

# **ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA RANCANG BANGUN SIMULATOR MESIN BUILDING PADA PT. X TERKAIT PENINGKATAN KOMPETENSI KARYAWAN BARU**

Diar Putra Lesmana <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin - Politeknik Gajah Tunggal

[lesmanadiar@gmail.com](mailto:lesmanadiar@gmail.com)

Bibit Hartono, ST.,M.T<sup>2</sup>).

Teknik Mesin - Politeknik Gajah Tunggal

[B12thartono@gmail.com](mailto:B12thartono@gmail.com)

## **ABSTRAK :**

*To produce expert and superior human resources, it is necessary to pay more attention to the education sector. Because education plays an important role as the main institution for human resource development which clearly shapes students to become national assets. For this reason, education must prepare the young generation of the 21st century who are superior, empowered, highly competitive and able to work together to achieve prosperity for every country and the world.*

Kata Kunci : *Drum, Building, and SolidWorks*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis mesin produksi pada perusahaan manufaktur ban ialah mesin Building. Pada mesin jenis ini terutama jenis mesin LT yang sangat berpengaruh dan faktor utamanya digerakan secara manual oleh operator.

Hal ini menuntut suatu sistem pembelajaran pada mesin harus lebih optimal. Kompetensi pada operator harus ditinjau sebelum mengarah ke mesin sebenarnya.

Simulator adalah suatu alat yang digunakan sebagai media proses pembelajaran yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama pada unit aslinya.

Simulator mesin Building salah satunya untuk mendorong bagaimana operator mengoperasikan mesin sebelum ke mesin asli. Simulator dilengkapi dengan fitur yang sama dengan mesin sebenarnya, sehingga operator belajar mesin dengan optimal.

Dari latar belakang diatas maka peneliti mencoba merancang sebuah simulator mesin Building LT sehingga memudahkan karyawan baru untuk mempelajari pengetahuan dasar awal mesin yang akan dioperasikan di Plant.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan yang sudah diuraikan dilatar belakang, maka perumusan masalah pada penelitian ini ialah :

1. Bagaimana merancang simulator mesin Building
2. Bagaimana menghitung keamanan rangka ketika diberi beban

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Perancangan hanya berfokus pada rangka simulator mesin
2. Tidak merancang kontrol
3. Tidak membahas komponen gerak

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Menganalisa kekuatan rangka mesin
2. Menentukan material yang harus digunakan

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mempermudah karyawan baru dalam memahami mesin.

2. Memberikan dampak positif terhadap perusahaan dikarenakan peningkatan produktivitas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Studi Pustaka

| No | Penulis, Tahun                                                                                                          | Judul                                                                                                             | Hasil Kajian                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Agus Saleh, Deden Ahmad Muhammad (2020)                                                                                 | Analisis dan Perancangan Rangka Mesin Pemotong Kentang Otomatis                                                   | Kajian yang diperoleh dari jurnal ini adalah cara menganalisis perancangan rangka dan menghitung tegangan tarik                                                                                                                             |
| 2  | Eko Prasetyo, Rudi Hermawan, Muhammad Naufal Ibnu Ridho, Istihara Ibnu Hajar, Hasan Hariri, Erlanda Augupta Pane (2020) | Analisis Kekuatan Rangka pada Mesin <i>Transverse Ducting Flange</i> (TDF) Menggunakan <i>Software SolidWorks</i> | Kajian yang diperoleh dari jurnal ini adalah cara menganalisis kekuatan rangka menggunakan metode elemen hingga yang ada pada <i>software solidworks</i> , untuk mengetahui nilai tegangan ( <i>stress</i> ) dan nilai <i>safety factor</i> |

### 2.2 Landasan Teori

#### A. Simulator

Suatu alat yang digunakan sebagai media proses pembelajaran yang memiliki bentuk serta fungsi yang sama seperti alat aslinya ialah Simulator. Penggunaan simulator sebagai sarana pembelajaran salah satu metode yang sangat efektif.

## B. SolidWorks

Software yang digunakan untuk merancang alat dan menggambar salah satunya ialah Solidworks. Pada tahun 1995 *Solidworks* diperkenalkan sebagai pesaing untuk program CAD seperti *CATIA*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk Autocad*. (Sungkono et al., 2019)

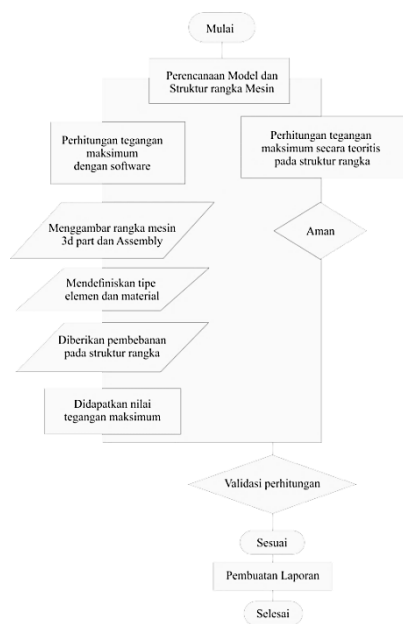
## C. Factor of Safety

Faktor keamanan merupakan faktor yang sering digunakan dalam suatu elemen yang akan dievaluasi. Nilai keamanan dapat dikatakan aman jika memiliki nilai lebih dari 1 (satu). Fungsi dari faktor keamanan adalah untuk menghindari kegagalan dan menentukan apakah alat dibuat untuk dioperasikan atau tidak. (Hardiputra et al., 2018)

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alur

Diagram alur perhitungan yang terdapat pada flowchart kali ini mengenai struktur kerangka baik secara teoritis. Dan penggunaan software yang memastikan keamanan struktur alat yang dijadikan pedoman pembuatan laporan, yaitu sebagai berikut



Gambar 1 Diagram Alur

(Sumber : Penulis 2022)

### 3.2 Jadwal Penelitian

Tabel I Jadwal Penelitian

| No | Kegiatan                        | Bulan Ke - |   |   |   |   |   |
|----|---------------------------------|------------|---|---|---|---|---|
|    |                                 | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1  | Identifikasi Masalah            |            |   |   |   |   |   |
| 2  | Perumusan Masalah               |            |   |   |   |   |   |
| 3  | Pengumpulan Data dan Pengolahan |            |   |   |   |   |   |
| 4  | Rancang Bangun Simulator        |            |   |   |   |   |   |
| 5  | Trial and Error                 |            |   |   |   |   |   |
| 6  | Analisa Hasil Penelitian        |            |   |   |   |   |   |
| 7  | Menyusun Tugas Akhir            |            |   |   |   |   |   |

Tabel diatas merupakan rencana penjadwalan penelitian Rancang Bangun Simulator.

### 3.3 Desain Perancangan

Langkah awal dari semua rangkaian proses produksi ialah Perancangan.

#### 3.3.1 Desain

Informasi yang diberikan seperti bentuk, ukuran, dan material yang digunakan ialah pada tahap Desain. Dalam proses ini peneliti menggunakan dua software yaitu Autodesk Inventor dan Solidworks untuk desain awal yang nantinya akan menjadi acuan pada rancangan kedepannya. Dengan menggambar tiap part yang kemudian menjadi satu kesatuan dalam *Assembly*.

#### 3.3.2 Tegangan Geser pada Baut Dudukan Motor

Berdasarkan lubang baut motor yang berukuran 8 dan lubang bor pada rangka yang berukuran 8, maka digunakan baut M8 x 40 mm sebanyak 4 buah.

Menghitung tegangan geser pada baut dudukan motor menggunakan persamaan (2.13):

$$\tau_g = \frac{4 \times W}{\pi \times d^2 \times n} \quad (2.13)$$

Dengan diketahui beban total yang diterima baut dudukan motor adalah:

Beban yang diterima = [(W Motor 1 Phase 0.25HP × 1) + (W Pulley × 1)]

Beban yang diterima = [(11,76 N + 5 N)] = 16,76 N.

$$\tau_g = \frac{4 \times 16,76}{\pi \times 8^2 \times 4}$$

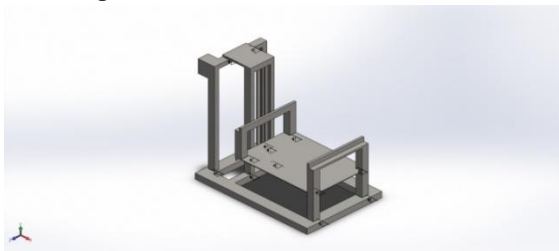
$$\tau_g = \frac{419}{5026,54}$$

$$\tau_g = 0,0833 \text{ N/mm}^2$$

Berdasarkan perhitungan diatas menggunakan material baut M8 yaitu AISI 304 Stainless Steel dengan jumlah baut yang digunakan adalah 4 buah. Tegangan geser yang diterima oleh baut berdasarkan total beban yang ditahan adalah  $0,0833 \text{ N/mm}^2$ , dengan tegangan geser yang diijinkan pada baut adalah sebesar  $90,9 \text{ N/mm}^2$ . Sehingga dengan perbandingan antara tegangan geser yang terjadi pada baut serta tegangan geser yang diijinkan dapat dinyatakan bahwa baut yang digunakan dalam kondisi yang aman dalam perancangan alat.

### 3.3.3 Faktor Keamanan pada Rangka Alat Simulator

Bagian ini menampilkan Analisa hasil simulasi pada solidwork 2019 untuk memprediksi kualitas atau performa dari alat Simulator yang telah dirancang.



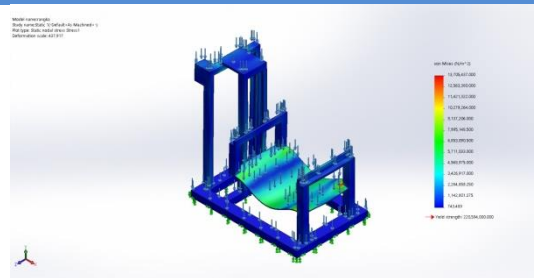
Gambar 2 Gambar Rangka Solidworks

(Sumber : Penulis 2022)

Kerangka Simulator Mesin Building menerima beban static akibat gaya yang diberikan oleh tekanan yang diberikan ketika meletakkan ply dan terdapat shaft. Terlihat pada gambar diatas bahwa besarnya gaya atau force yang diterima pada bagian rangka yaitu 500 N. Besarnya gaya tersebut didapatkan dari komponen yang menumpu pada rangka Kemudian dari pembebanan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut.

Tegangan ( Stress )

| Name   | Type                           | Min                                | Max                                |
|--------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Stress | VON:<br>von<br>Mises<br>Stress | 743.489<br>N/m^2<br>Node:<br>12256 | 13,705,437.000N/m^2<br>Node: 15159 |

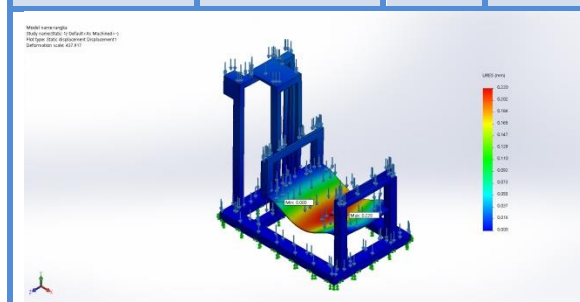


Gambar 3 Rangka Solidworks Stress  
(Sumber : Penulis 2022)

Tegangan (stress) adalah besarnya gaya yang bekerja pada suatu permukaan benda. Pada gambar diatas tegangan terbesar yang terjadi pada kerangka sebesar 13.705 MPa. Sementara tegangan terkecil sebesar 743.489 Mpa.

Displacement

| Name         | Type                               | Min                         | Max                           |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Displacement | URES:<br>Resultant<br>Displacement | 0.000<br>mm<br>Node:<br>368 | 0.220<br>mm<br>Node:<br>14981 |

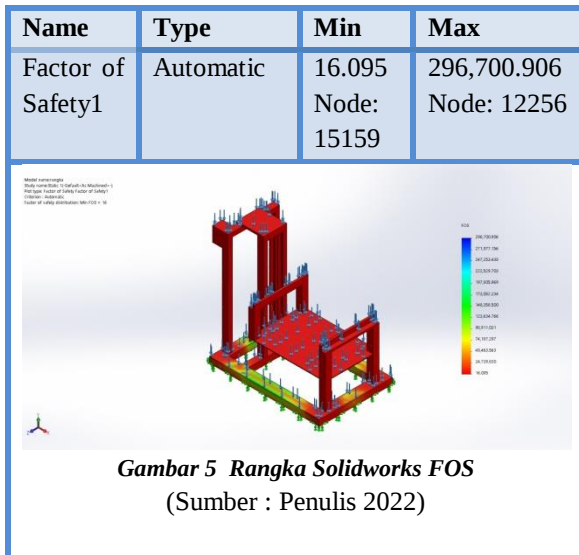


Gambar 4 Rangka Solidworks Displacement  
(Sumber : Penulis 2022)

Displacement adalah perubahan bentuk pada benda yang diikenai gaya, dalam hal ini melengkung. Bagian yang paling melengkung terdapat pada daerah yang

berwarna paling merah sebesar 0,220 mm pada bagian plat. Sementara bagian yang paling kecil melengkungnya pada area yang paling berwarna biru sebesar 0 pada sebagian rangka.

Factor of Safety



Factor of Safety adalah tolak ukur untuk menentukan kualitas suatu barang atau produk. Jika nilai Factor of Safety kurang dari 1 maka barang atau produk tersebut dikatakan kurang aman untuk digunakan, namun sebaliknya apabila nilai Factor of Safety lebih dari 1 maka produk atau barang dapat dikatakan aman. Dari hasil simulasi yang dilakukan pada software solidword 2019, rangka memiliki nilai minimal Factor of Safety nya sebesar 16.095 dan untuk nilai maksimal dari Factor of Safety nya sebesar 296.700.

Dari simulasi dan perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penopang alat rangka sanagat aman karena memiliki nilai Factor of Safety di atas angka 1.

#### IV. Kesimpulan

Proses perancangan ini merupakan tahap awal dalam pengembangan training dalam divisi HR L&D. Diharap dengan adanya simulator ini dapat membantu karyawan baru memahami setiap rinci dalam mengenali mesin tersebut. Oleh karena itu dengan adanya alat ini diharap bisa lanjut dikembangkan ke simulator mesin lainnya guna mempermudah dalam proses training.

#### V. Daftar Pustaka

- Pamungkas, G. A., Priambadi, I. G. N., & Komaladewi, A. A. I. A. S. (2021). Analisis Defleksi Pada Rangka Alat Pembuat Briket Sampah Organik. *Jurnal METTEK*, 6(2), 121. <https://doi.org/10.24843/mettek.2020.v06.i02.p06>
- Prasetyo, E., Hermawan, R., Ridho, M. N. I., Hajar, I. I., Hariri, H., & Pane, E. A. (2020). Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks. *Rekayasa*, 13(3), 299–306. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.8872>
- Saleh, A., & Muhammad, D. A. (2020). Analisis dan Perancangan Rangka Mesin Pemotong Kentang Otomatis. *Analisis dan Perancangan Rangka Mesin*, 14, 153-158.
- Prasetyo, E., Hermawan, R., Ridho, M. N. I., Hajar, I. I., Hariri, H., & Pane, E. A. (2020). Analisis Kekuatan Rangka Pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software Solidworks. *Rekayasa*, 13(3), 299–306. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i3.8872>