

Perancangan Alat Bantu Kerja pada Proses *Cutting Part* di Untung Makmur Furniture dengan Metode DFM

Najwa Mumtaz^{*1)}, Nicholas Cristoper Panggabean²⁾, Revy Andana Putra³⁾, dan Yunita⁴⁾

^{1,2,3,4)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36,
Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: najwamumtaz70@student.uns.ac.id, nichogbn03@student.uns.ac.id,
revyandana@student.uns.ac.id, yunita14@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Proses *cutting part* menggunakan *table saw* dalam pembuatan *furniture* di Untung Makmur Furniture menghadapi berbagai masalah seperti penurunan kualitas, peningkatan biaya, dan ketidakefisienan karena harus memperbaiki atau mengulangi pemotongan yang tidak presisi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *jig* yang dapat meningkatkan kualitas dan presisi pemotongan menggunakan metode *Design for Manufacturing* (DFM). DFM mencakup identifikasi dan analisis masalah dengan diagram *fishbone* untuk menentukan akar penyebab ketidakefisienan serta pembuatan desain *jig* yang tepat. Hasil yang diperoleh adalah desain *jig* pada *table saw* menggunakan *software* Autodesk Inventor yang dirancang untuk memastikan stabilitas dan konsistensi dalam proses pemotongan. Implementasi desain *jig* ini diharapkan mampu meningkatkan presisi potongan kayu, kualitas produksi, mengurangi biaya, dan meningkatkan efisiensi operasional di Untung Makmur Furniture. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas dan efisiensi produksi di sektor industri *furniture*, khususnya bagi UMKM yang terus berupaya meningkatkan daya saing mereka di pasar.

Kata kunci: *jig*, alat bantu, *table saw*, *design for manufacturing*

1. Pendahuluan

Industri furnitur memegang peran penting dalam penyediaan produk rumah tangga seperti meja, kursi, dan lemari. Industri ini tidak hanya menyediakan kebutuhan dasar, tetapi juga memenuhi selera estetika konsumen yang semakin beragam. Sebagai UMKM, Untung Makmur Furniture berupaya keras untuk tetap kompetitif di pasar dengan meningkatkan kualitas dan efisiensi produksinya. Dalam proses produksinya, perusahaan ini mengandalkan *table saw*, sebuah mesin pemotong kayu dengan piringan pisau bergerigi yang digerakkan oleh motor listrik. Mesin ini adalah komponen vital dalam pembuatan produk furnitur, karena digunakan untuk memotong kayu dengan berbagai bentuk dan ukuran sesuai dengan desain yang diinginkan.

Untuk menghemat biaya, Untung Makmur Furniture memutuskan untuk merakit sendiri mesin *table saw* mereka. Langkah ini memang berhasil mengurangi pengeluaran awal, namun di sisi lain, mesin rakitan ini sering kali menghasilkan potongan kayu yang tidak presisi. Ketidakpresisian ini berdampak langsung pada kualitas produk akhir, mengakibatkan produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang diharapkan oleh konsumen. Selain itu, ketidakakuratan pemotongan ini juga mengakibatkan peningkatan limbah material dan kebutuhan untuk melakukan pemotongan ulang, yang akhirnya menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Dalam era globalisasi yang sangat kompetitif, konsumen memiliki ekspektasi yang tinggi terhadap kualitas produk. Mereka tidak hanya menginginkan produk yang fungsional, tetapi juga produk yang memiliki kualitas estetika tinggi dan tahan lama. Karena itu, alat bantu produksi diperlukan untuk memfasilitasi dan mempercepat proses produksi, menciptakan

produk yang konsisten, meningkatkan kualitas produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan keselamatan operator.

Jig & fixture adalah salah satu contoh alat bantu produksi yang berguna untuk mengatasi tantangan di industri manufaktur (Setiawan et al., 2023). *Jig* dan *fixture* merupakan peralatan mesin yang dipakai untuk mendukung produksi, termasuk operasi permesinan, perakitan, dan inspeksi. Pemanfaatan *jig* dan *fixture* sangat menguntungkan karena dapat mempercepat proses pembuatan produk dan meningkatkan akurasi, sambil mengurangi biaya produksi (Siva et al., 2019). Dengan alat bantu ini, potongan kayu yang dihasilkan dapat lebih sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, mengurangi kesalahan dan kebutuhan untuk melakukan pemotongan ulang.

Penelitian ini bertujuan mengusulkan desain *jig* menggunakan pendekatan *Design for Manufacturing* (DFM). Pendekatan DFM difokuskan untuk merancang produk yang mudah diproduksi dengan biaya yang rendah dan kualitas yang tinggi. *Jig* yang diusulkan dirancang untuk memastikan kayu tetap stabil dan terarah selama pemotongan, menghasilkan potongan yang lebih presisi dan konsisten. Implementasi *jig* ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas potongan kayu, efisiensi produksi, dan mengurangi kesalahan pada Untung Makmur Furniture.

Metodologi penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah utama yang dihadapi oleh Untung Makmur Furniture dalam proses *cutting part*. Identifikasi masalah dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone*, yang membantu menguraikan faktor-faktor penyebab ketidakpresisian pemotongan kayu. Setelah identifikasi masalah, tahap berikutnya adalah merancang *jig* menggunakan *software* Autodesk Inventor. *Software* ini dipilih karena kemampuannya dalam membuat model 3D yang detail dan akurat, serta menyediakan berbagai fitur yang mendukung analisis teknis desain.

Menurut penelitian Seloane et al. (2020), keuntungan utama dari penggunaan *jig* dan *fixture* adalah kemampuannya untuk bertahan lama, mengurangi waktu *setup*, meningkatkan produktivitas, serta mengurangi kebutuhan pengambilan keputusan dalam operasi yang melibatkan komponen standar. Hal ini menunjukkan bahwa *jig* yang akan dirancang tidak hanya memberikan manfaat langsung dalam proses produksi, tetapi juga membantu menyederhanakan pengelolaan operasional dan meningkatkan efisiensi keseluruhan.

2. Metode

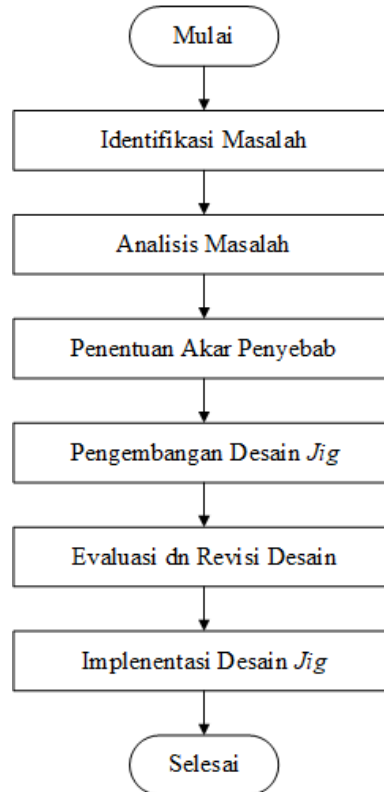
Dalam upaya meningkatkan akurasi dan efisiensi produksi pada Untung Makmur Furniture, metode *Design for Manufacturing* (DFM) digunakan untuk merancang alat bantu *cutting part* berupa *jig* untuk *table saw*. Metode ini memungkinkan perancangan yang lebih efisien, meminimalkan biaya, serta memaksimalkan kualitas produk dengan mempertimbangkan aspek manufaktur sejak tahap desain. Menurut Hou, DFM adalah teknik yang diterapkan selama tahap perancangan produk dengan tujuan mempermudah pembuatan setiap komponen. Metode ini memastikan bahwa saat merancang produk baru, tidak hanya kebutuhan produk yang terpenuhi tetapi juga desain dan proses pembuatannya (Siswanto & Arista, 2023).

Prinsip-prinsip DFM mencakup simplifikasi desain, memperluas desain modular, standarisasi komponen, menggabungkan fungsi dalam satu part, dan merancang produk dengan kemudahan dalam proses manufaktur (Sitepu & Brilioneristen, 2023). Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, efisiensi dan kualitas produksi dapat meningkat serta mengurangi biaya produksi secara keseluruhan.

Selain itu, penerapan DFM membantu dalam memilih material yang tepat dan proses manufaktur yang paling efisien. Hal ini termasuk pemilihan bahan baku yang mudah diolah dan proses manufaktur yang lebih sedikit memerlukan langkah-langkah tambahan atau peralatan

husus. DFM juga mempertimbangkan toleransi dan keakuratan dalam perakitan, memastikan bahwa komponen-komponen produk dapat dipasang dengan mudah dan konsisten tanpa memerlukan penyesuaian yang rumit.

Berikut adalah *flowchart* dari tahapan penelitian.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah yang mencakup pemahaman menyeluruh terhadap kendala-kendala produksi. Identifikasi dilakukan dengan mengumpulkan data tentang ketidakpresisian pemotongan kayu yang mungkin disebabkan oleh keausan mesin atau faktor-faktor lain. Selain itu, analisis juga dilakukan terhadap peningkatan biaya produksi, seperti biaya bahan baku atau kerugian akibat pemotongan yang tidak presisi yang menghasilkan limbah atau produk cacat.

Setelah masalah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah analisis masalah menggunakan diagram *fishbone* (diagram tulang ikan). Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidakefisienan dan ketidakpresisian dalam proses pemotongan kayu. Analisis juga dilakukan terhadap desain produk dan proses pembuatannya dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi efisiensi dan kualitas produksi. Faktor-faktor seperti kemudahan pembuatan, kebutuhan akan alat atau keterampilan khusus, keandalan produk yang dihasilkan, serta biaya produksi secara keseluruhan menjadi fokus utama dalam analisis ini. Berdasarkan analisis *fishbone*, akar penyebab utama dari masalah yang dihadapi diidentifikasi. Identifikasi ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang dirancang benar-benar dapat mengatasi permasalahan yang ada.

Setelah akar penyebab diidentifikasi, tahap berikutnya adalah pengembangan desain *jig*. Desain *jig* dibuat menggunakan *software* Autodesk Inventor, dengan mempertimbangkan aspek teknis, praktis, dan biaya untuk memastikan *jig* dapat digunakan dengan mudah dan efektif dalam proses produksi. Dengan memperhitungkan faktor-faktor ini secara menyeluruh, dapat

dikembangkan desain *jig* yang tidak hanya memperbaiki ketidakpresisian pemotongan kayu, tetapi juga mengurangi biaya produksi secara signifikan sambil meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

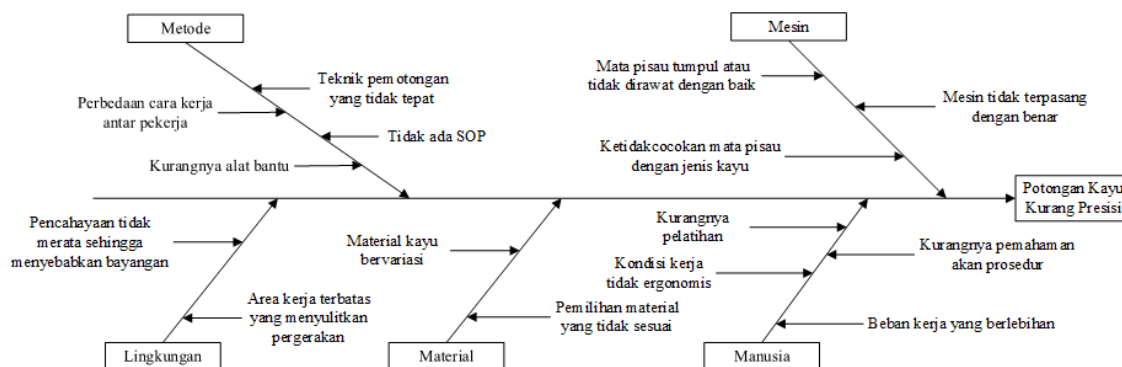
Desain *jig* yang telah dibuat kemudian dievaluasi untuk memastikan bahwa desain tersebut memenuhi semua kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan evaluasi, revisi desain dilakukan jika diperlukan. Setelah desain *jig* final telah disetujui, *jig* tersebut dapat diimplementasikan dalam proses produksi di Untung Makmur Furniture. Implementasi ini mencakup instalasi *jig* pada *table saw* dan pelatihan operator produksi untuk menggunakan *jig* dengan benar.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam merancang produk menggunakan metode *Design for Manufacturing* (DFM), berikut adalah beberapa tahapan yang harus dilalui.

3.1 Identifikasi Masalah

Observasi lapangan dilakukan di lokasi produksi Untung Makmur Furniture untuk mendapatkan gambaran tentang bagaimana proses produksi yang sedang berlangsung. Hasil observasi dan wawancara dengan pekerja menunjukkan bahwa salah satu masalah yang ada pada proses produksi adalah ketidakpresisian hasil pemotongan kayu. Berikut adalah analisis penyebab ketidakpresisian pemotongan kayu yang disajikan dalam bentuk diagram sebab akibat.



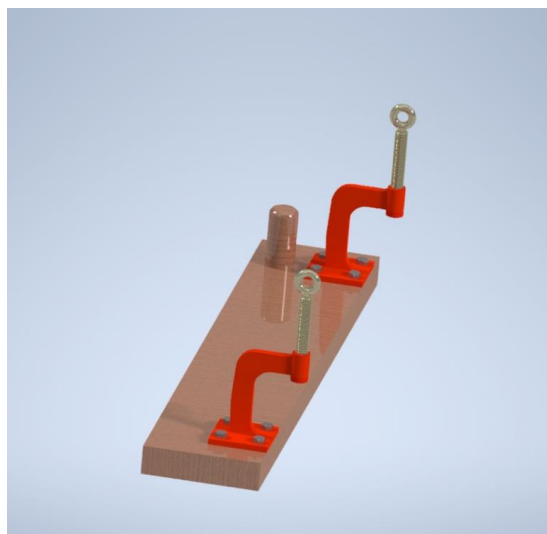
Gambar 2. Fishbone Diagram

Berdasarkan diagram tersebut, terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi ketidakpresisian, yaitu metode, mesin, lingkungan, material, dan manusia. Pada aspek metode, terdapat beberapa penyebab seperti perbedaan cara kerja antar pekerja, kurangnya alat bantu, teknik pemotongan yang tidak tepat, dan tidak adanya SOP (*Standard Operating Procedure*), yang berkontribusi terhadap ketidakseragaman dan ketidakpresisian dalam pemotongan kayu. Untuk aspek mesin, penyebabnya meliputi mata pisau yang tumpul atau tidak dirawat dengan baik, ketidaksesuaian mata pisau dengan jenis kayu, serta mesin yang tidak terpasang dengan benar, yang menyebabkan pemotongan kayu menjadi tidak presisi. Lingkungan kerja juga memiliki peran, di mana pencahayaan yang tidak merata menyebabkan bayangan yang mengganggu dan area kerja yang terbatas menyulitkan pergerakan pekerja, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas pemotongan. Material kayu yang bervariasi dan pemilihan material yang tidak sesuai juga menjadi penyebab penting dalam ketidakpresisian. Kondisi kerja yang tidak ergonomis dan kurangnya pelatihan pekerja menambah masalah ini, bersama dengan kurangnya pemahaman pekerja akan prosedur dan beban kerja yang berlebihan.

Untuk mengatasi masalah ketidakpresisian pemotongan kayu menggunakan *table saw*, diperlukan perancangan/desain *jig* yang sesuai. *Jig* ini harus dirancang untuk memastikan stabilitas dan konsistensi dalam proses pemotongan. Beberapa kriteria penting untuk *jig* tersebut meliputi stabilitas, di mana *jig* harus dapat menjaga posisi kayu dengan stabil selama proses pemotongan, mengurangi getaran dan pergerakan yang tidak diinginkan. Selain itu, *jig* harus memastikan keseragaman setiap potongan kayu, sehingga ukuran dan bentuknya konsisten. Keamanan juga menjadi faktor penting, dengan *jig* yang dirancang untuk meminimalkan kontak langsung antara pekerja dan mata pisau, sehingga meningkatkan keselamatan kerja. Kemudahan penggunaan juga harus diperhatikan, di mana *jig* harus mudah diatur dan digunakan oleh pekerja, mengurangi waktu *set up* dan meminimalkan kesalahan operasional. Terakhir, ergonomi harus dipertimbangkan dalam desain *jig* untuk memastikan kenyamanan pekerja, mengurangi kelelahan, dan mengurangi potensi cedera.

3.2 Perancangan *Jig*

Dalam upaya meningkatkan akurasi dan efisiensi produksi pada proses *cutting part* di Untung Makmur Furniture, dirancanglah sebuah *jig* khusus yang menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor. *Jig* ini dirancang untuk digunakan dengan *table saw*, yang merupakan salah satu alat penting dalam proses pemotongan kayu. Berikut adalah gambar untuk *jig* yang dirancang.



Gambar 2. Desain *Jig*

Desain *jig* dirancang berdasarkan evaluasi menyeluruh atas kebutuhan produksi yang mencakup pertimbangan akan kemudahan dalam proses pembuatan, keandalan produk akhir, dan pengeluaran biaya secara menyeluruh. Dengan mempertimbangkan faktor ini, desain *jig* dipersiapkan sedemikian rupa sehingga dapat mengatasi masalah utama yaitu ketidakpresisian pemotongan kayu. Langkah-langkah dalam pembuatan *jig* melibatkan penggunaan teknologi dan metode produksi yang sesuai, sekaligus mempertimbangkan potensi penggunaan peralatan atau keahlian spesifik. Selain itu, desain *jig* juga menimbang aspek biaya produksi secara keseluruhan, memilih material dan proses yang efisien tanpa mengorbankan standar kualitas. Dengan demikian, desain *jig* bukan hanya mengatasi masalah ketidakpresisian pemotongan kayu, namun juga efektif dalam menekan biaya produksi secara signifikan dan meningkatkan efisiensi operasional secara menyeluruh.

Jig ini dirancang untuk digunakan dengan *table saw* dan memungkinkan pergerakan material secara vertikal. Cara penggunaannya adalah pastikan *table saw* mati, letakkan *jig* di *tabel saw* pada jalur khusus, dan kunci *jig* pada tempatnya. Atur ketinggian *jig* sesuai kebutuhan dengan mekanisme pengunci ketinggian, kemudian tempatkan material pada *jig*. Hidupkan *saw* dan mulai pemotongan, gerakkan material perlahan melalui mata gergaji. Setelah selesai, matikan *saw* dan lepaskan material. *Jig* ini memastikan presisi tinggi dan keamanan selama pemotongan, serta mudah disesuaikan untuk berbagai jenis pemotongan.

4. Simpulan

Tulisan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan *Design for Manufacturing* (DFM) dalam merancang *jig* untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi kayu di Untung Makmur Furniture. Dengan menerapkan prinsip-prinsip DFM sejak tahap identifikasi masalah hingga perancangan *jig*, desain *jig* yang dibuat diharapkan dapat mengatasi ketidakpresisian pemotongan kayu, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Desain *jig* yang dihasilkan juga tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga kebutuhan praktis dalam lingkungan kerja. Hal ini menegaskan nilai penting dari pendekatan DFM dalam menciptakan solusi yang efisien dan berkelanjutan dalam industri manufaktur. Implementasi desain *jig* ini menunjukkan bahwa dengan pemilihan metode yang tepat dan perencanaan yang matang, efisiensi proses *cutting part* dapat ditingkatkan secara signifikan. *Jig* yang dirancang menggunakan *software* Autodesk Inventor dapat memastikan stabilitas dan konsistensi dalam proses pemotongan kayu, sehingga mengurangi kesalahan dan kebutuhan untuk mengulangi pemotongan.

Daftar Pustaka

- Seloane, W. T., Mpofo, K., Ramatsetse, B. I., & Modungwa, D. (2020). Conceptual Design of Intelligent Reconfigurable Welding Fixture for Rail Car Manufacturing Industry. *Procedia CIRP*, 91, 583–593.
- Setiawan, I., Setiawan, R., Zahabiyah, R., Lestari, T. D., Triantoro, V. W., Farrel, V. D. S., Andriko, Y. H., & Puspita, W. Y. (2023). Penerapan Jig & Fixture pada Produksi Massal di Industri Manufaktur. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 7(2), 104-111.
- Siswanto, A. A., & Arista, A. (2023). Perancangan Alat Bantu Kerja Pada Proses Painting Bof Nonflip di PT XYZ. *Jurnal Comasie*, 9(5), 596.
- Sitepua, A., & Brilioneristenba. (2023). Penerapan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) pada Jam Dinding. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 6(1), 1-7.
- Siva, R., Siddardha, B., Yuvaraja, S., & Karthikeyan, P. (2020). Improving the productivity and tool life by fixture modification and renishaw probe technique. *Materials Today: Proceedings*, 24, 782-787.