

PENGEMBANGAN DESAIN MESIN SESET BUSA UNTUK MEMINIMALISIR CACAT PRODUK

Oleh:

Resha Hibatur Rahman Hakim

Dosen Pembimbing

Mulyadi, ST,.MT.

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus 2023

Abstrak

Mesin seset busa merupakan mesin yang berfungsi untuk memotong lembaran busa. Pada umumnya mesin ini sering digunakan diindustri mebel, tekstil dan pembuatan busa. Pada perusahaan PT. Amangriya memiliki mesin seset busa custom yang sudah digunakan selama 2 tahun hingga sampai sekarang. Sehingga muncul evaluasi pada mesin seset busa untuk meningkatkan efesiensi dan sistem kerja pada mesin lebih maksimal. Maka tujuan penelitian ini mengembangkan mesin seset busa melalui proses pengembangan desain mesin seset busa. Proses pengembangan desain mesin seset busa dengan memodifikasi komponen dan memperbaiki komponen menggunakan software AutoCAD. Hasil pengembangan desain mesin seset busa menghasilkan sistem kerja top clamp menjadi otomatis, side clamp mempunyai pengaturan yang flexible sesuai lebar lembaran busa, dapat mengurangi ukuran dimensi keseluruhan mesin seset busa.

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. 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. 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. Kualitas produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan kepasar untuk mendapatkan perhatian, dibeli, digunakan, dan dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan dan kebutuhan. 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. Dalam pengolahan mebel model sofa, kursi, dan tempat tidur tentunya memerlukan penyediaan material lembaran busa yang sesuai dengan spesifikasi permintaan pelanggan. 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. 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. Setelah mesin seset busa dimanufaktur hingga dapat dioperasikan 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. Beberapa komponen yang berlebihan dapat mengeluarkan banyak biaya dan waktu perakitan tidak efisien, dan penahan lembaran busa hanya satu memakai diposisi bagian tengah membuat hasil lembaran busa mudah bergeser, dimensi overall atau keseluruhan masih terlalu besar sehingga mengurangi luas tempat pembahanan lembaran busa, dan rancangan komponen masih kurang rapi.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang dapat diangkat antara lain:

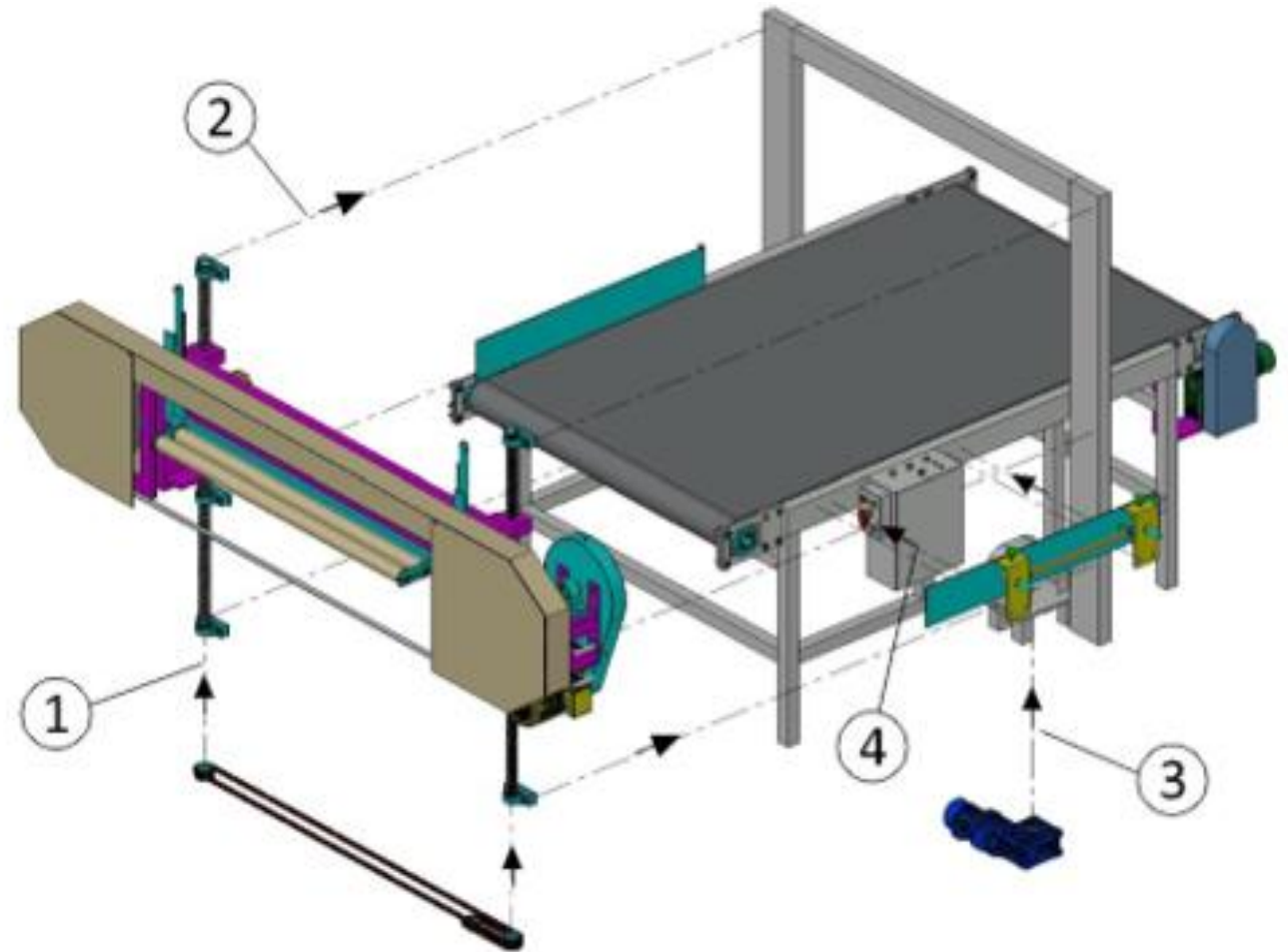
Bagaimana mengembangkan desain mesin setet busa untuk menghindari cacat produk?

Bagaimana kelayakan desain mesin setet busa yang telah dibuat dapat dilihat dari sisi desain manufaktur?

Metode

Desain Mesin Sestet Busa

1. Pertama part Rantai dan *pinion* dihubungkan ke As drat M35 terlebih dahulu.
2. Setelah rantai dan pinion terpasang, komponen *Sponge Cutting* beserta Frame dan *Top Clamp* diaplikasikan ke *Body Frame Conveyor*.
3. Setting *Gear Box* dengan Rantai dan *Pinion*.
4. Rakit *Side Clamp* ke bagian samping *Body Frame Conveyor*



- Flowchart Sistem



- **Teknik Pengumpulan Data**

Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan 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.

Observasi Lingkungan

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.

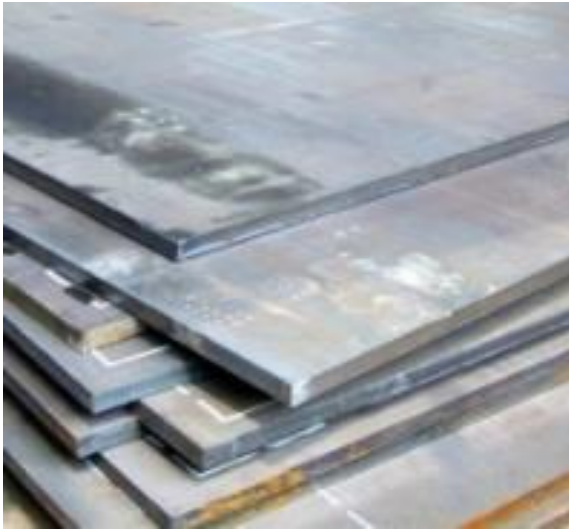
Temuan Penting Penelitian

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



Gambar Plat Besi

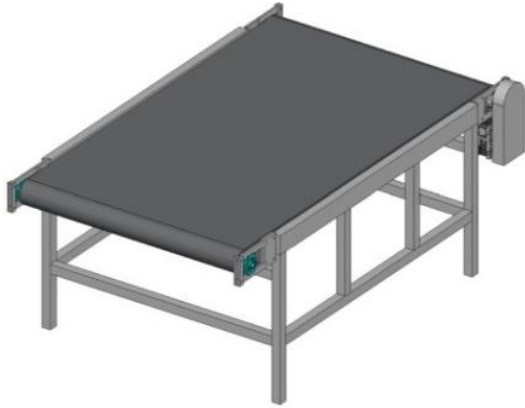


Gambar Besi *Hollow*



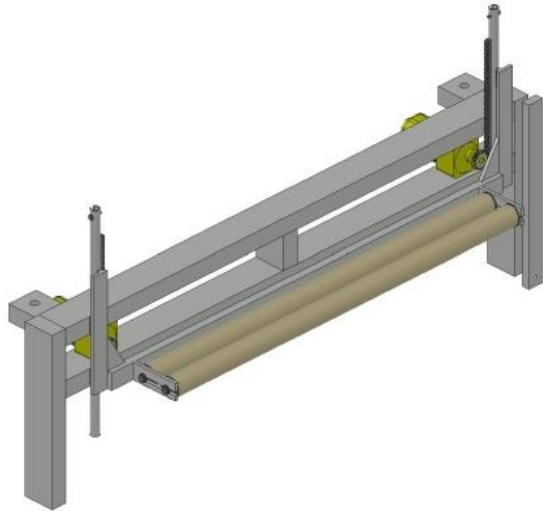
Gambar *Body Frame*

- 2. Pembuatan Desain Sistem Penggerak Lembaran Busa



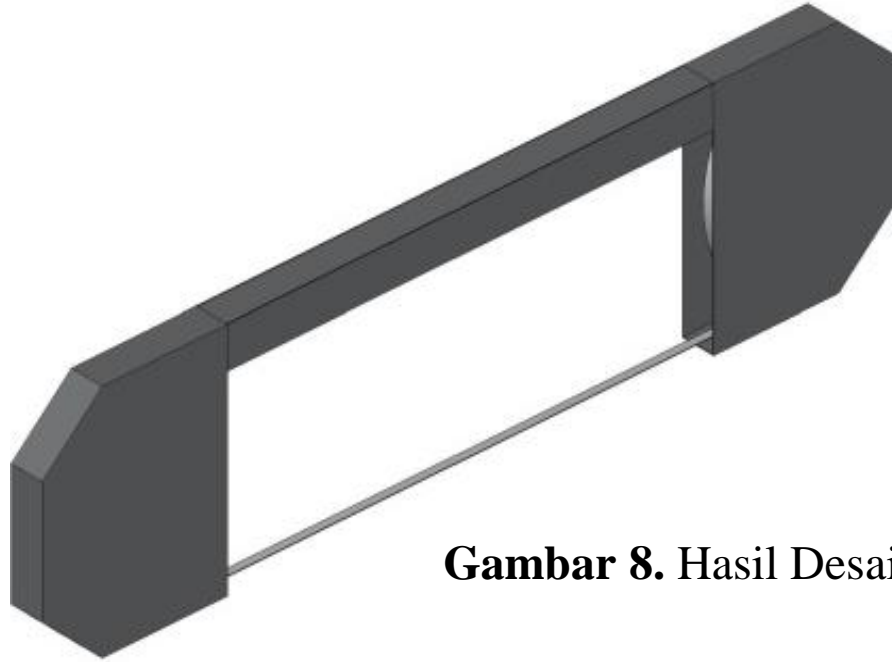
Gambar Sistem Penggerak Lembaran Busa

- 3. Pembuatan Desain Penahan Samping



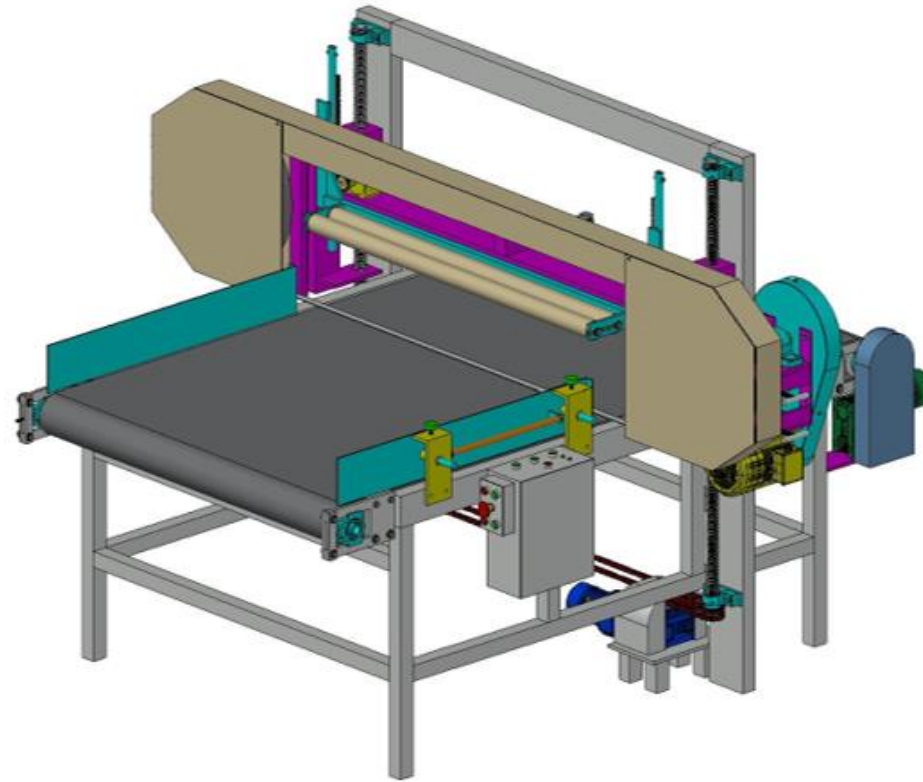
Gambar Desain *Side Clamp*

4. Pembuatan Desain Sistem Saset Busa



Gambar 8. Hasil Desain Sistem Saset Busa

- Desain Assembly



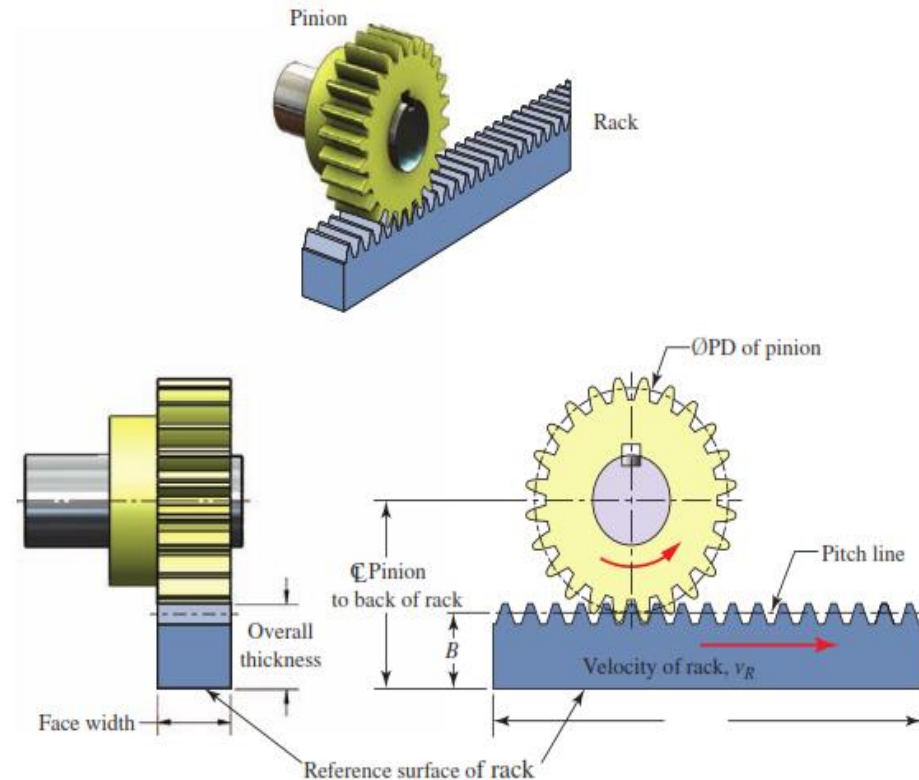
Gambar 9. Desain Mesin Sestet Busa 3D

Hasil dan Pembahasan

- **Pengujian Mesin Saset Busa**

1. Analisa *Rack* and *Pinion*.

Pada komponen penahan atas lembaran busa yang menggunakan sistem naik turun yang dianalisa 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 220V 5IK60RGU. 40W/60W*

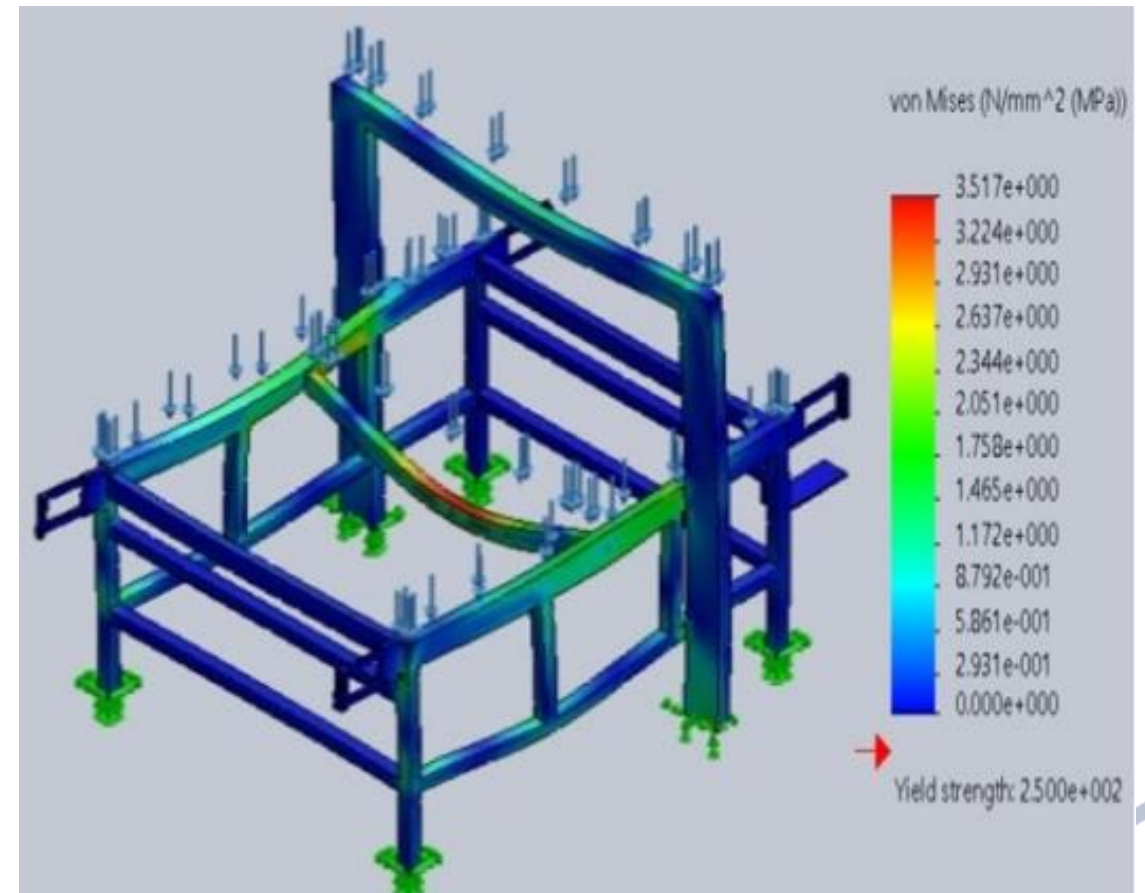


Tabel 1. Hasil Analisa Rock and Pinion.

No.	Jenis Analisa	Hasil Analisa
1.	<i>Rotational speed (W_p)</i>	3,14 rad/s
2.	Kecepatan Linier Pinion (v)	0,05652 m/s
3.	Daya yang ditransmisikan pada Rack (P)	27,72 Watt
4.	Torsi (T)	8,82 Nm
5.	Gaya Tangensial (W_t)	51,3 N
6.	Tebal Gigi Rack dan Pinion (F)	0,67 mm
7.	Tegangan Pinion σ_T	16,22 MPa
8.	Gaya normal pada permukaan gigi W_N	53,367 N
9.	Gaya Radial pada Permukaan Gigi W_r	14,707 N

2. Tegangan Von Mises (*Von Mises Stress*)

Metode *Von Mises* memiliki keakuratan prediksi yang lebih besar dibandingkan dengan metode lain, karena melibatkan tegangan tiga dimensi. Tegangan *von mises* itu sendiri merupakan kriteria kegagalan untuk material ulet. Untuk menentukan konstruksi dari material tersebut dinyatakan aman atau tidak dapat menggunakan analisis ini dimana jika tegangan *von mises*. 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 $3,51 \text{ N/mm}^2$. Sedangkan tegangan minimal sebesar 0.01 N/mm^2 .

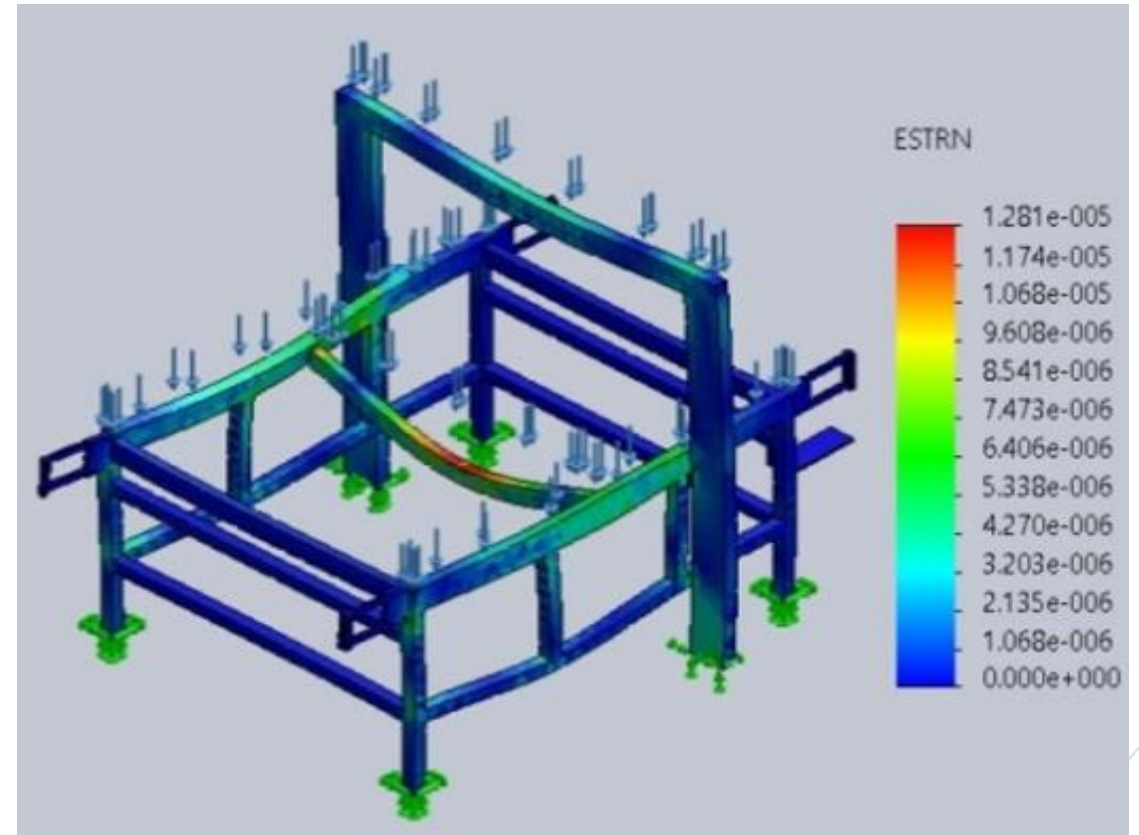


Gambar Hasil Analisa Tegangan Von Mises

3. 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:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E}$$
$$\varepsilon = \frac{3,15}{200 \times 10^3}$$
$$\varepsilon = 15,75 \times 10^{-5}$$



4. Perpindahan (*Displacement*)

Pada Gambar 12 analisa perpindahan atau defleksi maksimum yang terjadi sebesar $8,820 \times 10^{-2}$ mm dan perpindahan minimum terjadi sebesar 0,00 mm. Untuk lebih jelasnya ditunjukkan pada Gambar 12.

5 .Faktor Keamanan

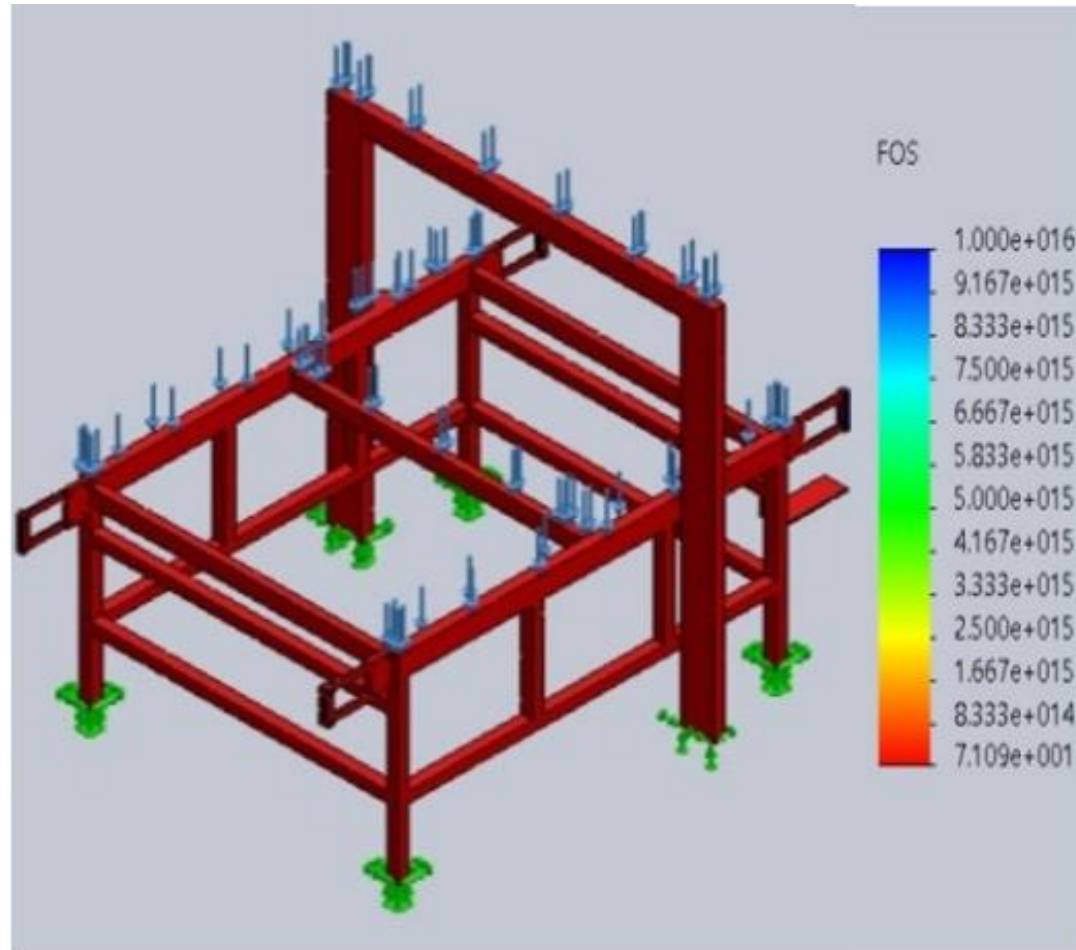
Dari analisa yang dilakukan pada *body frame* desain mesin seset busa, diketahui tegangan-tegangan antara daerah yang mempunyai tegangan rendah sampai tegangan tertinggi guna menentukan faktor keamanan (*Safety Factor*) agar suatu desain dikatakan aman apabila nilainya lebih dari 1 atau tidak aman jika nilainya kurang dari 1 berdasarkan persamaan rumus, yaitu:

$$\text{Safety factor} = \frac{\sigma \text{ yield strength material}}{\sigma \text{ von misses hasil analisis software}}$$

$$\text{Safety factor} = \frac{250 \text{ N/mm}^3}{3,51 \text{ N/mm}^3}$$

$$\text{Safety factor} = 0,7122 < 1$$

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 $1,00 \times 10^3$ terdapat pada bagian yang berwarna biru. Sedangkan faktor keamanan minimum terdapat pada bagian yang berwarna merah dengan sebesar $0,7109 \times 10^3$.



Gambar Hasil Analisa Faktor Keamanan (*Safety factor*) pada *Body Frame*

Manfaat Penelitian

Penelitian ini mengangkat masalah yang telah diuraikan pada rumusan masalah tidak hanya itu, penelitian ini memiliki manfaat baik pada penulis maupun bagi pembaca penelitian ini. Berikut ini adalah manfaat dari penelitian yang dilakukan yaitu :

Mengetahui adanya pengembangan desain mesin seket busa ini berguna memudahkan para karyawan produksi dalam menyediakan lembaran busa akan lebih mudah kedepannya

Mengetahui kelebihan dan kekurangan desain mesin seket busa setelah dikembangkan dan disederhanakan

Mengetahui metode desain apa saja yang diterapkan pada penelitian pengembangan desain mesin seket busa ini.

Menambah wawasan ilmu dan pengetahuan baru mengenai pengembangan desain mesin lainnya

Referensi

- [1] A. F. Ilman and A. Mustofa, “Dengan Bahan Styrofoam Berbasis Cnc,” vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [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] D. S. Umum, “2.1.2. Parameter penting dalam DFM Sand Casting,” pp. 6–24, 2011.
- [4] A. Mahmudi and P. Londa, “Optimasi Penerapan Teknologi Ekstrusi pada Prototipe Mesin Daur Ulang Limbah Styrofoam,” *Rotasi*, vol. 19, no. 2, p. 92, 2017, doi: 10.14710/rotasi.19.2.92-96.
- [5] E. Projects, “Chapter – 8 Design & Engineering Services,” *Engineering*, pp. 7–9, 2004.
- [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] 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] 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] 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] M. C. Er, *Interpreting Engineering Drawings*. 1983.
- [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] A. Wicaksana and T. Rachman, *濟無 No Title No Title No Title*, vol. 3, no. 1. 2018.
- [13] S. Khandani, “Engineering Design Process: Education Transfer Plan,” no. August, pp. 1–24, 2005, [Online]. Available: <http://www.iisme.org/ETPExemplary.cfm>.
- [14] D. Rahdiyanta, “Pengefraisan Roda Gigi Lurus dan Rack,” *J. Nas.*, pp. 1–28, 2010.
- [15] M. Cnc, M. M. Cnc, and K. M. Cnc, “Abstrak.”

