Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

Revolutionizing Foam Cutting Efficiency in Indonesia with AutoCAD: Merevolusi Efisiensi Pemotongan Busa di Indonesia dengan AutoCAD

Resha Hibatur Rahman Hakim Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo [https://ror.org/017hvgd88]

Mulyadi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo,Universitas Muhammadiyah Sidoarjo [https://ror.org/017hvgd88]

Foam set machines are essential for cutting foam sheets in various industries, including furniture, textiles, and foam manufacturing. PT. Amangriya, using a custom foam set machine for two years, identified the need for efficiency improvements. This research aimed to enhance the foam set machine's design using AutoCAD software. Key improvements included an automatic top clamp, a flexible side clamp, and reduced machine dimensions. These modifications resulted in a more efficient and compact machine, facilitating easier manufacturing and assembly processes. The study highlights the potential for significant efficiency gains in the foam manufacturing industry through design enhancements.

Highlight:

1. Enhanced machine design with AutoCAD software improves efficiency and functionality.
2. Key modifications include automatic top clamp and flexible side clamp.
3. Reduced machine dimensions facilitate easier manufacturing and assembly.

Keywoard: Foam set machine, design enhancement, efficiency, AutoCAD, manufacturing

Pendahuluan

Perusahaan mebel pada saat ini mempunyai daya persaingan yang semakin ketat. Perlu diketahui banyaknya perusahaan mebel di dalam negeri maupun luar negeri untuk tetap konsisten dalam bersaing dan unggul dalam pemasaran produknya masing-masing[1]. Berdasarkan ketatnya persaingan berbagai perusahaan mebel faktor inilah yang menjadikan masing-masing perusahaan memiliki strategi tersendiri, sehingga harus berupaya cepat untuk mendapatkan inovasi baru maupun motivasi untuk dapat bertahan di dunia industri[2]. Apabila strategi yang diterapkan dengan baik maka perusahaan dapat bertahan di persaingan industri dan apabila yang diterapkan tidak seperti yang diharapkan atau tidak sesuai target maka dapat menyebabkan kekalahan dalam persaingan[3].

Kualitas produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, dan dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan[4]. Menjelaskan produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan produsen untuk diperhatikan, diminta, dicari, digunakan atau dikonsumsi pasar sebagai pemenuhan kebutuhan atau keinginan

pasar yang bersangkutan[5].

Pengendalian persediaan digunakan perusahaan untuk merencanakan dan mengatur persediaan agar dapat mencapai tujuan spesifikasi[6]. Dalam mengatur persediaan agar dalam persediaan material yang dimiliki oleh perusahaan menjadi efektif dan efesien[7]. Efektif berarti persediaan yang dimiliki perusasahaan dapat digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan, sementara efesien berarti persediaan yang dimiliki tidak menyebabkan tingginya biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan[8]. Persediaan dapat dikatakan baik jika jumlah barang digudang optimal, penyimpanan yang teratur, dan mendahulukan barang lama daripada barang yang baru[9].

PT. Amangriya merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang mabel yang berlokasi di Jl. Kesatrian No. 18 Sidokerto, Buduran Sidoarjo. Pelanggan pada Perusahaan ini terdapat berbagai negara luar negeri seperti negara di benua Amerika dan Eropa. Produk mebel yang sering dipesan yaitu Sofa, Kursi, dan tempat tidur[10]. Dalam pengolahan mebel model sofa, kursi, dan tempat tidur tentunya memerlukan penyediaan material lembaran busa yang sesuai dengan spesifikasi permintaan pelanggan. Bahan dasar material lembaran busa harus diperhatikan dengan kualitas yang baik dan bermutu[11].

Memproduksi seperti model sofa, kursi, dan tempat tidur sebagai penyediaan bahan dasar material lembaran busa memerlukan alat seset busa yaitu mesin seset busa. Sebelumnya karyawan masih menggunakan alat manual seset busa hanya menggunakan pisau seset busa. Kemudian merencanakan untuk menciptakan mesin seset busa dengan kapasitas maksimum lembaran busa ukuran 200 X 100 X 50 cm agar penyediaan material mebel model sofa, kursi, dan tempat tidur dapat lebih cepat diproduksi[12].

Desainer dan tim engineering diperusahaan ini merancang mesin seset busa untuk memenuhi kebutuhan produksi pembahanan busa supaya lebih mempercepat waktu dalam penyediaan lembaran busa sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan[13]. Setelah mesin seset busa dimanufaktur hingga dapat dioperasionalkan untuk pembahanan hasilnya masih belum optimal dan ada beberapa kekurangan. Berdasarkan kekurangan pada mesin seset busa yaitu hasil rancangan mesin seset busa masih perlu disederhanakan[14].

Beberapa komponen (part) yang berlebihan dapat mengeluarkan banyak biaya dan waktu perakitan tidak efesien, dan penahan (stopper) lembaran busa hanya satu memakai (as roll) diposisi bagian tengah membuat hasil lembaran busa mudah bergeser, dimensi overall atau keseluruhan masih telalu besar sehingga mengurangi luas tempat pembahanan lembaran busa, dan rancangan komponen (part) masih kurang rapi[15].

Berdasarkan informasi melalui karyawan produksi yang mengetahui bahwa mesin seset busa saat ini yang digunakan masih belum efektif untuk pembahanan busa. Hasil penelitian yang dilakukan pada saat proses pembahanan busa diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan dan kekurangan yang terdapat di mesin seset busa sebagai alat pembahanan lembaran busa. Terkait permasalahan yang didapat, para desainer dan tim teknisi memberikan inovasi dan solusi baru untuk pengembangan pada desain mesin seset busa. Pengembangan desain mesin seset busa ide baru untuk membangun suatu mesin memiliki komponen yang mamadai dan optimal. Penelitian tentang pengembangan desain mesin seset busa ini sebagai tahapan awal untuk dapat direalisasikan supaya meningkatkan kualitas lembaran busa yang lebih baik dan bermutu.

Metode

Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian dan desain alat dilakukan di PT. Amangriya yang beralamat do Jl. Kesatrian No. 18 Sidokerto, Buduran Sidoarjo. Desain alat ini menggunakan aplikasi AutoCAD.

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

Desain Alat

Pada Proses pembuatan sebuah alat diperlukan desain untuk konsep benda kerja dengan tujuan agar perancangan alat dapat membuat alat dengan mudah untuk menjalalankan pekerjaan yang dilakukan oleh perancang. Dibawah ini merupakan desain meson potong busa.

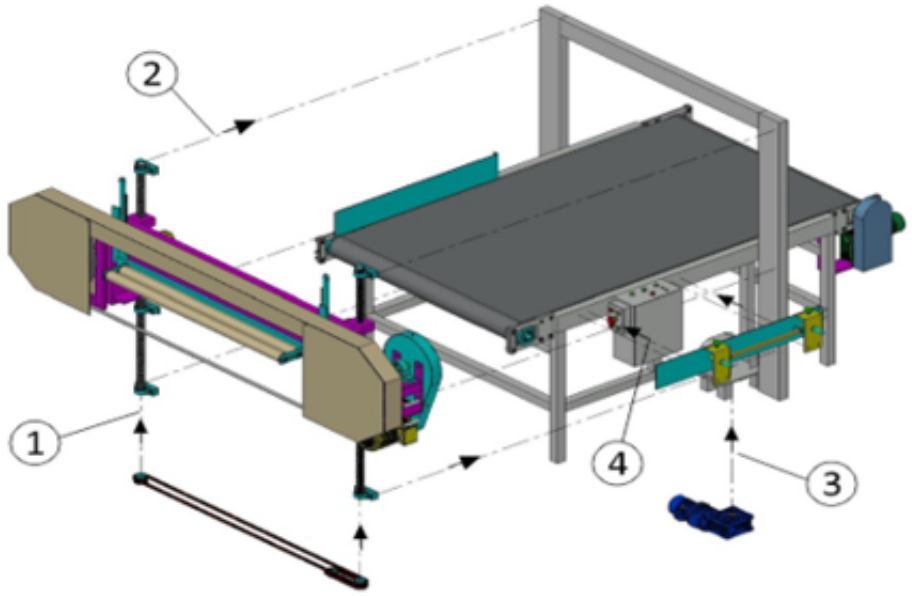

Figure 1. *Desain Mesin Potong Busa*

Setelah menyajikan fraction drawing 3D Model (gambar pecahan komponen) beserta memberikan urutan langkah-langkah perakitan dari part – part yang ada pada setiap komponen utama mesin seset busa (Top Clamp, Side Clamp, Conveyor mesin seset busa dan Sponge Cutting). Kemudian adapun Gambar 4.9 langkah selanjutnya perakitan menggabungkan pada masing-masing komponen utama yaitu sebagai berikut.

Pertama part Rantai dan pinion dihubungkan ke As drat M35 terlebih dahulu.

Setelah rantai dan pinion terpasang, komponen Sponge Cutting beserta Frame dan Top Clamp diaplikasikan ke Body Frame Conveyor.

Setting Gear Box dengan Rantai dan Pinion.

Rakit Side Clamp ke bagian samping Body Frame Conveyor

C. Flowchart Sistem

Pada diagram alir ini dibuat supaya penelitian ini terlaksana sesuai dengan tahapan dan untuk mempermudah proses penelitian. maka dibuatkan diagram alir seperti Gambar 2.

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

Figure 2. *Diagram Alir Penelitian*

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk Dapat memproleh beberapa data penunjang yang diperlukan selama proses penelitian serta beberapa teori dalam menyusun skripsi ini maka diperlukan teknik pengumpulan data antara lain:

1. Studi Literatur

Studi literatur menjelasakan tentang pengembangan desain yang memiliki upaya meningkatkan efisiensi terhadap objek mesin yang digunakan sebagai mesin produksi penyediaan lembaran busa. Studi literatur ini diperoleh mengumpulkan informasi sebagai data melalui keluhan karyawan sebagai sumber informasi aktual lapangan, jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2. ObservasiLingkungan

Observasi lingkungan ini meliputi tinjauan serta pengamatan pada kondisi lingkungan yang berkaitan dengan proses penelitian. Beberapa hal yang meliputi observasi lingkungan untuk proses desain adalah pengamatan pada penelitian sebelumnya, jenis dan macam rangkaian yang digunakan, ketersediaan bahan baku berupa komponen atau material benda yang akan di desain dan sebagainya.

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini pembuatan desain mesin seset busa untuk sofa ini diperlukan aplikasi untuk mendesain alat tersebut, proses penggambaran desain menggunakan aplikasi AutoCAD.

Proses Desain Alat

Berikut ini merupakan langkah desain mesin seset busa.

1. Pembuatan Desain Rangka .

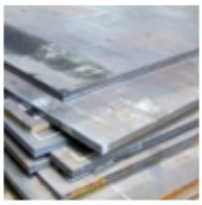

Figure 3. *Plat Besi*

Figure 4. *Besi Hollow*

Figure 5. *Body Frame*

2. Pembuatan Desain Sistem Penggerak Lembaran Busa

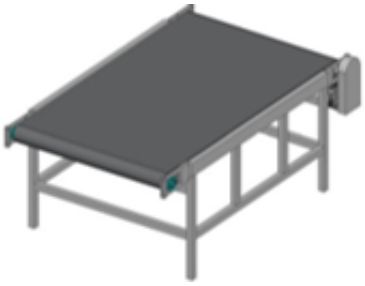

Figure 6. *Sistem Penggerak Lembaran Busa*

3. Pembuatan Desain Penahan Samping

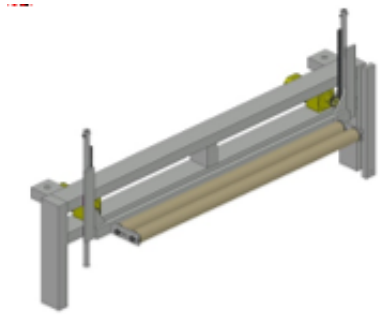

Figure 7. *Desain Side Clamp*

4. Pembuatan Desain Sistem Seset Busa

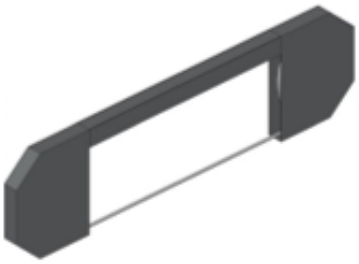

Figure 8. *Hasil Desain Sistem Seset Busa*

Setelah pembuatan desain komponen-komponen mesin seset busa semua selesai kemudian dilanjutkan dengan menggabungkan komponen tersebut menjadi alat mesin seset busa.

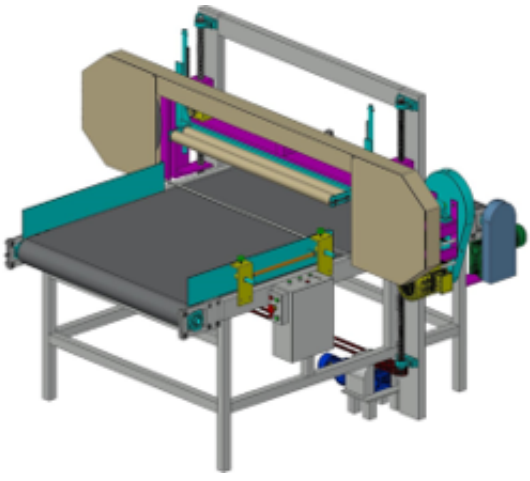

Figure 9. *Desain Mesin Seset Busa 3D*

Pengujian Mesin Seset Busa

Analisa Rock and Pinion.

Pada komponen penahan atas lembaran busa yang menggunakan sistem naik turun yang dianalisa

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

dengan perencanaan Rack dan Pinion. Dengan menggunakan transmisi rack dan pinion akan memberikan rasio kecepatan yang sama tanpa ada terjadinya slip. Pada sistem gerak rack dan pinion ini menggunakan mesin ZD Motor Electric AC 40W/60W 220V 5IK60RGU.

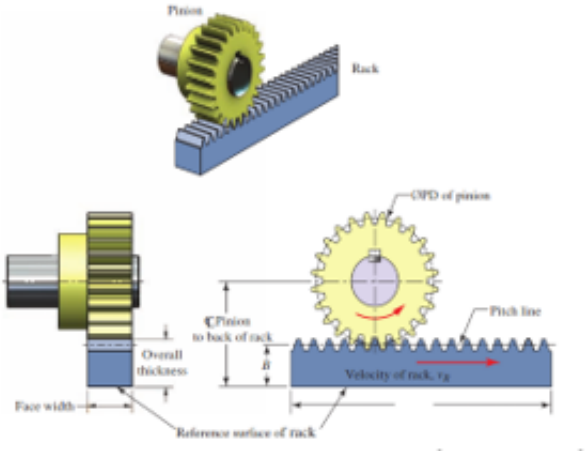

Figure 10. *Rock and Pinion*

No	Jenis Analisa	Hasil Analisa
1.2.3.4.5.6.7.8.9.	Rotational speed □(W□_p)Kecepaatan Linier Pinion (v)Daya yang ditransmisikan pada Rack (P)Torsi (T)Gaya Tangensial □(W□_t)Tebal Gigi Rack dan Pinion (F)Tegangan Pinion σ_(T)Gaya normal pada permukaan gigi W_(N)Gaya Radial pada Permukaan Gigi W_(r)	3,14 rad/s0,05652 m/s27,72 Watt8,82 Nm51,3 N 0,67 mm16,22 MPa53,367 N14,707 N

Table 1. *Hasil Analisa Rock and Pinion.*

Tegangan Von Misses (Von Misses Stress)

Metode Von Misses memiliki keakuratan prediksi yang lebih besar dibandingkan dengan metode lain, karena melibatkan tegangan tiga dimensi. Tegangan von misses itu sendiri marupakan kriteria kegagalan untuk material ulet. Untuk menentukan konstuksi dari material tersebut dinyatakan aman atau tidak dapat menggunakan analisis ini dimana jika tegangan von misses. lebih kecil dari Yield Strenght material yang digunakan maka kekuatan sturuktus tersebut aman, seperti di tunjukkan pada Gambar 11. Dari analisa tersebut dapat diketahui bahwa body frame mesin seset busa mengalami tegangan maksimal sebesar 3,51 N/□mm□^2. Sedangkan tegangan minimal sebesar 0.01 N/□mm□^2.

Indonesian Journal of Innovation Studies
Vol. 25 No. 4 (2024): October
DOI: 10.21070/ijins.v25i3.1179

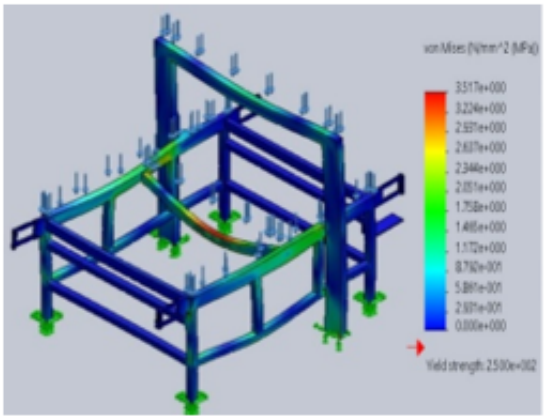

Figure 11. *Hasil Analisa Tegangan Von Misses*

Regangan (Strain)

Analisis regangan pada Gambar 12 yang terjadi pada desain body frame konsep A merupakan tegangan dan regangan yang digunakan sebagai pembanding atas regangan dan defleksi yang terjadi. Hasil perhitungan pada nilai regangan dan defleksi maksimal diijinkan:

ε= σ/(E)

ε= 3,15/(200 x □10□^3)

ε= 15,75 x □10□^(-5)

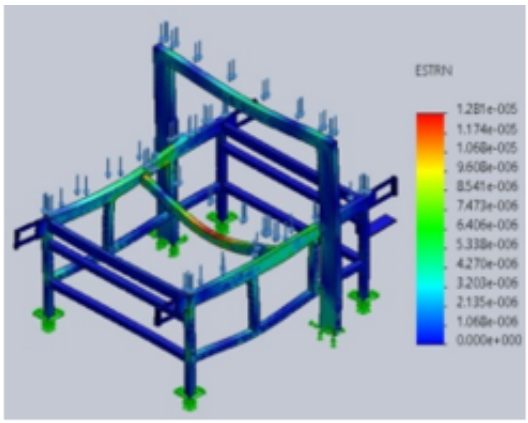

Figure 12. *Hasil Analisa Regangan Body Frame*

Perpindahan (Displacement)

Pada Gambar 12 analisa perpindahan atau defleksi maksimum yang terjadi sebesar 8,820 x □10□^(-2)mm dan perpindahan minimum terjadi sebesar 0,00 mm. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 12.

Faktor Keamanan

Dari analisa yang dilakukan pada body frame desain mesin seset busa, diketahui tegangan-tegangan antara daerah yang mempunyai tegangan rendah sampai tegangan tertinggi guna

menentukan faktor keamanan (Safety Factor) agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1 berdasarkan persamaan rumus, yaitu:

Safety factor= (σ yeld strength material)/(σ von misses hasil analisis software)

Safety factor= (250 N/□mm□^3)/(3,51 N/□mm□^3)

Safety factor= 0,7122 < 1

Setelah perhitungan faktor keamanan secara manual diketahui maka nilainya dimasukkan kedalam simulasi Factor of Safety pada Solidworks Simulation 2016. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.10. Faktor keamanan maksimum yang terjadi sekitar sebesar 1,00 x □10□^3 terdapat pada bagian yang berwarna biru. Sedangkan faktor keamanan minimum terdapat pada bagian yang bewarna merah dengan sebesar 0,7109 x □10□^3.

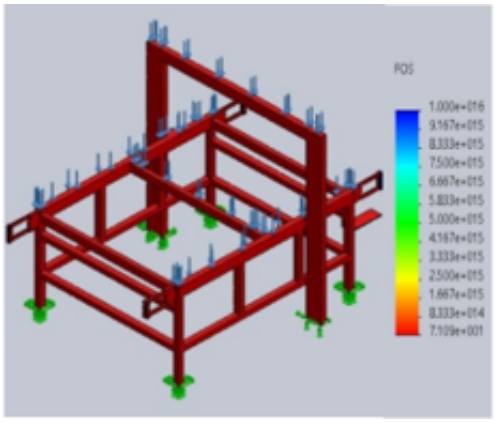

Figure 13. *Hasil Analisa Faktor Keamanan (Safety factor) pada Body Frame*

Kesimpulan

Dari pembahasan tentang pengembangan desain mesin seset busa untuk sofa ini maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Desain mesin seset busa yang terpilih ialah telah memberikan rancangan yang efisien yaitu sesuai kapasitas dengan memudahkan proses manufaktur dan proses perakitan (Assembly).

Pada desain mesin seset busa dirancang dengan pemilihan kontruksi dengan kelayakan manufaktur. Sehingga komponen utama dapat memberikan sistem kerja mesin yang lebih baik. Selain itu pemilihan kontruksi maupun komponen tersebut berdasarkan mempertimbangkan proses manufaktur dan proses perakitan yang efisien.

References

1. [1] A. F. Ilman and A. Mustofa, “Dengan Bahan Styrofoam Berbasis CNC,” J. Tek. Mesin, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2021.
2. [2] R. Ilyandi, D. S. Arief, T. Indra, and P. Abidin, “Analisis Design For Assembly (DFA) Pada Prototipe Mesin Pemisah Sampah Material Ferromagnetik Dan Non Ferromagnetik,” JomFTEKNIK, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2015.
3. [3] D. S. Umum, “2.1.2. Parameter Penting dalam DFM Sand Casting,” pp. 6–24, 2011.
4. [4] A. Mahmudi and P. Londa, “Optimasi Penerapan Teknologi Ekstrusi pada Prototipe Mesin Daur Ulang Limbah Styrofoam,” Rotasi, vol. 19, no. 2, pp. 92–96, 2017, doi:

10.14710/rotasi.19.2.92-96.
5. [5] E. Projects, “Chapter – 8 Design & Engineering Services,” Engineering, pp. 7–9, 2004.
6. [6] T. Mulyanto, S. Supriyono, and W. M. Issa, “Perancangan Mesin Pengolah Limbah Styrofoam,” Presisi, 2019, [Online]. Available: https://ejournal.istn.ac.id/index.php/presisi/article/view/732%0Ahttps://ejournal.istn.ac.id/index.php/presisi/article/download/732/537.
7. [7] N. Mataram, M. Dimas Adjie, and A. Nurrohkayati, “Design and Build of a Solar Panel Integration Dryer and Temperature Controller with AutoCAD Inventor,” Procedia Eng. Life Sci., vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i1.810.
8. [8] P. D. Wijaya, M. Rivai, and T. Tasripan, “Rancang Bangun Mesin Pemotong Styrofoam 3 Axis Menggunakan Hot Cutting Pen dengan Kontrol PID,” J. Tek. ITS, vol. 6, no. 2, pp. 2–7, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.26252.
9. [9] N. Syafiq and E. N. Hayati, “Perancangan dan Pengembangan Alat Pemotong Styrofoam Semi Otomatis Menggunakan Metode RULA di Desa Kalisari,” Din. Tek., vol. 13, no. 1, pp. 43–52, 2020, [Online]. Available: https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/index.
10. [10] M. C. Er, Interpreting Engineering Drawings. New York: Springer, 1983.
11. [11] U. Panjaitan, “Perancangan Mesin Pencacah Rumput Multifungsi dengan Metode VDI 2221,” Presisi J. Tek. Mesin, vol. 22, no. 1, pp. 65–78, 2020.
12. [12] A. Wicaksana and T. Rachman, "No Title", vol. 3, no. 1, 2018.
13. [13] S. Khandani, “Engineering Design Process: Education Transfer Plan,” no. August, pp. 1–24, 2005, [Online]. Available: http://www.iisme.org/ETPExemplary.cfm.
14. [14] D. Rahdiyanta, “Pengefraisan Roda Gigi Lurus dan Rack,” J. Nas., pp. 1–28, 2010.
15. [15] M. Cnc, M. M. Cnc, and K. M. Cnc, “Abstrak.”