

REKAYASA MESIN PRESS PEMOTONG LIMBAH JOK KULIT UNTUK MENDUKUNG EKONOMI SIRKULAR

Muhamad Cecep Firdaus*¹, Wisnu Wijaya²,
Mohamad Agus Fhaizal³, Jejen Jaelani Frihatna⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Mesini, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana,
Jl. PHH. Mustofa No. 68, Bandung 40124

Abstrak

Limbah berasal dari proses pengolahan dan produksi, baik dalam skala rumah tangga maupun industri besar. Sebagian besar limbah berakhir sebagai sampah, sehingga pengolahan yang tepat sangat diperlukan. Limbah industri besar, terutama yang mengandung bahan kimia berbahaya, menjadi tantangan tersendiri. Seiring dengan perkembangan teknologi, ada banyak metode untuk mengubah limbah menjadi produk yang berguna atau bernilai jual tinggi. Pengelolaan limbah bertujuan untuk mengurangi dampak pencemaran dan meningkatkan perekonomian masyarakat dengan produk olahan limbah yang memiliki nilai jual, yang diterapkan dalam konsep circular economy. Dalam implementasinya, dibutuhkan teknologi tepat guna, seperti mesin press pemotong limbah jok kulit yang menggantikan metode manual dengan proses mekanis. Sebelum membangun mesin tersebut, diperlukan rekayasa manufaktur untuk memastikan produksi yang efisien. Dengan bantuan software CAD/CAM, langkah-langkah manufaktur dapat dipersiapkan sebelum produksi dimulai untuk menghindari kesalahan. CAD/CAM juga digunakan untuk menghasilkan laporan produksi yang akurat dan melakukan evaluasi selama proses produksi.

Kata Kunci : Rekayasa Manufaktur, Teknik Produksi Manufaktur, Ekonomi Sirkular.

Abstract

[Engineering of Press Machine for Cutting Leather Seat Waste to Support Circular Economy] Waste comes from processing and production processes, both in households and large-scale industries. Most waste ends up as trash, requiring proper management methods. Industrial waste, especially that containing hazardous chemicals, is particularly challenging to handle. With technological advancements, there are many ways to transform waste into useful products or even items with high market value. Waste management aims to reduce environmental pollution while boosting the local economy through waste-derived products with selling value, implemented through the concept of circular economy. To carry out this program, appropriate technology is needed, such as a press machine for cutting leather seat waste, replacing manual methods with a mechanical process. However, before building such a machine, a manufacturing process through manufacturing engineering is required to ensure efficient production. With the help of CAD/CAM software, manufacturing steps can be planned ahead of time to avoid errors. CAD/CAM is also utilized to generate accurate production reports and to perform evaluations during the production process.

Keywords : Engineering Process, Manufacturing Engineering, Circular Economy

1. Pendahuluan

Sampah adalah sisa dari proses pengolahan dan produksi, baik di rumah maupun di industri besar. Banyak limbah yang menjadi sampah, jadi ada berbagai cara untuk mengolahnya. Sangat sulit untuk mengelola limbah industri besar, terutama jika mereka menghasilkan bahan kimia yang berbahaya bagi kehidupan manusia. Dengan kemajuan teknologi, limbah dapat diubah menjadi barang yang berguna atau bahkan berharga, oleh karena itu, beberapa orang

memutuskan untuk mendirikan industri rumahan yang membuat kerajinan kulit dari limbah jok yang dibuat di pabrik mobil Hyundai (PT Sino) (Ahmad & Ikhsan, 2014).

Pemanfaatan kembali dan pengolahan limbah ini perlu dilakukan untuk mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Hasil survei lapangan menunjukkan bahwa proses pemotongan kulit masih dilakukan secara manual oleh operator, membutuhkan waktu yang lama, dan terdapat risiko keselamatan kerja karena penggunaan pisau dan gunting yang dapat melukai operator. Pada tahap awal produksi kerajinan, untuk membuat produk seperti tas kulit, karpet, dan kasur kulit, teknologi tepat guna yang

*Penulis Korespondensi.
E-mail: muhcecep.1942@gmail.com

direkomendasikan adalah mesin pemotong kulit. Mesin ini dapat digunakan untuk membuat lembaran kain kulit sintetis berkualitas tinggi dengan ketebalan 5 milimeter (Kusumaningrum et al., 2020)(Oktariani et al., 2020).

Mesin pemotong kulit sangat penting untuk berbagai industri yang bekerja dalam bidang pengepresan dan pemotongan. Mesin ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti melakukan pemotongan dengan mekanisme press untuk produk tertentu. Dengan menggunakan CAD (Computer-Aided Design), mesin ini didesain sesuai dengan kebutuhan lapangan, sehingga ide desain dapat disimulasikan sebelum diproduksi (Ginting, 2017) (Rudolph et al., 2015).

2. Metodologi Penelitian

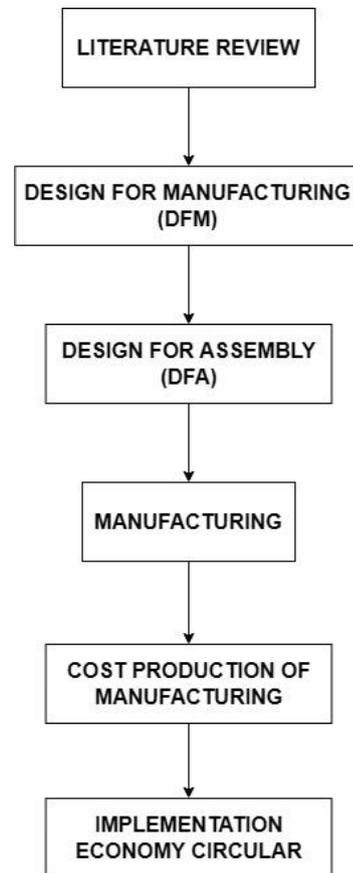
Tujuan dari teknik rekayasa adalah memberdayakan penggunaan perangkat lunak cad dalam mendukung produksi industri manufaktur yang digunakan sebagai analisis agar dapat dipahami oleh semua pihak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan perangkat lunak cad/cam dalam analisis produksi mesin press pemotongan limbah kulit untuk mendukung implementasi ekonomi sirkular pengelolaan limbah jok kulit. Tulisan ini didasari oleh penerapan teknologi tepat guna untuk mendukung pengelolaan limbah jok kulit di desa Wanasalam, Majalengka.

2.1 Studi Literatur (Research Plan Manufacturing)

Jenis penelitian ini adalah penelitian teknologi terapan, yaitu hasil penelitian dapat diaplikasikan langsung di masyarakat untuk membantu mengatasi suatu permasalahan. Berdasarkan studi kasus yang terjadi di lapangan, di desa Wanasalam Majalengka terdapat kasus bagaimana mengelola limbah jok kulit menjadi benda jadi yang dapat menghasilkan nilai jual dan ekonomi bagi masyarakat, maka untuk mendukung pelaksanaan tersebut dibuatlah sebuah mesin bantu untuk membantu proses produksi pengelolaan limbah tersebut, dengan mengaplikasikan ilmu yang ada di bangku perkuliahan, maka sebelum dilakukan produksi atau pembuatan mesin tersebut, diperlukan rekayasa dengan menggunakan CAD/CAM yang dapat membantu produksi sebelum dilakukan di lapangan.

Pada tahap ini ditetapkan tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah yaitu proses pembuatan mesin press pemotong kulit dengan rekayasa CAD/CAM dan meningkatkan efisiensi permesinan

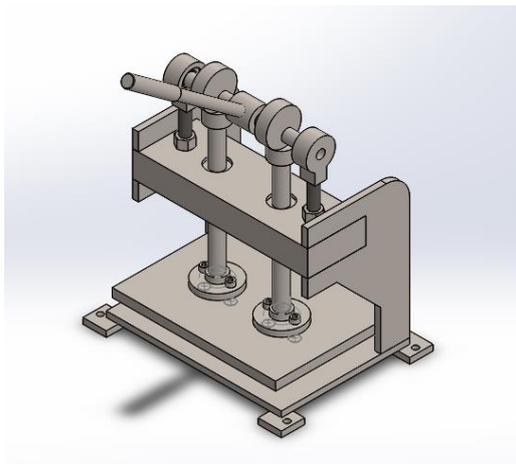
dari segi teknik dan ekonomi, serta melakukan rekayasa teknik pada desain sebelum dilakukan proses manufaktur di lapangan sehingga dapat menghidupkan dan mendapatkan hasil yang maksimal dalam memproduksi suatu komponen. Skema pendekatan metodologi studi literatur pembelajaran baik dari studi literatur maupun perencanaan penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 1.



Gambar. 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Desain Untuk Manufaktur (DFM)

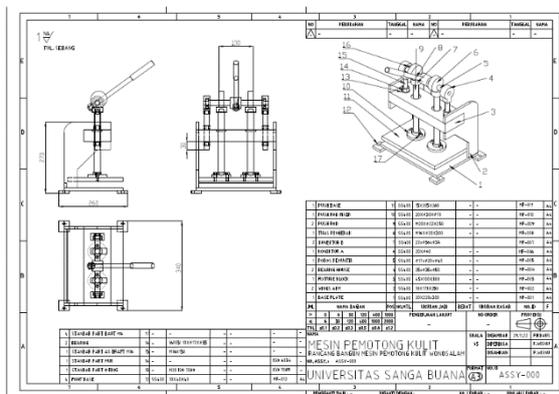
Desain adalah tahap awal dalam setiap proses manufaktur, di mana keputusan yang diambil memiliki dampak yang signifikan terhadap biaya akhir produk. (Boothroyd, 1994; Yi & Ren, 2013). Gambar 3d yang telah dibuat akan diterjemahkan ke dalam gambar teknik agar desain tersebut dapat dimengerti oleh operator produksi yang dapat memahami proses manufaktur yang akan diaplikasikan pada setiap komponen mesin press pemotong kulit.



Gambar. 2. Perancangan Manufaktur Mesin Press Pemotong Limbah Jok Kulit

2.3 Desain Untuk Perakitan (DFA)

Proses perakitan adalah aspek kunci dari rantai proses manufaktur, menghabiskan 53% waktu produksi dan menyumbang 20% dari total biaya produksi. Lebih lanjut, jika mempertimbangkan biaya produksi secara rinci, 20% di antaranya digunakan untuk biaya proses perakitan, sedangkan 80% sisanya dialokasikan untuk biaya bahan dan proses lainnya (Nof et al., 1997).

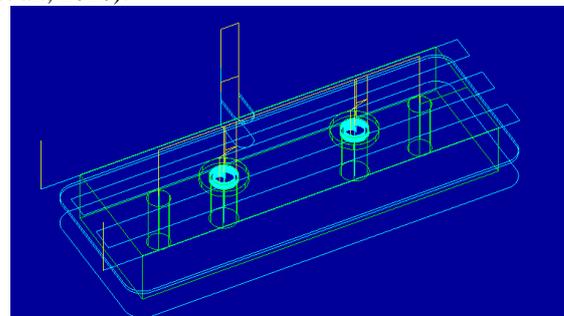


Gambar. 3. Perancangan Untuk Perakitan Mesin Press Pemotong Limbah Jok Kulit

Setelah proses desain menggunakan solidwork, maka perlu dibuatkan gambar rancangan atau gambar teknik pada desain tersebut untuk memudahkan dalam proses produksi mesin. Sehingga dapat memudahkan operator dalam proses pembuatan dan memilih proses manufaktur yang tepat untuk mengerjakan komponen mesin press pemotong kulit, berdasarkan draft terdapat 17 part yang disertakan dengan part standar untuk mengunci dan memasang setiap komponen agar konstruksi mesin dapat kokoh dalam proses pemotongan limbah kulit (Oktavina et al., n.d.).

2.4 Rekayasa Manufaktur

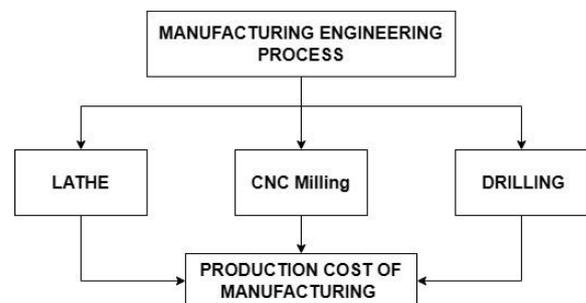
Manufaktur mengacu pada proses mengubah bahan baku menjadi produk jadi. Proses perubahan bahan baku menjadi produk melibatkan serangkaian tahapan, seperti desain produk, pemilihan material, dan langkah pembuatan produk (Supriyanto et al., 2013). Tahapan pertama yang dilakukan adalah identifikasi bagian-bagian komponen mesin press yang akan dibuat untuk dapat di proses manufaktur. Dimulai dari gambar CAD 3D terlebih dahulu kemudian pemahaman gambar teknik dengan menggunakan software SOLIDWORK, selanjutnya akan dilakukan transfer data dari SOLIDWORK ke MASTERCAM X5 sehingga akan dapat mensimulasikan bagaimana proses manufaktur pada komponen yang akan di proses. Oleh karena itu perlu dilakukan penggambaran CAD terlebih dahulu sebelum dapat disimulasikan pada MASTERCAM (Septiani, 2017) (Nasyitah Mohammad et al., 2020).



Gambar. 4. CAM Menggunakan Mastercam X5

3. Hasil Dan Pembahasan

Merencanakan proses manufaktur mesin press pemotong kulit dengan studi kasus pemotongan limbah kulit, dengan menggunakan bantuan perangkat lunak CAD/CAM. Oleh karena itu, judul “Rekayasa Manufaktur Mesin Press Pemotong Limbah Jok Kulit untuk Mendukung Implementasi Circular Economy” diangkat untuk membuat desain gambar dan proses pemesinan pada setiap bagian dan komponen mesin press pemotong kulit, sehingga proses manufaktur yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin pemotong kulit ini dapat diketahui (Groover, 2010).



Gambar. 5. Langkah Kerja Proses Manufaktur

3.1 Production Time And Cost

Berikut ini adalah tabel produksi hasil produksi komponen yang telah di proses manufaktur bubut untuk komponen mesin press cutting leather ini Tabel 1 dan Tabel 2 dengan berdasarkan hasil rekayasa manufaktur menggunakan mastercam x5 didapatkan hasil seperti pada Tabel 1 yang menunjukkan hasil pengerjaan pembentukan pada setiap komponen benda kerja (Supriyanto et al., 2013). dan pengerjaan secara nyata dilapangan tidak berbeda jauh dengan hasil rekayasa menggunakan CAD/CAM, oleh karena itu hasil rekayasa tersebut dapat digunakan dalam setiap langkah produksi (Lappalainen, 2020).

Tabel 1. CAM Manufacturing Process

No	Manufacturing Engineering Process	TIME
1	CAM lathe manufacturing (using mastercam x5)	44 Menit
2	CAM Milling manufacturing (using mastercam x5)	4Jam 34 menit
3	CAM Drilling manufacturing (using mastercam x5)	3Menit28 Detik
total manufacturing time		60.34ours

Tabel 2. Manufacturing Process Untuk 3 Komponen Benda Kerja

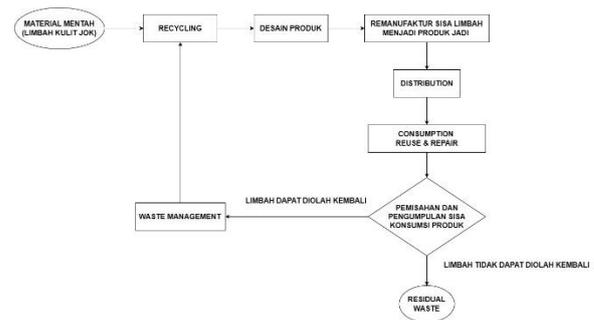
No	Manufacturing engineering Process	Actual Time
1	Production of turning shaft Ø42	170 Minutes with 0.5mm machining
2	Milling manufacturing	375,1/6,25 hours
3	Drilling manufacturing	3 minute 28 s
4	Assembly Process	110 menit.
5	Finishing	250 minutes
6	Non-productive time	4 hours
7	Total manufacturing time for 3 component	19,82 hours



Gambar. 6. CNC Manufacturing Process

Implementasi atau penerapan ekonomi sirkular merupakan studi kasus yang terjadi pada masyarakat desa Wanasalam yang merupakan tahap perkembangan

ekonomi desa (Fadhillah & Fahreza, 2023). Oleh karena itu, secara tidak sadar bahwa penerapan praktik circular economy sudah mulai dilakukan oleh masyarakat, sehingga hal ini menjadi salah satu studi kasus yang perlu dikaji karena untuk menerapkan industri hijau perlu diawali dengan mengelola sampah menjadi produk daur ulang yang akan memiliki nilai jual untuk memajukan perekonomian masyarakat dan menjadi langkah daur ulang sampah agar ramah lingkungan.



Gambar. 7. Diagram Alir Implementasi Ekonomi Sirkular

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil rekayasa manufaktur mesin press pemotong kulit yang telah dilakukan dan juga implementasi circular economy yang telah diterapkan, Dalam proses rekayasa memanfaatkan media pendukung seperti autocad, solidwork dan mastercam dengan sebaik-baiknya dalam aspek manufaktur. Perlunya mempelajari software engineering yang dapat mendukung proses rekayasa dari segi rekayasa manufaktur dan rekayasa produksi yang setiap komponennya telah didapatkan hasil pengujian simulasi dan perhitungan secara teoritis pada kasus 3 komponen mesin press pemotong kulit yang telah dilakukan rekayasa manufaktur dengan MASTERCAM agar dapat mengetahui berapa lama produksi dan efisiensi waktu dari segi setiap komponen yang dikerjakan.

Pada proses rekayasa mesin bubut dapat diperoleh data dengan melakukan perhitungan pembubutan satu sisi terlebih dahulu pada bagian yang akan disambungkan dengan home bearing yaitu dengan diameter 17 mm (milimeter) dengan panjang 10 mm (milimeter) dengan chamfer 1x450 dan pembubutan diameter 20 mm (milimeter) dengan panjang 82 mm (milimeter) berikut data perhitungan dari perhitungan pembubutan dengan diameter 17 mm (milimeter) dengan panjang 10 mm (milimeter) dengan chamfer 1x450 dengan kecepatan putar 468 340 rpm dan kecepatan pemakanan 93,6 mm dalam 1 menit dengan waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data di atas adalah selama 2,76 menit.

Pada proses teknik milling dapat diperoleh data dengan perhitungan kecepatan putar 248.805 rpm

dengan kecepatan pemakanan 112mm pemakanan selama 1 menit dan pemakanan 84.12 dengan waktu pemesinan selama 10.62 menit. Pada proses teknik pengeboran, dapat diperoleh data berdasarkan gambar rancangan tercantum ukuran mata bor diameter 6,80 karena akan melanjutkan proses pengetapan M8 dengan perhitungan kecepatan putar 702,51 rpm, pengeboran ini dilakukan sebanyak 4 kali proses pengeboran, total waktu pengeboran 0,96 menit.



Gambar. 8. Hasil Akhir Mesin Press Pemotong Kulit

Daftar Pustaka

Ahmad, L. B., & Ikhsan, M. (2014). Pengolahan Limbah Kulit Pada Industri Sepatu. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa Dan Desain*, 1, 1–7.

Boothroyd, G. (1994). Product Design For Manufacture And Assembly. In *Computer-Aided Design* (Vol. 26, Issue 7). [https://doi.org/10.1016/0010-4485\(94\)90082-5](https://doi.org/10.1016/0010-4485(94)90082-5)

Fadhillah, M. H., & Fahreza, M. (2023). Pendekatan Ekonomi Sirkular Sebagai Model Pengembangan Bisnis Melalui Pemanfaatan Aplikasi Pada Usaha Kecil Dan Menengah Pasca Covid-19. *Jurnal*

Ilmiah Manajemen, 14(1), 55–65.

- Ginting, M. (2017). Desain Dan Rancang Bangun Alat Bantu Press Tool. *Austenit*, 9(1), 33–42.
- Groover, M. P. (2010). Part II Engineering Materials. *FUNDAMENTALS OF MODERN MANUFACTURING Materials, Processes, And systems*, 98–132.
- Kusumaningrum, L., Rosita, I., Diva, F., Anggi, J., Sitepu, P., Salsabila, R., & Aldila, T. (2020). Comparison Of Waste Management Between Indonesia And South Korea. *Journal Of Global Environmental Dynamics*, 1(1), 13–19.
- Lappalainen, P. (2020). Computer Aided Manufacturing With Solidworks CAM And Mastercam. *Theseus*.
- Nasyitah Mohammad, N., Rosli, M. F., Fadzly, M. K., Syaividah Mohamad Salikan, N., & Effendi, M. S. M. (2020). Design For Manufacturing And Assembly (DFMA): Redesign Of Joystick. *IOP Conference Series: Materials Science And Engineering*, 864(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/864/1/012212>
- Nof, S. Y., Wilhelm, W. E., & Warnecke, H.-J. (1997). Introduction And Fundamental Concepts Of Assembly. *Industrial Assembly*, 1–44. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6393-8_1
- Oktariani, E., Rakhma, A., Hasanah, M., & Prayudie, U. (2020). Pemanfaatan Limbah Polyester Staple Fiber (PSF) Dan Polyester Suction Waste (PSW) Sebagai Pengisi Pada Kulit Sintetis Berbasis Polivinil Klorida (PVC). *Jurnal Teknik Kimia*, 26(3), 103–107. <https://doi.org/10.36706/Jtk.V26i3.457>
- Oktavina, R., Teknologi, F., Universitas, I., & Barat, J. (N.D.). *DESAIN PROSES MANUFAKTUR PADA PERANCANGAN*. 100, 85–93.
- Rudolph, H., Luthardt, R. G., & Graf, M. R. (2015). „Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing“. *Der Freie Zahnarzt*, 59(7–8), 62–72. <https://doi.org/10.1007/S12614-015-5448-7>
- Septiani, N. W. (2017). *PRODUKSI MANUFAKTUR*. 2008, 1–14.
- Supriyanto, E., Program, K., Teknik, S., Fakultas, I., & Bandung, U. N. (2013). “Manufaktur“ Dalam Dunia Teknik Industri. 3(3), 3–6.
- Yi, W., & Ren, X. (2013). *The Design For The Teaching Aid In English Class Based On Solidwork*. *Icetms*, 297–299. <https://doi.org/10.2991/Icetms.2013.49>