

Perancangan Mesin Pemotong Kayu Menggunakan Pisau Gergaji Putar Dengan Sudut Dapat Diatur

Oleh:

Fikri Ade Baihaqi Alamsyah NIM. 201020200062

Dosen Pembimbing:

DR. Mulyadi, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO
2023**

**TOPIK
PEMBAHASAN**

PENDAHULUAN

METODE

HASIL DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN

PENDAHULUAN

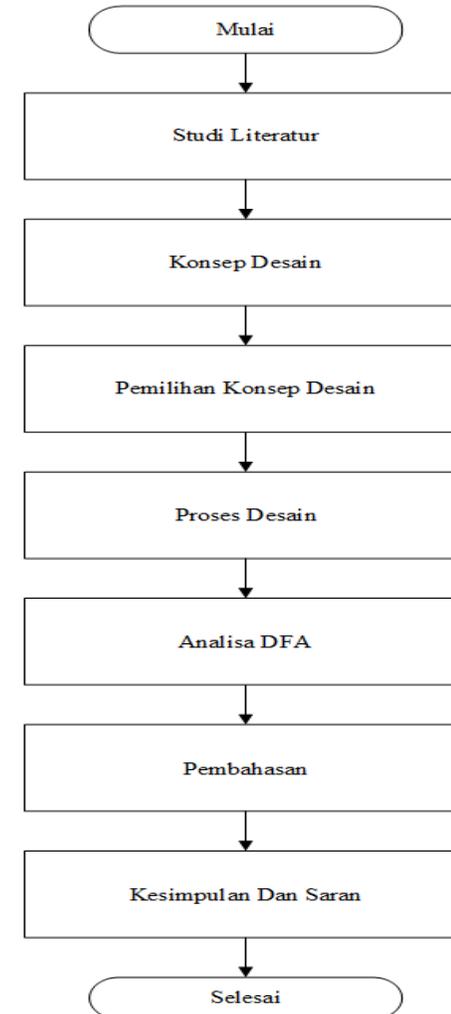
Kayu merupakan bahan material yang sering kita jumpai. Penggunaan kayu dalam konstruksi dan industri merupakan salah satu kegunaan utama bahan baku ini. Kayu pada umumnya difungsikan dalam berbagai macam aplikasi diantara lain bahan dasar konstruksi, bahan bakar, pembuatan furnitur.

Dengan adanya mesin gergaji industri kayu dapat meningkatkan hasil produksi dengan cepat dan efisien. Gerinda merupakan salah satu alat yang biasa digunakan untuk mengurangi permukaan, memperhalus, memotong, dan mengasah benda kerja. Grinda mesin banyak dijumpai di tempat kerja sebagai alat pemotong. Sebagai contohnya industri mebel yang tidak ingin tertinggal dalam pemanfaatan modernisasi teknologi.

Oleh karena itu dengan adanya kemajuan teknologi tentu saja meningkatkan semangat manusia untuk bersaing membuat inovasi baru khususnya desain 3D dengan realitas virtual visual dari para desainer. Pengaruh itulah yang dapat menyebabkan terjadinya suatu perubahan produksi desain manual yang beralih menggunakan aplikasi komputer dengan nilai estetika suatu karya desain yang tetap bergantung pada ide dan pemikiran dari arsitek atau desainernya. yang disebut dengan Design for Assembly salah satu contohnya pada aplikasi Inventor yang dapat dipakai untuk membuat Prototype desain 3D meja gerinder pemotong kayu secara rinci dan spesifik.

Metode

Pada diagram alir Gambar 1, dibuat supaya penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tahapan dan menghindari kerancuan pada saat melakukan penelitian. Diagram alir dimulai dari studi literatur, konsep desain, pemilihan konsep desain, proses desain, analisa dfa, dan pembahasan.



1

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan studi literatur dan latar belakang, konsep desain akan dihasilkan sebagai dasar pengembangan dan perancangan yang sesuai dengan kebutuhan operator gerinda. Referensi konsep desain ini akan diambil dari [Widayanto, C. (2008)], dan menjadi landasan bagi penelitian ini, disusun berdasarkan hasil studi literatur dan latar belakang, dan menjadi dasar pengembangan dan perancangan yang sesuai dengan kebutuhan peneliti. Konsep desain pada penelitian ini dapat merujuk pada konsep desain pada penelitian terdahulu.

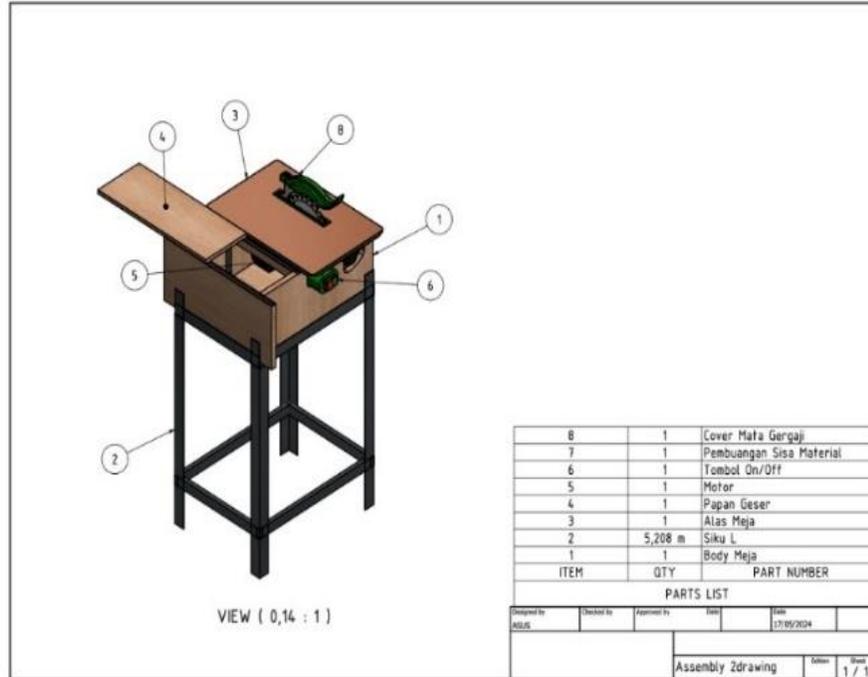


Penyusunan List of Requirement

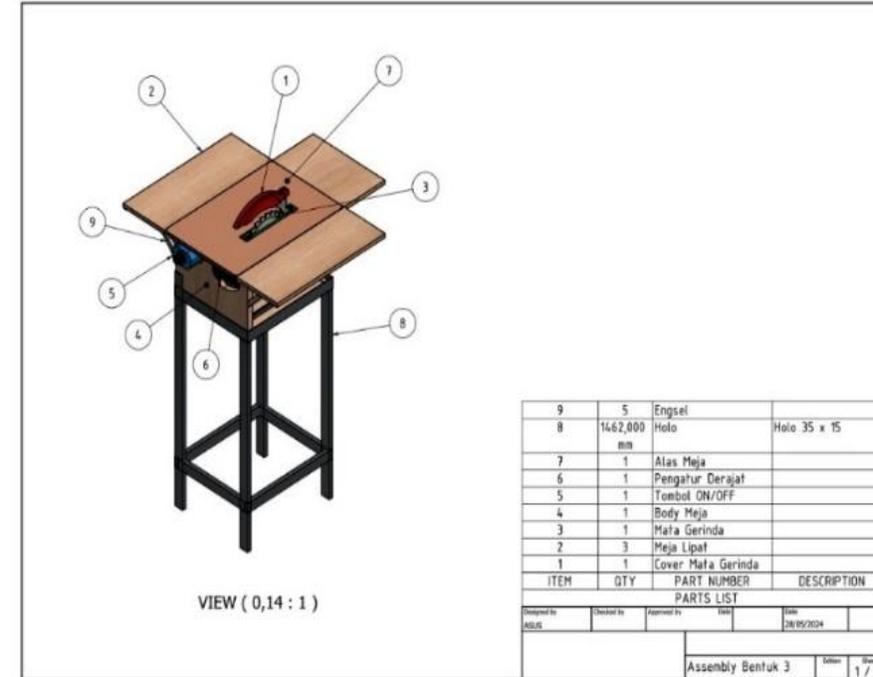
Dari hasil penelitian Gergaji Mesin daftar kebutuhan (*list of requirement*) disusun dan digunakan sebagai dasar pengembangan produk. Daftar kebutuhan pengembangan Gergaji Mesin seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Kebutuhan (*List of Requirement*) Gergaji Mesin

No	Uraian Kebutuhan	Keterangan
1	Spesifikasi dan Geometri	- Dimensi Gergaji Mesin sesuai desain - Bentuk Gergaji Mesin sesuai desain
2	Aman dan Nyaman	- kuat menahan beban sebesar 100 kg - Nyaman dalam pengoperasian pemotongan
3	Material dan Komponen	- Besi siku dengan ukuran 4x4 - Komponen alat banyak tersedia di pasaran
4	Fungsi	- Berfungsi sebagai pemotongan kayu sudut
5	Pemeliharaan	- Semua komponen mudah untuk di <i>assembly</i> - Setiap <i>part</i> mudah untuk dibersihkan
6	Manufaktur	- Semua <i>part</i> bisa di manufaktur dengan proses permesinan konvensional dan non konvensional



Konsep A

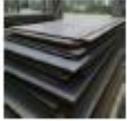


Konsep B

C. Proses *assembly*

Dalam proses pemilihan konsep, terdapat beberapa opsi *part* yang akan digunakan yang ditunjukkan pada tabel *morfologi* di bawah ini. Dimana *part-part* tersebut harus memenuhi syarat utama yaitu ergonomis dan banyak tersedia di pasaran.

Tabel 2. Pemilihan Material

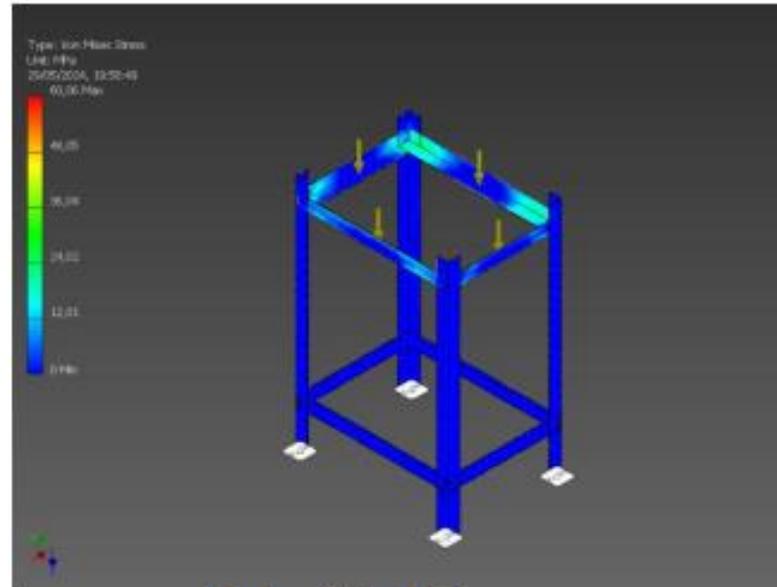
No	Option	Konsep A	Konsep B
1	Badan Meja	 Kayu	 Plat
2	Rangka Meja	 Besi Siku L	 Besi Holo
3	Mata Potong	 Circular saw 8"	 Circular saw 6"
4	Alas Meja	 Plat besi	 Triplek
5	Penggerak	 Dynamo 600 watt	 Dynamo 1200 watt
6	Saklar	 Saklar tombol	 Rotary Switch

Dari hasil analisa perbandingan efisiensi konsep a dan konsep b maka dapat diketahui bahwa konsep a lebih cepat yaitu 113,69 detik dalam waktu perakitan sedangkan waktunperakitan konsep B yaitu 160,14 detik. Berdasarkan dari penggunaan bahan konsep a lebih terjangkau dari pada konsep b. Oleh sebab itu dipilih konsep A untuk dilakukan proses simulasi dan selanjutnya dilakukan proses manufaktur.

F. Analisa Kekuatan Rangka Gergaji Mesin Menggunakan Inventor 2021

Pada rangka meja salah satu menjadi penopang sekaligus tempat komponen lainnya yang terpasang menggunakan baja JIS G 3101 SS 400. Direncanakan rangka meja dapat mampu menopang beban sekitar 100 kg. dengan dimensi tinggi: 100 cm, lebar: 51 cm, dan panjang: 53 cm, dengan menggunakan *Inventor 2021* akan memperlihatkan simulasi tegangan dan regangan pada rangka mesin yang terjadi ketika diberikan beban sekitar 100 kg. Berikut beberapa hasil dari simlasi yang dilakukan.

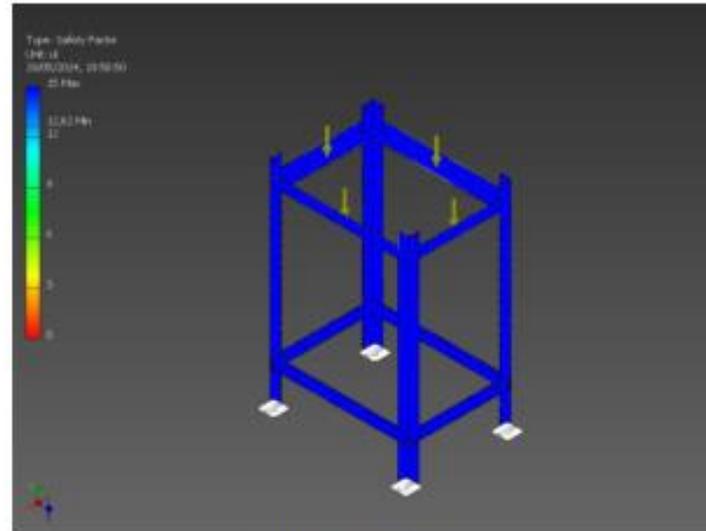
1. Von Meises



Gambar 8. Von Meises

Gambar 7 menunjukkan hasil dari simulasi tegangan (*von misses stress*) maksimum didapat sebesar 60,279 Mpa ditandai dengan diagram berwarna merah yang berarti mendekati batas maksimum kekuatan material. Sedangkan tegangan *von misses* minimum didapat sebesar 0 Mpa ditandai dengan diagram berwarna biru yang berarti tidak terjadi pembebanan.

3. Safety Factor



Gambar 10. *Safety Factor*

Hasil simulasi menggunakan *software Inventor* pada rangka meja gerinda dengan material baja JIS G 3101 SS 400 berikut perhitungan nilai *safety factor* yang di ijinakan :

$$n = \frac{S_y}{\sigma_e}$$

$$n = \frac{205}{60,059}$$

$$n = 3,41 > 1$$

Dimana :

n - Faktor keamanan

S_y - *Yield Strength*

σ_e - Tegangan *Von Misses* Maksimum Analisa

KESIMPULAN

Pemilihan desain dan material yang tepat, seperti kayu, plat, dan baja JIS G 3101 SS 400, memastikan efisiensi dan keamanan mesin pemotong kayu. Teknologi modern seperti CAD (INVENTOR 2021) dan analisis DFMA membantu merancang dan menguji desain dengan efisien, sementara simulasi memastikan rangka mesin dapat menahan beban yang direncanakan. Desain yang ergonomis dan efisien meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna, dengan alat yang mudah dioperasikan, dirakit, dan dipelihara. Pemilihan komponen seperti meja gergaji, dinamo, dan mata gergaji dirancang sederhana namun fungsional, dengan pendekatan minimalis dan estetis tanpa mengurangi keselamatan. Simulasi menunjukkan bahwa rangka meja memiliki *safety factor* sebesar 3,41 yang menunjukkan bahwa rangka meja dalam batas aman dengan faktor keamanan tinggi. Secara keseluruhan, pendekatan desain yang tepat dan penggunaan teknologi modern menghasilkan mesin pemotong kayu yang efisien, aman, dan nyaman digunakan, serta meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk dalam industri pengolahan kayu.

Referensi

- [1] A. Kusnindar, “Karakteristik Mekanik Kayu Kamper Sebagai Bahan Konstruksi,” *J. Mektek*, vol. 7, no. 1, pp. 41–47, 2005, [Online]. Available: <file:///C:/Users/user/Downloads/351-1193-1-PB.pdf>
- [2] S. Somayaji, “Civil Engineering Materials. Prentice–Hall,” *Inc.*, 351p., *New Jersey*, 1995.
- [3] V. Nasir and J. Cool, “Optimal power consumption and surface quality in the circular sawing process of Douglas-fir wood,” *Eur. J. Wood Wood Prod.*, vol. 77, pp. 609–617, 2019.
- [4] W. K. & A. Saidah, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Penggosok Logam Dan Non Logam Metal and Non Metal Cutting Machine Design,” *J. UTA 45 Jakarta*, vol. 7, pp. 1–11, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.52447/jktm.v7i1.5944>
- [5] W. T. Bhirawa, D. A. N. Hari, P. Studi, T. Industri, U. D. Marsekal, and A. D. Gerinda, “Perancangan Dudukan Mesin Gerinda Tangan Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode Anthropometri,” *J. Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 42–49, 2013, doi: 10.35968/jtin/v11i1/961.
- [6] E. H. I. Pradana and H. Mahmudi, “Rancang Bangun Alat Pemotong Sentrifugal dan Aplikasi Sistem Pneumatik,” in *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2020, pp. 305–310.
- [7] M. Ngafifi and M. Ngafifi, “ADVANCES IN TECHNOLOGY AND PATTERNS OF HUMAN LIFE IN SOCIO-CULTURAL PERSPECTIVE,” no. 3, pp. 33–47.

Referensi

- [8] B. Siallagan, “Inovasi Teknologi dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Manufaktur,” pp. 2–11.
- [9] Arasy Fahrudin and Mulyadi Mulyadi, “RANCANG BANGUN ALAT UJI HEAD LOSSES DENGAN VARIASI DEBIT DAN JARAK ELBOW 90O UNTUK SISTEM PERPIPAAN YANG EFISIEN,” *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 32–35, 2018.
- [10] C. Langston and W. Zhang, “DfMA: Towards an integrated strategy for a more productive and sustainable construction industry in Australia,” *Sustain.*, vol. 13, no. 16, 2021, doi: 10.3390/su13169219.
- [11] B. Kerja and S. Otomatis, “No Title,” vol. 10, no. 2, pp. 25–31, 2018.
- [12] D. Kepada, F. Teknik, U. Negeri, M. Gelar, A. Madya, and C. Widayanto, “Perancangan mesin gergaji kayu untuk pengrajin rak buku proyek akhir,” 2008.
- [13] K. Kartini, G. A. Sipayung, R. Ismail, J. Jamari, and A. P. Bayuseno, “Data transfer analysis of the homogeneous rough surface of a solid model into a CAE system with varying file data formats,” *Cogent Eng.*, vol. 9, no. 1, 2022, doi: 10.1080/23311916.2022.2034265.
- [14] H. A. Putra and R. B. Jakaria, “Analysis of Design For Assembly (Dfa) in Exhaust Product Design Analisa Design For Assembly (Dfa) Pada Perancangan Produk Knalpot,” vol. 1, no. 2, 2021.

TERIMA KASIH



“Apapun yang kita lakukan di kehidupan ini adalah perlombaan dalam kebaikan, bukan perlombaan keunggulan satu sama lain”