

**DESAIN DAN SIMULASI POROS MESIN *BRUSH SANDER*  
DENGAN TIPE DUA POROS *BRUSH***

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.) Pada  
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh :

**LUCKY ARIFIRNANDO**

NPM : 2013010005

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

**2024**

Skripsi oleh :  
**LUCKY ARIFIRNANDO**  
NPM : 2013010005

Judul :  
**DESAIN DAN SIMULASI POROS MESIN *BRUSH SANDER* DENGAN  
TIPE DUA POROS *BRUSH***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 20 Juni 2024

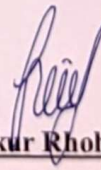
Dosen Pembimbing I



**M. Muslimin Ilham, M.T.**

NIDN. 0713088502

Dosen Pembimbing II



**Fatur Rhohman, M.Pd.**

NIDN. 0728088503

Skripsi Oleh  
**LUCKY ARIFIRNANDO**  
NPM. 2013010005

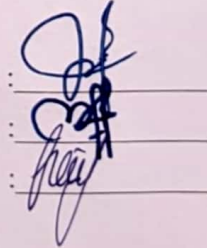
Judul:  
**DESAIN DAN SIMULASI POROS MESIN *BRUSH SANDER* DENGAN  
TIPE DUA POROS *BRUSH***

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Pada tanggal : 17 Juli 2024

**Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji :

- |               |                                    |   |
|---------------|------------------------------------|---|
| 1. Ketua      | : M. Muslimin Ilham, M.T.          | : |
| 2. Penguji I  | : Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. | : |
| 3. Penguji II | : Fatkur Rhohman, M.Pd.            | : |



Mengetahui, 17 Juli 2024

Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer



**Dr. Sulistiono, M.Si.**

NIDN. 0007076801

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Lucky Afirirando  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Tempat/tgl lahir : Kediri, 24 Februari 2002  
NPM : 2013010005  
Fak/Prodi : Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer/Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 20 Juni 2024

Yang Menyatakan



**LUCKY ARIFIRNANDO**

NPM : 2013010005

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan skripsi ini merupakan bagian dari salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada jurusan Teknik Mesin. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Efendi, M.Pd., Rektor UN PGRI Kediri yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesty Istiqlaliyah, S.T., M.Eng., Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. M. Muslimin Ilham, M.T., Dosen Pembimbing satu yang juga memberikan masukan sehingga skripsi dapat disusun.
5. Fatkur Rhohman, M.Pd., Dosen Pembimbing dua yang memberikan masukan sehingga skripsi dapat disusun.
6. Ayah, Ibu, Kakak, Adik yang selalu mendukung dan memberi doa dalam penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman : Fendi, Oki, Faridz yang senantiasa membantu, mendukung keputusan saya dan juga selalu menemani sehingga skripsi ini bisa selesai tepat waktu.
8. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dan memberi semangat selama penyusunan skripsi.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 17 Juli 2024

**LUCKY ARIFIRNANDO**

NPM : 2013010005

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada desain dan simulasi poros mesin *brush sander* dengan tipe dua poros *brush*. Poros mesin merupakan komponen kritis dalam mesin *brush sander*, dan desain yang efisien menjadi kunci untuk meningkatkan kinerja dan daya tahan mesin. Simulasi dilakukan untuk menganalisis distribusi gaya, torsi, *von mises stress*, *displacement*, *strain* dan *factor of safety* pada poros. Digunakan jenis *Ductile Iron* sebagai material poros dengan *yield strength* sebesar  $5.51485 \times 10^8$  N/m<sup>2</sup>. Hasil simulasi *brush* model 2 menunjukkan *Von Mises Stress* maksimum  $2.955 \times 10^2$  N/m<sup>2</sup> dan minimum  $4.709 \times 10^0$  N/m<sup>2</sup>. *Displacement* maksimum  $8.567 \times 10^{-8}$  mm dan minimum  $0.000 \times 10^0$  mm, dengan nilai tertinggi pada ujung poros berwarna merah. Simulasi *strain* maksimum  $1.151 \times 10^{-9}$  dan minimum  $5.726 \times 10^{-11}$ . Faktor keamanan (FOS) maksimum  $1.171 \times 10^8$  dan minimum  $1.866 \times 10^6$ , menandakan model aman dengan kriteria di bawah 10. Penelitian ini memberikan wawasan mendalam terkait karakteristik mekanik poros, memungkinkan perancang untuk melakukan penyesuaian desain guna meningkatkan efisiensi dan keandalan mesin *brush sander* dengan dua poros *brush*.

**Kata Kunci : Poros, Simulasi, *Brush Sander*.**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Tidak ada yang sia-sia dalam belajar karena ilmu baik pasti bermanfaat setiap waktunya.”

“Jika orang lain bisa, maka aku pasti bisa.”

"Tidak ada yang sia-sia dalam hal baik."

“Cahaya kecil pasti menjadi besar yang menyapakan kegelapan.”

## **PERSEMBAHAN**

1. Keluarga Tercinta
2. Almamaterku
3. Prodi Teknik Mesin



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Penelitian Terdahulu .....	6
B. Kajian Teori .....	10
1. Desain .....	10
2. Bagian Mesin Poros Dan <i>Brush</i> .....	11
3. Material.....	13
4. <i>Solidwork</i> .....	17
5. <i>Finite Element Method</i> .....	18
6. <i>Displacement</i> .....	19
7. <i>Von Mises Stress</i> .....	20
8. <i>Strain</i> .....	20
9. <i>Factor Of Safety</i> .....	21
10. Momen.....	21
11. Torsi.....	22
C. Kerangka Berpikir.....	22

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
A. Waktu Dan Tempat Penelitian .....	23
1. Tempat Penelitian.....	23
2. Waktu Penelitian .....	23
B. Teknik Pengumpulan Data.....	24
C. Pembuatan Alat .....	26
D. Teknik Penelitian .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
A. Hasil dan Analisis Data.....	28
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>34</b>
A. Kesimpulan .....	34
B. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Poros Mesin Oven Kopi .....	6
Gambar 2. 2 Poros Alat Penanam Padi Portabel.....	8
Gambar 2. 3 Hasil Simulasi Poros Putaran Kritis .....	8
Gambar 2. 4 Hasil Perbandingan Pengamplasan .....	9
Gambar 2. 5 Poros.....	12
Gambar 2. 6 <i>Brush</i> .....	13
Gambar 2. 7 Amplas .....	14
Gambar 2. 8 <i>Brush</i> .....	14
Gambar 2. 9 <i>Ductile Iron</i> .....	15
Gambar 2. 10 <i>Bearing</i> .....	16
Gambar 2. 11 <i>Pulley</i> .....	17
Gambar 2. 12 <i>Solidwork</i> .....	18
Gambar 2. 13 Kerangka Berpikir .....	22
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> .....	24
Gambar 3. 2 Desain Mesin Keseluruhan.....	26
Gambar 3. 3 Keterangan Mesin .....	26
Gambar 3. 4 Model Dan Dimensi <i>Brush</i> .....	27
Gambar 4. 1 Tahap Penentuan Titik Tumpuan .....	29
Gambar 4. 2 Proses <i>Meshing</i> .....	30
Gambar 4. 3 <i>Von Mises Stress</i> .....	31
Gambar 4. 4 <i>Displacement</i> .....	31
Gambar 4. 5 <i>Strain</i> .....	32
Gambar 4. 6 <i>Factor Of Safety</i> .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Ductile Iron</i> .....	28
Tabel 4. 2 Tahap Penentuan Gaya.....	29
Tabel 4. 3 Hasil Proses <i>Meshing</i> .....	30

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara dengan kekayaan hayati yang melimpah menjadi landasan yang kokoh untuk pengembangan sektor ekonomi, terutama dalam industri yang memanfaatkan kekayaan alamnya. Potensi besar terletak pada industri yang menggunakan beragam jenis pohon sebagai bahan dasar, khususnya dalam pembuatan perabotan rumah tangga atau *furniture* (Kusumo et al., 2020). Keberagaman *flora* di Indonesia memberikan peluang yang sangat besar bagi pertumbuhan industri ini. Industri perabotan rumah tangga atau *furniture* merupakan salah satu sektor ekonomi yang mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Kehadiran berbagai jenis kayu dari alam Indonesia, seperti jati, mahoni, dan merbau, memberikan ciri khas dan keunggulan tersendiri dalam produk *furniture* yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan bahan baku lokal ini juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan hutan yang bijaksana (Anggiriani et al., 2023).

PT. Wonojati Wijoyo yang berlokasi di Kediri, Jawa Timur, merupakan salah satu pelaku industri pengolahan kayu yang menjadi penyedia bahan jadi maupun setengah jadi. Perusahaan ini berfokus pada pengolahan kayu-kayu berkualitas tinggi seperti kayu jati, mahoni, dan jenis kayu lainnya yang umumnya digunakan dalam pembuatan perabotan rumah tangga (Haniati et al., 2023). Dengan menggabungkan keahlian dalam pengolahan kayu dan desain, PT. Wonojati Wijoyo menghasilkan beragam produk *furniture*, termasuk lemari, kursi, meja, meja makan, rak, dan sejumlah *furniture* lainnya. Keberhasilan perusahaan ini tidak

hanya tercermin dalam kualitas produknya tetapi juga dalam kontribusinya terhadap industri mebel lokal, menciptakan lapangan kerja, dan memperkaya pasar *furniture* dengan produk-produk yang memiliki nilai seni dan fungsi praktis (Rizali et al., 2023).

Proses pengolahan kayu menjadi berbagai perkakas melibatkan beberapa tahapan yang penting untuk mencapai kualitas akhir yang optimal. Tahapan awal biasanya dimulai dengan pemotongan kayu, di mana bahan mentah diubah menjadi ukuran yang sesuai dengan desain yang diinginkan. Selanjutnya, tahapan pra-proses melibatkan proses penghalusan kayu menggunakan amplas kayu, sehingga permukaan kayu menjadi lebih halus dan siap untuk tahap selanjutnya. Tahap inti proses mencakup langkah-langkah kritis dalam pembentukan perkakas tersebut, di mana berbagai elemen kayu dirangkai dan dibentuk sesuai dengan desain yang diinginkan. Proses pengecatan pada tahapan *finishing* menjadi tahap terakhir, yang memberikan perlindungan dan estetika pada produk akhir. Dengan mengikuti serangkaian tahapan ini, pengolahan kayu dapat menciptakan perkakas yang tidak hanya berkualitas tinggi dari segi fungsionalitasnya, tetapi juga estetis dan tahan lama.

Dalam melaksanakan proses-proses tersebut, PT. Wonojati Wijoyo mengandalkan penggunaan mesin-mesin *modern* untuk meningkatkan efisiensi kerja. Salah satu mesin yang digunakan adalah mesin *brush sander*, sebuah mesin pengamplasan kayu yang berperan penting setelah tahap potongan. Cara kerja mesin ini melibatkan pengamplasan kayu melalui mata *brush* yang berfungsi sebagai mata amplas kasar. Mesin ini menggunakan momen putar untuk menjalankan mata *brush*, sehingga permukaan *brush* secara otomatis bersentuhan

dengan kayu dan menciptakan gaya gesek, memulai proses pengamplasan. Mesin ini terdiri dari satu buah *brush*, memungkinkan pengamplasan dilakukan secara bertahap pada kedua sisi kayu, menciptakan hasil akhir yang halus dan sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan. Dengan penggunaan teknologi ini, PT. Wonojati Wijoyo dapat memberikan produk berkualitas tinggi dalam proses produksinya (Rizali et al., 2023).

Dampak dari proses pengamplasan yang bergantian tersebut adalah penurunan efisiensi dalam pekerjaan, menyebabkan pengurangan kuantitas produksi dan mengakibatkan penurunan kuantitas hasil akhir produk. Untuk mengatasi tantangan ini, di rancanglah mesin amplas dengan *double brush*, memberikan inovasi yang dapat meningkatkan efisiensi proses pengapalan. Mesin ini dilengkapi dengan pengatur untuk dimensi kayu yang dimasukkan, sehingga memberikan efisiensi kerja terutama dalam menangani berbagai dimensi kayu yang siap di amplas. Inovasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan akurasi dalam proses pengamplasan, serta menjaga kualitas produk akhir sehingga perusahaan seperti PT. Wonojati Wijoyo dapat tetap menjaga standar produksi yang tinggi. Dalam proses desain ini ada poin penting yang menjadi kunci yaitu adalah analisis dan simulasi bagaimana respon material dan juga respon ketika poros *brush* mendapatkan tekanan pada saat proses pengamplasan.

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka batasan masalah didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya berfokus pada simulasi ketika *brush* mendapatkan tekanan pada saat proses pengamplasan.

2. Penelitian hanya berfokus pada simulasi ketika material mendapat tekanan pada saat proses pengamplasan.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana nilai *von mises stress* pada bagian poros mesin *brush sander* ?
2. Bagaimana nilai *displacement* pada bagian poros mesin *brush sander* ?
3. Bagaimana nilai *strain* pada bagian poros mesin *brush sander* ?
4. Bagaimana nilai *factor of safety* pada bagian poros mesin *brush sander* ?

### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dapat dijabarkan mengenai tujuan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai *von mises stress* pada bagian poros mesin *brush sander*.
2. Untuk mengetahui nilai *displacement* pada bagian poros mesin *brush sander*.
3. Untuk mengetahui nilai *strain* pada bagian poros mesin *brush sander*.
4. Untuk mengetahui nilai *factor of safety* pada bagian poros mesin *brush sander*.

### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Membangkitkan minat dalam mempelajari, mengamati dan mengembangkan ide-ide dalam penelitian desain dan simulasi mesin *brush sander* dengan tipe dua poros *brush*.



2. Memberikan informasi sekaligus inovasi terbaru khususnya untuk Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri dan kepada instansi lain.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu banyak pihak tentang bagaimana respon material dan juga respon ketika poros *brush* mendapat tekanan pada saat proses pengamplasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, B., Kusnanto, H., Rizaly, A., & Sofana, I. (2023). Analisa Pengaruh Penambahan Brush Pada Mesin Belt Sander Untuk Menghilangkan Burry Pada Material KZ009 Di PT XYZ. *Jurnal Resem Rekayasa Sistem Engineering Dan Manufaktur*, 1, 1–7.
- Anggiriiani, S., Nurhanifah, & Sutiawan, J. (2023). Suatu Tinjauan Kecocokan Kayu Jati (*Tectona Grandis Linn F*) Cepat Tumbuh Untuk Bahan Baku Furnitur. *Jurnal Kehutanan Papuasiasia*, 9(1), 69–78.  
<https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasiasia.vol9.iss1.430>
- Anjaswara, A. (2019). Analisa Kegagalan Pada Bearing Scraper Conveyor Untuk Loading Ramp Di PKS Dengan Siulasi ANSYS. *Skripsi*, 6–10.
- Apriyanto, R., & Alfi, I. (2019). Rancang Bangun Pemanfaatan Sinar Matahari Dan Menggali Potensi Air Sungai Sebagai Sumber Pembangkit Listrik Untuk Daerah Terpencil. *Eprints.Uty.Ac.Id. University of Technology Yogyakarta. Thesis. Skripsi*.
- Asadi, A. D. (2010). Laporan Proyek Akhir Proses Pelapisan Cat Pada Rangka Mesin Pencetak Mie. *Skripsi*, 1. <https://eprints.uny.ac.id/3699/>
- Atabik, A. (2018). Pemasaran Desain Produk Prespektif Hukum Ekonomi Syariah. *TAWAZUN: Journal of Sharia Economic Law*, 1(1), 87.  
<https://doi.org/10.21043/tawazun.v1i1.4911>
- Badescu, L. A.-M., Zeleniuc, O., Mădan, R. L., & Spîrchez, G.-C. (2015). Research On The Power Consumption In Sanding Process With Abrasive Brushes, Compared To The Wide Belt Sanding. *Journal*, 11, 501–507.
- Cahyono, R., Yulianto, D., & Syawaladi. (2018). Perancangan Mesin Pengaduk

- Tepung Tipe Horizontal Dengan Menggunakan Motor Listrik Sebagai Penggerak Dan Pulley Sebagai Putaran Daya. *Journal of Renewable Energy & Mechanics (REM)*, 1(02), 48–67.  
<https://doi.org/10.25299/rem.2018.vol1.no02.1330>
- Choerullah, A. I., Anjani, R. D., & Suci, F. C. (2022). Analisis Perhitungan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Vario 125CC 2018. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(3), 178–183. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6604957>
- Dendy, M. A., & Bakar, H. A. (2015). Analisis Kekuatan Struktur Landing Skid Akibat Impact Saat Landing Dengan Variasi Beban Pada Helikopter Synergy N9. *Industri Elektro Penerbangan*, 5(2), 35–45.  
<https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/158>
- Diniardi, E., & Iswahyudi. (2012). Analisa Pengaruh Heat Treatment Terhadap Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Besi Cor Nodular (FCD 60). *SINTEK Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*  
<https://Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Sintek/Article/View/135>, 6, 45–54.  
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/135>
- Hananto, D. (2021). Pengaruh Desain Produk, Kualitas Produk, Dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Jersey Sepeda Di Tangsel. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1(1), 1–10.  
<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Haniati, R. P., Faisol, & Puspita, E. (2023). Penerapan Perspektif Balanced Scorecard Sebagai Pengukuran Kinerja Perusahaan Pada Pt Wonojati Wijoyo Kediri. ... *Manajemen Dan Bisnis* ..., 2, 106–115.  
<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/simanis/article/view/3168%0Ah>

<https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/simanis/article/download/3168/2>  
389

Hapidansyah, R., & Abizar, H. (2022). Analisis Simulasi Statik Poros Generator 500 Watt Menggunakan Material Aisi 1020 Dan Aluminium Alloy 6061. *Al Jazari : Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2), 65–71. <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v7i2.8627>

Hartono, A., Sukarno, R., & Sugita, I. W. (2022). Analisis Kekuatan Poros Dan Roda Bersirip Pada Alat Penanam Padi Portabel Melalui Pendekatan Simulasi. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 7(1), 134–145.

Huebner, K. H. (2001). *The Finite Element Method for Engineers*. Wiley. [https://www.google.co.id/books/edition/The\\_Finite\\_Element\\_Method\\_for\\_Engineers/f3MZE1BYq3AC?hl=id&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/The_Finite_Element_Method_for_Engineers/f3MZE1BYq3AC?hl=id&gbpv=0)

Huluk, H. (2023). Menentukan Pneumatik dalam Perancangan Mesin Press Conblok dengan Beban 250 Kg. *Jurnal Rekayasa Industri Dan Mesin (ReTIMS)*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.32897/retims.2023.5.1.2055>

Ibriza, F., & Wiseno, E. (2022). Perancangan Poros Pada Mesin Pengurai Limbahkelapa Muda. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 4179–4186.

Idrus, Y., & Arviana, R. (2017). Desain Ragam Hias Berbantuan CorelDraw. *Perpustakaan Pusat ITB*, 7(2), 107–115.

Jazuli, Y., Kabib, M., & Hudaya, A. Z. (2021). Desain Dan Simulasi Mesin Oven Kopi Tipe Tray Rotary Kapasitas 25 Kg. *Jurnal Crankshaft*, 4(1), 57–66. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v4i1.5914>

Kusumo, P., Biyono, S., & S, T. (2020). Isolasi Lignin Dari Serbuk Grajen Kayu Jati (*Tectona Grandis*) dengan Metode Klasson. *Jurnal Teknik: Media*

*Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 19(2), 130–139.  
<https://doi.org/10.26874/jt.vol19no02.158>

Martono. (2019). *Kriya Kayu Tradisional*. UNY Press.  
[https://www.google.co.id/books/edition/Kriya\\_Kayu\\_Tradisional/VpoPEAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview](https://www.google.co.id/books/edition/Kriya_Kayu_Tradisional/VpoPEAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview)

Planchard, D. (2017). *Solidworks 2017 Reference Guide*. SDC Publications.  
[https://www.google.co.id/books/edition/SOLIDWORKS\\_2017\\_Reference\\_Guide/p12zDQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/SOLIDWORKS_2017_Reference_Guide/p12zDQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0)

Planchard, D. (2020). *Official Guide to Certified SOLIDWORKS Associate Exams: CSWA, CSWA-SD, CSWSA-S, CSWA-AM (SOLIDWORKS 2019 - 2021)*. SDC Publications.  
[https://www.google.co.id/books/edition/Official\\_Guide\\_to\\_Certified\\_SOLIDWORKS\\_A/eowIEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0](https://www.google.co.id/books/edition/Official_Guide_to_Certified_SOLIDWORKS_A/eowIEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0)

Ramadhani, A. S., Fauzi, A., & Syarifudin. (2023). Pengaruh Variasi Diameter Puli Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mesin Pemipil Jagung Tipe MCT 5-60. *Politeknik Harapan Bersama Tegal. Journal Mechanical Engineering*, 12(2), 32–37.

Rizali, A. E. N., Jasjfi, E. F., Ariani, Leksono, E. T., Cheryna, P. A. M., & Nurgianti, V. S. (2023). Pengolahan Kayu Peti Kemas Sebagai Media Upcycle Produk Lampu Meja. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 09(September), 1453–1460.

Saputra, D. D., & Fitri, M. (2023). Simulasi Putaran Kritis Pada Poros Dengan Beban Alat Uji Putaran Kritis Menggunakan Software ANSYS. *Jurnal Unitek*, 16(1), 103–114. <https://doi.org/10.52072/unitek.v16i1.561>

- Sinaga, J. H. (2019). Pembuatan Desain Core dan Cavity Mangkuk Plastik Menggunakan Software Solidworks. *Skripsi*, 1–50.
- Suratman, R., & Bandanadjaja, B. (2017). Analisis Perubahan Sifat Mekanik Dan Struktur Mikro Besi Cor Nodular 700 Setelah Mengalami Proses Perlakuan Panas. *Jurnal Mesin Institut Teknologi Bandung*, 17(2), 45–50. <https://journals.itb.ac.id/index.php/jtms/article/view/4889>
- Wijianti, E. S., & Saparin. (2018). Pengaruh Material Bearing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Mobil Hemat Energi Tarsius Gv-1. *Machine : Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 21–24. <https://doi.org/10.33019/jm.v4i2.651>
- Zainuri, A., Sujita, & Popo, A. L. (2010). Tegangan Maksimum Dan Faktor Keamanan Pada Poros Engkol Daihatsu Zebra Espass Berdasarkan Metode Numerik. *Majalah Ilmiah Momentum Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, 6(2), 42–47. [http://www.capellagroup.com/cm/spec\\_zebra\\_espas](http://www.capellagroup.com/cm/spec_zebra_espas)