

DINAMIC SIMULATION SOLIDWORKS PADA PERANCANGAN MESIN BRUSH SANDER

Faridz Ashar Uriansyah⁽¹⁾ dan Fatkur Rhozman^(1*)

⁽¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

⁽¹⁾E-mail *Corresponding Author* : fatkurrozman@unpkediri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan dan respons rangka mesin *brush sander* terhadap gaya dan beban. Metode penelitian menggunakan aplikasi SolidWorks dengan rangka berbentuk besi siku dan bahan ASTM 36. Hasil penelitian mencakup data kritis seperti *stress*, perpindahan, dan faktor keamanan. Penerapan gaya dan beban pada rangka melalui model SolidWorks memungkinkan evaluasi mendalam terhadap kekuatan struktur dan responsnya. Data *stress* memberikan gambaran beban maksimum, perpindahan mengidentifikasi *deformasi*, dan faktor keamanan menunjukkan tingkat keandalan struktur. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada pemahaman lebih lanjut tentang kinerja dan keamanan rangka mesin *brush sander* dalam berbagai kondisi operasional.

Kata Kunci: Simulasi Dinamik, Solidwork, *brush sander*

Abstract

This research aims to analyze the strength and response of the frame of the brush sander machine to forces and loads. The research method involves using the SolidWorks application with an angle iron frame and ASTM 36 material. The research results include critical data such as stress, displacement, and safety factor. Applying forces and loads to the frame through the SolidWorks model allows for a thorough evaluation of the structural strength and its response. Stress data provides an overview of the maximum load, displacement identifies deformation, and the safety factor indicates the structural reliability level. This study is expected to contribute to a deeper understanding of the performance and safety of the brush sander machine frame under various operational conditions.

Keywords: *Dinamic Simulation, Solidwork, brush sander*

1 PENDAHULUAN

Dengan semakin pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), baik di dalam maupun di luar negeri, terutama di negara-negara industri dan maju, tuntutan terhadap karakteristik individu menjadi semakin krusial. Era ini menuntut manusia untuk memiliki kemampuan berinovasi dan berkreaitivitas, khususnya dalam bidang teknologi dan industri[1]. Keberanian untuk menciptakan solusi baru, mengembangkan teknologi yang lebih efisien, dan mengeksplorasi terobosan inovatif menjadi kunci keberhasilan dalam menghadapi dinamika global yang semakin kompleks. Dengan demikian, individu yang mampu beradaptasi dengan perubahan dan memiliki keterampilan berpikir kreatif akan menjadi pionir dalam menghadapi tantangan masa depan yang semakin kompleks dan dinamis[2].

Menghasilkan produk kayu yang berkualitas dan aman sesuai dengan kebutuhan pasar industri adalah tujuan utama yang ingin dicapai melalui perhitungan rancangan yang matang. Salah satu pendekatan yang efektif untuk mencapai hal ini adalah dengan memanfaatkan aplikasi simulasi Solidworks[3].

Aplikasi ini membuktikan dirinya sebagai alat yang sangat berguna dalam proses perancangan, memberikan keunggulan dalam menentukan kualitas setiap elemen rancangan[4]. Dengan Solidworks, para desainer dan insinyur dapat melakukan perhitungan yang akurat, simulasi visual, serta analisis terhadap setiap aspek rancangan produk kayu[5]. Kemampuan aplikasi ini dalam membantu menentukan dimensi, kekuatan, dan aspek keamanan memungkinkan perbaikan iteratif yang diperlukan sebelum produk mencapai tahap produksi massal. Dengan demikian, Solidworks menjadi instrumen penting dalam memastikan bahwa rancangan produk kayu memenuhi standar kualitas dan keselamatan yang diharapkan oleh pasar industri[6].

Dalam proses perancangan, terdapat berbagai gaya yang berperan dalam menghasilkan gerak, dan pengaruhnya sangat signifikan terhadap hasil akhir rancangan. Gaya-gaya tersebut melibatkan aspek-aspek seperti gaya berat, gaya gerak kinematika, dan dinamis[7]. Sebelum menyelesaikan rancangan, beberapa faktor krusial harus diperhitungkan. Pertama, perlu mempertimbangkan daya yang dibutuhkan oleh motor listrik, serta menentukan

beban maksimal yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu, aspek ekonomis perlu dipertimbangkan untuk memastikan keefisienan rancangan secara finansial[8]. Selanjutnya, perubahan bentuk rancangan, faktor keamanan, dan tegangan geser menjadi parameter penting yang harus dievaluasi sebelum implementasi. Semua pertimbangan ini bersama-sama membentuk dasar untuk mencapai rancangan yang optimal, memastikan keseimbangan antara performa teknis, efisiensi ekonomis, dan faktor keamanan yang mendasarinya.

2 METODOLOGI

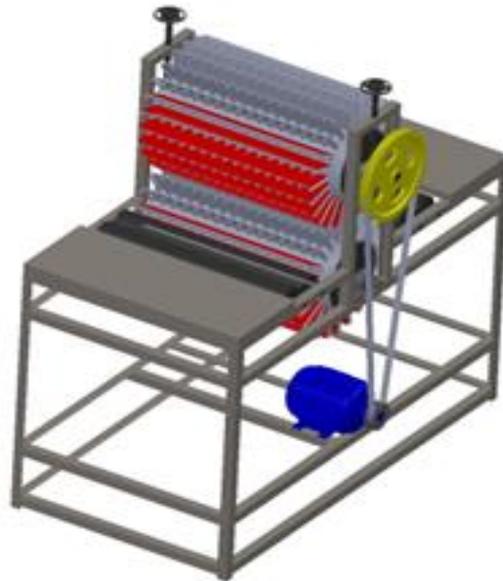
Dalam aplikasi perancangan seperti SolidWorks 2017, proses perancangan dimulai dengan pembuatan sketsa sebagai langkah awal. Sketsa ini merupakan representasi visual dari konsep desain yang ingin dihasilkan. Setelah sketsa selesai, proses berlanjut dengan penggabungan (*assembly*) komponen-komponen yang telah dirancang. Pada tahap ini, berbagai bagian dari desain disatukan untuk membentuk struktur keseluruhan. Langkah penting berikutnya adalah proses simulasi dinamis, yang merupakan fitur yang memungkinkan pembuatan simulasi berbasis animasi. Proses simulasi dinamis memungkinkan para desainer untuk menguji respons dan perilaku desain dalam kondisi nyata atau di bawah beban tertentu. Ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana desain akan berperilaku dalam lingkungan yang bergerak atau berubah. Selain itu, simulasi dinamis juga membantu mendeteksi potensi masalah atau kekurangan dalam desain sebelum memasuki tahap produksi. Dengan menggunakan SolidWorks 2017 dan mengikuti proses tersebut, para profesional perancangan dapat memastikan bahwa desain mereka tidak hanya estetis tetapi juga fungsional dan dapat bertahan dalam situasi yang beragam. Simulasi dinamis menjadi langkah kunci untuk memvalidasi desain secara fisik, mengoptimalkan waktu dan biaya produksi serta meningkatkan kualitas hasil akhir.



Gambar 1 Aplikasi Solidworks

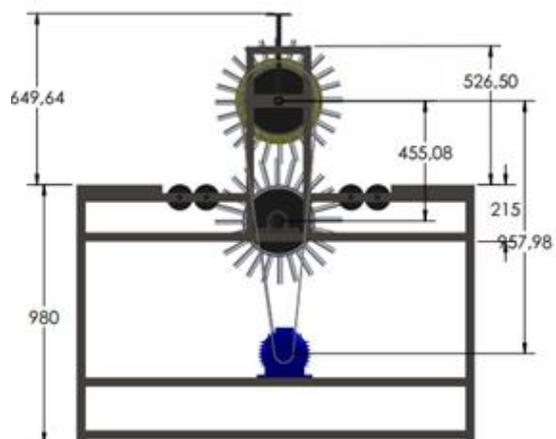
Dalam perencanaan simulasi dinamis maka diperlukan sebuah desain dari mesin yang akan dilakukan simulasi berikut desain dari mesin yang akan dilakukan simulasi.

1. Desain Mesin

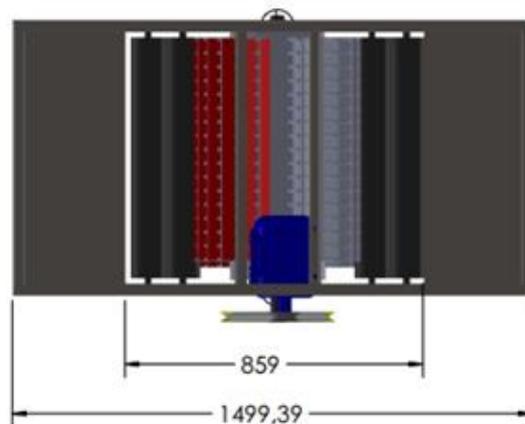


Gambar 2 Desain Mesin Keseluruhan

2. Desain Rangka Mesin

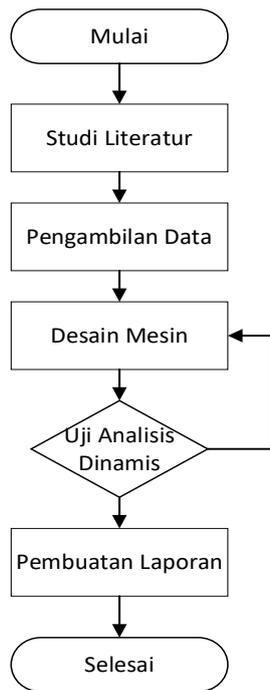


Gambar 3 Dimensi Mesin Tampak Samping



Gambar 4 Dimensi Mesin Tampak Atas

3. Diagram Alir Proses Penelitian



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian

4. Langkah Langkah Simulasi

Didalam menjalankan simulasi dinamis harus diperhatikan beberapa langkah langkah yang akan menentukan didalam keberhasilan simulasi sebagaimana terinci dibawah ini :

a. Pembuatan Desain

Pembuatan desain mesin dilakukan melalui proses langkah demi langkah dengan memanfaatkan perangkat lunak SolidWorks 2017. Proses dimulai dengan membuat desain 3D setiap bagian, di mana setiap komponen mesin dipetakan secara terpisah menggunakan fitur *Part*. Dengan menggunakan fitur ini, para perancang dapat merinci setiap elemen mesin secara akurat, termasuk dimensi, geometri, dan atribut lainnya. SolidWorks 2017 memberikan kemudahan dalam menghasilkan model tiga dimensi yang realistis, memungkinkan visualisasi yang jelas terhadap struktur dan fungsi setiap bagian mesin. Pendekatan ini memfasilitasi proses desain dengan memungkinkan perubahan dan penyesuaian yang efisien, sehingga hasil akhirnya dapat mencerminkan spesifikasi dan persyaratan desain yang diinginkan secara akurat.

b. *Assembly*

Setelah menyelesaikan proses gambar setiap *part*, langkah selanjutnya adalah melakukan proses *assembly*, di mana setiap komponen mesin digabungkan menjadi sebuah entitas mesin yang utuh. Dalam melakukan *assembly*, digunakan fitur *assembly* pada SolidWorks. Proses ini melibatkan penggunaan fitur *mate*, yang memungkinkan penggabungan yang rinci antara satu bagian dengan bagian lainnya. Fitur *mate* memungkinkan penyatuan

antar bagian mesin dengan lebih detail, baik melalui kombinasi bersinggungan maupun paralel. Dengan demikian, fitur *mate* di SolidWorks memainkan peran kunci dalam memastikan bahwa setiap bagian terhubung dengan benar sesuai dengan desain yang diinginkan, menghasilkan sebuah *assembly* mesin yang presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

c. *Study Motion*

Setelah selesai proses *assembly*, langkah berikutnya adalah melakukan simulasi dinamis untuk memahami perilaku dinamika mesin. Proses ini melibatkan penggunaan fitur *Motion* pada SolidWorks dengan memilih opsi yang tersedia di ADD-INS. Setelah muncul fitur *Motion*, pengguna dapat memulai proses simulasi dengan melakukan pemrograman sesuai dengan keinginan dan kebutuhan desain mesin. Simulasi dinamis ini memungkinkan pengguna untuk menguji dan memvalidasi bagaimana mesin akan berperilaku dalam berbagai kondisi operasional dan lingkungan tertentu. Dengan melakukan simulasi dinamis, perancang dapat mengidentifikasi potensi masalah, mengoptimalkan kinerja, dan memastikan bahwa mesin berfungsi dengan stabil dan efisien sesuai dengan tujuan desain yang telah ditetapkan. Proses ini menjadi langkah kritis dalam memastikan keberhasilan implementasi desain mesin sebelum dilakukan proses produksi secara fisik.

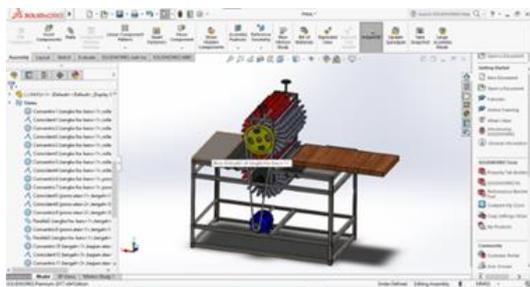
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi dinamis merupakan pendekatan yang sangat penting dalam proses perancangan mesin, digunakan untuk memastikan bahwa kinerja mesin dapat berjalan dengan sempurna dan sesuai dengan harapan perancang. Dengan mengimplementasikan simulasi dinamis, perancang dapat menguji respons mesin terhadap berbagai kondisi operasional, beban, dan lingkungan. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah atau ketidakseimbangan, memungkinkan perbaikan dan penyesuaian sebelum tahap produksi fisik dimulai. Simulasi dinamis juga memainkan peran kunci dalam mengoptimalkan efisiensi, keandalan, dan umur mesin. Selain itu, simulasi ini memungkinkan penghematan waktu dan biaya, karena perancang dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah potensial tanpa harus membuat prototipe fisik. Dengan demikian, simulasi dinamis menjadi suatu alat yang sangat efektif untuk memastikan bahwa desain mesin mencapai tingkat kualitas dan kinerja yang diinginkan sebelum masuk ke tahap produksi secara nyata.

Dalam penelitian ini, simulasi dinamis dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks, dan fitur yang digunakan adalah SolidWorks *Motion*. Fitur ini disediakan oleh SolidWorks untuk memberikan simulasi dinamis terhadap gerakan mesin yang telah dirancang. Proses simulasi dinamis ini memanfaatkan keunggulan fitur SolidWorks *Motion* yang

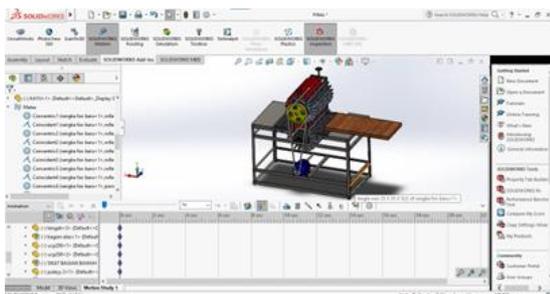
memungkinkan perancang untuk memodelkan dan menguji berbagai skenario gerakan mesin, menghasilkan visualisasi yang akurat terkait dinamika sistem. Dengan menggunakan SolidWorks *Motion*, perancang dapat mengamati bagaimana setiap komponen berinteraksi dan merespons terhadap gaya eksternal, beban, dan kondisi operasional lainnya. Hasil simulasi ini memberikan pemahaman mendalam tentang kinerja dinamis mesin, memungkinkan identifikasi potensi masalah dan perbaikan sebelum melangkah ke tahap produksi fisik. Dengan demikian, penggunaan fitur SolidWorks *Motion* dalam simulasi dinamis menjadi langkah kunci dalam memastikan desain mesin mencapai tingkat kualitas dan efisiensi yang diinginkan.

Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :



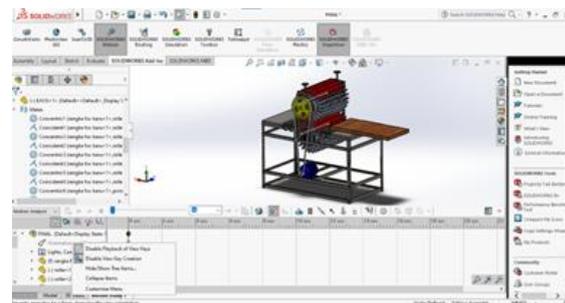
Gambar 6 Tahap Awal

Pada tahap awal proses *motion* yang dilakukan adalah mengatur fitur *motion* melalui fitur ADD-INS yang tersedia di SolidWorks. Dalam proses ini, pengguna dapat mengakses fitur-fitur khusus yang mendukung analisis dinamis, salah satunya adalah SolidWorks *Motion*. Melalui fitur ADD-INS, pengguna dapat mengaktifkan atau menambahkan modul-modul yang diperlukan untuk memulai simulasi gerak. Pengaturan ini menjadi dasar yang memungkinkan integrasi fitur-fitur *motion* ke dalam lingkungan desain SolidWorks. Dengan mengaktifkan fitur *motion*, perancang dapat memulai proses simulasi dinamis, memberikan kemampuan untuk memodelkan dan menganalisis gerakan mesin secara lebih mendalam. Pengaturan awal ini menjadi langkah krusial dalam menyelaraskan perangkat lunak dengan kebutuhan simulasi dinamis yang akan dilakukan pada desain mesin, membuka pintu bagi tahapan selanjutnya dalam analisis dinamika sistem secara komprehensif.



Gambar 7 Motion Pada Mesin

Langkah berikutnya adalah melakukan pengaturan untuk menentukan keperluan simulasi dinamis, apakah itu untuk keperluan analisis atau pembuatan video, yang khususnya diterapkan dalam penelitian ini adalah simulasi gerak dari proses pengampalan kayu. Pengaturan ini melibatkan penetapan parameter dan kondisi simulasi yang sesuai dengan skenario pengampalan kayu yang ingin diuji. Dengan menyesuaikan *setting*, penelitian ini dapat memfokuskan simulasi pada aspek-aspek kritis dari gerakan dalam proses pengampalan, seperti kecepatan, gaya, dan interaksi antara berbagai komponen mesin. Pengaturan yang cermat ini memastikan bahwa hasil simulasi mencerminkan kondisi yang realistis dan relevan dengan tujuan penelitian, baik untuk analisis teknis maupun untuk pembuatan video ilustratif. diuji.



Gambar 8 Proses Pengampalan

Dalam proses ini, pengaturan fokus pada pengendalian masuknya kayu ke dalam mesin melalui bilah-bilah brush dengan memanfaatkan gerakan sepanjang sumbu x. Pada tahap ini, model kayu didorong masuk ke dalam mesin sebagai respons terhadap gaya yang dihasilkan oleh gerakan sumbu x tersebut. Pentingnya pengendalian ini terletak pada pemastian bahwa proses pengampalan kayu berlangsung secara efisien dan terkoordinasi. Selain dari gaya yang dihasilkan oleh gerak sumbu x, *roll* yang terletak di bagian sisi atas juga turut berperan dalam mendukung proses ini. *Roll* tersebut membantu mengarahkan dan menstabilkan pergerakan kayu selama masuk ke dalam mesin. Dengan demikian, pengaturan ini menjadi kunci dalam memastikan bahwa mesin dapat menangani proses pengampalan dengan

4 KESIMPULAN

Simulasi dinamis, sebagai pendekatan kunci dalam perancangan mesin, membuktikan keberhasilannya dalam memastikan kinerja mesin mencapai standar yang diinginkan sebelum masuk ke tahap produksi fisik. Melalui implementasi SolidWorks *Motion*, penelitian ini menunjukkan bahwa simulasi dinamis tidak hanya mengidentifikasi potensi masalah atau ketidakseimbangan, tetapi juga memungkinkan perancang untuk mengoptimalkan efisiensi, keandalan, dan umur mesin. Fitur SolidWorks *Motion* memberikan visualisasi yang akurat terkait dinamika sistem, memungkinkan perancang untuk menguji

berbagai skenario gerakan mesin. Langkah awal dalam proses simulasi, seperti pengaturan fitur *motion* melalui ADD-INS, menjadi dasar yang krusial dalam menyelaraskan perangkat lunak dengan kebutuhan analisis dinamis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fitur SolidWorks *Motion* memberikan pemahaman mendalam tentang kinerja dinamis mesin, memungkinkan identifikasi potensi masalah, dan perbaikan sebelum produksi fisik dimulai. Selain itu, tahap berikutnya dalam proses *motion*, yang melibatkan pengaturan untuk simulasi gerak pengampalan kayu, menunjukkan bahwa pengaturan cermat dapat memfokuskan simulasi pada aspek-aspek kritis dari gerakan, memastikan relevansi dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, simulasi dinamis, khususnya dengan menggunakan SolidWorks *Motion*, bukan hanya menjadi alat efektif untuk memastikan kualitas dan efisiensi desain mesin, tetapi juga menghasilkan penghematan waktu dan biaya yang signifikan dalam pengembangan produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada semua pihak yang mendukung dalam pembuatan artikel ini, juga rasa terima kasih yang tulus untuk Prodi Teknik Mesin, FTIK, Universitas Nusantara PGRI Kediri atas dorongan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. T. Aneka and T. Tbk, "Pengangkutan Bijih Nikel di Performance Analysis of Belt Conveyor to Optimize the Transport of Nickel Ore in PT . Aneka Tambang Tbk Ubpn Pomalaa," vol. 1, no. 4, pp. 48–54, 2017.
- [2] H. P. Setyawan, D. Suryadi, D. T. Mesin, F. Teknik, and U. Bengkulu, "Analisis Karakteristik Vibrasi pada Paper Dryer Machine untuk Deteksi Dini Kerusakan Spherical Roller Bearing," vol. 20, no. 2, pp. 110–117.
- [3] J. Rekayasa, D. A. N. Manajemen, S. Industri, V. O. L. No, T. Industri, and U. Brawijaya, "Model Simulasi Sistem Produksi dengan Sistem Dinamik Guna Simulation Model of Production System with System Dynamic to," vol. 3, no. 2, pp. 256–267.
- [4] G. Chen and M. Qu, "Modeling and analysis of fi t clearance between rolling bearing outer ring and housing," *Journal of Sound and Vibration*, vol. 438, pp. 419–440, 2019, doi: 10.1016/j.jsv.2017.11.004.
- [5] S. Tinjauan, K. Kayu, J. Tectona, S. Anggiriani, and J. Sutiawan, "Cepat Tumbuh untuk Bahan Baku Furnitur (A Review of the Suitability of Fast Growing Teak Wood for Furniture Material)," vol. 9, no. 1, pp. 69–78, 2023.
- [6] A. Eka, N. Rizali, E. F. Jasjfi, and E. T. Leksono, "Pengolahan Kayu Peti Kemas Sebagai Media Upcycle Produk Lampu Meja," vol. 09, no. September, pp. 1453–1460, 2023.
- [7] A. Karmana, I. P. Ilyas, and A. Ramdan, "Perancangan Mesin Auto Level Buff Kayu Upright Piano Untuk Komponen Panel," vol. 4, no. 1, pp. 11–24, 2022.
- [8] F. Novyanto, E. Nurraharjo, S. T. Informatika, and U. S. Semarang, "Penentuan Jenis Kayu untuk Bahan Meubel dengan Metode," vol. 5, no. 2, pp. 191–200, 2022.