapan Bahan dan Alat Uji

Pada penelitian ini pembuatan alat Analisis Kinerja Mesin *Circular saw* Ini harus dipersiapkan terlebih dahulu material dan komponen agar mendapatkan hasil yang efisien dan lebih maksimal seperti dibawah ini:

1) Kayu Sengon.

Tekstur kasar hingga sedang, ringan, mudah dibentuk, cocok untuk konstruksi ringan dan bahan baku kertas.

Gambar 5. Kayu Sengon

2) Kayu Meranti

Tekstur sedang hingga halus, cukup kuat, cocok untuk konstruksi, furnitur, dan panel.

Gambar 6. Kayu Meranti

3) Kayu Jati

Tekstur halus hingga sangat halus, sangat kuat dan tahan lama, ideal untuk furnitur premium dan aplikasi luar ruangan.

Gambar 7. Kayu Jati

4) *Surface Roughness Tester*

Surface Roughness Tester adalah alat penting dalam berbagai industri untuk mengukur kekasaran permukaan material. Dengan komponen utama seperti sensor atau stylus, driver unit, processing unit, dan display unit, alat ini dapat memberikan pengukuran yang akurat dan presisi. Metode pengukurannya mencakup berbagai parameter standar seperti Ra, Rz, dan Rt yang membantu dalam mengevaluasi kualitas permukaan[10].

Gambar 8. Surface Roughness Tester

5) *Digital Angle ruler*

Digital Angle Ruler adalah alat yang digunakan untuk mengukur sudut dengan presisi tinggi, memanfaatkan teknologi digital untuk memberikan hasil yang akurat dan mudah dibaca. Alat ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi teknik dan konstruksi.

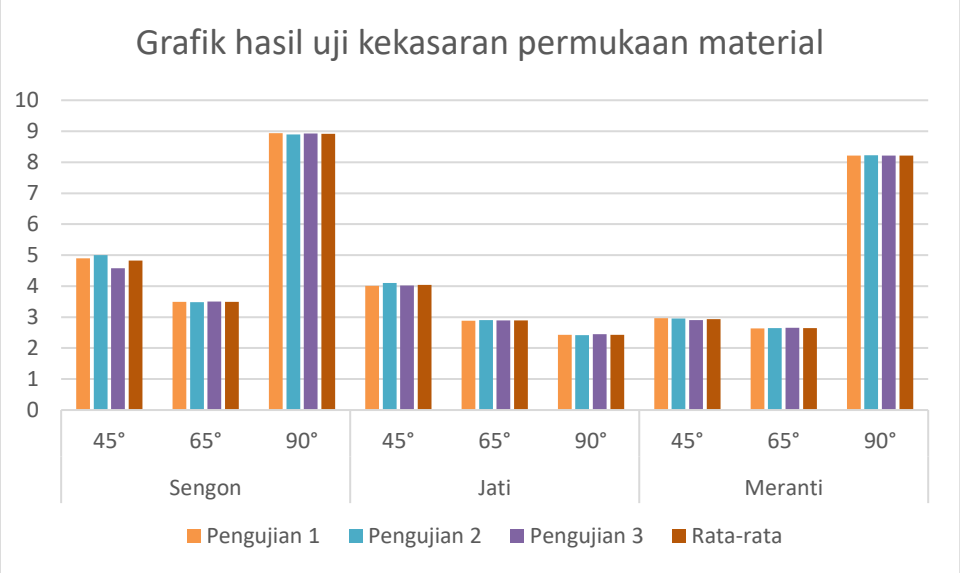
Gambar 9. *Digital Angle ruler*

b. Proses Pengujian

1) Uji kekasaran permukaan hasil potong

Tabel 3. Hasil pengujian kehalusan permukaan

Pengujian	uji material								
	Sengon			Jati			Meranti		
	45°	65°	90°	45°	65°	90°	45°	65°	90°
µm	4.82	3.49	8.92	4.04	2.89	2.43	2.94	2.64	8.22



Gambar 10. Grafik Kekerasan

2) Menghitung *Convidence Interval* Kehalusan permukaan

- Kayu Sengon

  Sudut 45° kayu sengon

  $CI = \overline{\overline{x}} \pm t_{\propto/2\,,n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$

  $CI = 4{,}82 \pm t_{\frac{0{,}05}{2},3-1} \cdot \frac{0{,}0017}{\sqrt{3}}$

  $= 4{,}82 \pm 0.025 \cdot 0{,}00098$

  $CI = 4{,}82 + 0{,}0000245 = 4{,}820$

  $CI = 4{,}82 - 0{,}0000245 = 4{,}819$

  Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 4,820 s/d 4,819. Dengan rumus perhitungan yang sama, diperoleh perhitungan pada kayu sengon dengan sudut 65° yaitu CI = 3,490 s/d 3,489. Pada kayu sengon dengan sudut 90° didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 8,920 s/d 8,919.

- Kayu Jati

  Pada perhitungan *convidence interval* kehalusan permukaan kayu jati Sudut 45° didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 4,040 s/d 4039. Pada sudut 65° didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,890 s/d 2,889. Pada sudut 90° didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,429 s/d 2,430.

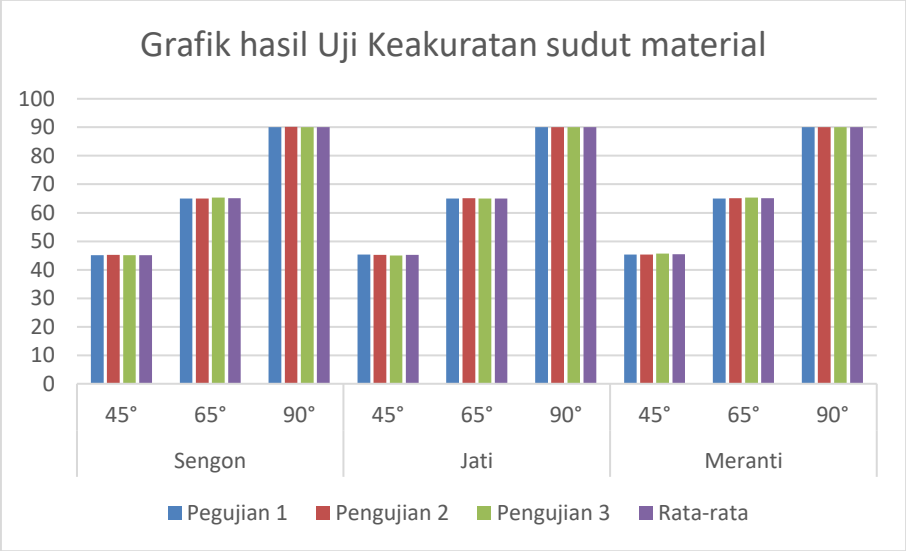
- Kayu Meranti

  Pada perhitungan *convidence interval* kehalusan permukaan kayu meranti Sudut 45º, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,940 s/d 2,939. Pada sudut 65º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 2,640 s/d 2,639. Pada sudut 90º, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI =8,220 s/d 8,219.

3) Uji Keakuratan Sudut

Tabel 5. Pengukuran kekauratan sudut

Pengujian	uji material								
	Sengon			Jati			Meranti		
	45°	65°	90°	45°	65°	90°	45°	65°	90°
rata-rata	45.1	65.1	90.1	45.2	65	90	45.4	65	90



Gambar 11. Grafik Keakuratan

4) Menghitung *Covidence interval* Keakuratan

- Kayu sengon

  Sudut 45º kayu sengon

$$CI = \overline{\overline{x}} \pm t_{\propto/2\,,n-1} \cdot \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

$$CI = 45{,}1 \pm t_{\frac{0{,}05}{2},3-1} \cdot \frac{0{,}1}{\sqrt{3}}$$

$$= 45{,}1 \pm 0.025 \cdot 0{,}057$$

$$CI = 45{,}1 + 0{,}001 = 45{,}101$$

$$CI = 45{,}1 - 0{,}001 = 45{,}099$$

Jadi, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 45,101 s/d 45,099. Dengan rumus yang sama pada sudut 65º, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,098 s/d 65,102. Pada sudut 90º, didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 90,1.

- Kayu Jati

  Pada perhitungan *convidence interval* keakuratan permukaan kayu jati sudut 45º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 45,1. Pada sudut 65º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,001 s/d 64,999. Pada sudut 90º kayu jati didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 90,001 s/d 89,999.

- Kayu Meranti

  Pada perhitungan *convidence interval* keakuratan permukaan kayu meranti sudut 45º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI =45,101 s/d 45,099. Pada sudut 65º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 65,001 s/d 64,999. Pada Sudut 90º didapatkan batas hasil pengerjaan yaitu CI = 90,001 s/d 90,057.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menyoroti pentingnya mesin *circular saw* yang mampu beroperasi pada sudut potong variabel (45-90 derajat) dalam industri kayu, menunjukkan bahwa penggunaan mesin ini dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produk kayu melalui parameter kecepatan pemotongan, akurasi potongan, dan keandalan operasional. Uji kehalusan permukaan kayu sengon, jati, dan meranti mengungkapkan hasil yang bervariasi pada sudut potong yang berbeda, dengan kayu sengon dan meranti menunjukkan kehalusan terbaik pada sudut 65 derajat, sementara jati menunjukkan kehalusan konsisten. Uji keakuratan potongan dengan penggaris sudut digital menunjukkan hasil yang sangat akurat pada semua sudut yang diuji, dan desain serta kualitas mata gergaji, termasuk penjajaran dan kalibrasi mesin yang tepat, sangat mempengaruhi presisi dan kehalusan pemotongan. Sifat material dari kayu yang berbeda mempengaruhi hasil pemotongan, dengan kayu jati menunjukkan hasil terbaik untuk aplikasi furnitur premium dan luar ruangan. Rekomendasi dari penelitian ini termasuk memilih mesin *circular saw* dengan kemampuan beroperasi pada sudut potong variabel, kalibrasi dan perawatan rutin

mesin, serta memahami sifat material kayu untuk memilih sudut potong dan jenis mata gergaji yang optimal, memberikan wawasan berharga bagi industri kayu untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk akhir.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Yosefi Suryandari, "Analisis Permintaan Kayu Bulat Industri Pengolahan Kayu," *J. Penelit. Sos. dan Ekon. Kehutan.*, vol. 5, no. 1, hal. 15–26, 2008, doi: 10.20886/jpsek.2008.5.1.15-26.

[2] I. W. Sutarman, "Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu di Kota Denpasar (Studi Kasus pada CV Aditya)," *J. Penelit. dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, hal. 15–22, 2016.

[3] S. Mulyadi, "Pengaruh Kecepatan Potong, Gerak Makan Dan Ketebalan Pemotongan Terhadap Getaran Benda Kerja Pada Proses Sekrap," *Rotor Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, hal. 38–39, 2012.

[4] R. Wahyuniardi, L. H. Afrianti, S. Nurjaman, dan W. Gusdya, "Sistem Informasi Berbasis Web Untuk Monitoring Dan Evaluasi," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 14, no. 2, hal. 174–186, 2016.

[5] W. Wahjono, "Peran Manajemen Operasional dalam Menunjang Keberlangsungan Kegiatan Perusahaan," *J. Ilm. Infokam*, vol. 17, no. 2, hal. 114–120, 2021, doi: 10.53845/infokam.v17i2.302.

[6] D. W. Ariani, "Manajemen operasi jasa." Universitas Terbuka, 2011.

[7] C. A. P. PRADINA, "ANALISIS PENGOLAHAN LIMBAH KAYU LAPIS DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT".

[8] A. Fahruddin dan M. Mulyadi, "Rancang Bangun Alat Uji Head Losses Dengan Variasi Debit Dan Jarak Elbow 90O Untuk Sistem Perpipaan Yang Efisien," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, hal. 32–35, 2018, doi: 10.24127/trb.v7i1.680.

[9] A. Supriyanto, "PENGOLAHAN LIMBAH PRODUKSI MEBEL KAYU SEBAGAI PRODUK INOVATIF DI DESA MANGGUNG KECAMATAN NGEMPLAK KABUPATEN BOYOLALI," 2019.

[10] D. Hamdani, I. Irzal, N. Helmi, dan R. Rifelino, "Effect of Cutting Condition on the Surface Roughness Level of ST 42 Steel in Conventional Lathe Processes," *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 2, no. 3, hal. 11–20, 2020, doi: 10.46574/motivection.v2i3.64.