

ANALISIS CAE PADA KEKUATAN GEAR SHAFT UNTUK MENAHAN BEBAN PROSES PENCETAKAN EKO BRIKET

**Oktavianus Dimas Surya Putra¹, Ilham Febrian Akbar², Valerio Rayferian Syach³,
Ignatius Henry Ismadi⁴, Atika Wahyuningsih⁵**

^{1,2,3,4,5} Program Studi Perancangan Mekanik dan Mesin Politeknik ATMI Surakarta

Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: oktavianus.20193023@student.atmi.ac.id

Abstrak

Mesin pengolah msampah plastik menjadi eko-briket merupakan mesin yang dirancang untuk mrnghasilkan sebuah produk berupa eko-briket, dengan menggunakan bahan dasar sampah plastik HDPE yang sudah dicacah dan arang organik dengan perbandingan 40:60. Kekuatan sebuah shaft mempengaruhi faktor pada proses pencetakan briket, dikarenakan banyak komponen yang terhubung yaitu spur gear, cam, link shaft. Hasil yang diperoleh melalui proses CAE adalah kekuatan dan keamanan shaft terpenuhi.

Kata kunci: CAE, forming, plastik hdpe, shaft, software solidworks

1. PENDAHULUAN

CAE (*Computer-Aided Engineering*) merupakan salah satu komponen *software* yang terintegrasi dalam *software solidwork*. CAE itu sendiri merupakan sebuah perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk membantu tugas analisis teknik, seperti simulasi, desain manufaktur, diagnosis, dan perbaikan, perencanaan. CAE memiliki kemampuan dalam mengukur dan menganalisa gaya, torsi, kekuatan material dalam sebuah desain yang dirancang. Berfokus pada kasus ini, penulis menggunakan fitur CAE untuk menganalisa kekuatan dan ketahanan pada *gear shaft forming unit*. *Shaft* itu sendiri merupakan suatu bagian stasioner yang berputar, berpenampang bulat, dan biasanya terpasang elemen elemen mesin seperti roda gigi, *pulley*, engkol dan elemen mesin lainnya. Fungsi dari *shaft* adalah menyalurkan daya dari satu tempat ke tempat yang lainnya. *Shaft* bisa menerima beban antara lain beban tarik beban torsi, beban tekan, atau kombinasi satu dengan lainnya. Beban yang terlalu besar oleh elemen mesin dapat mengakibatkan kerusakan pada shaft, maka dibutuhkan perhitungan dan analisa pada kekuatan shaft.

2. METODOLOGI

Proses penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan peralatan sebagai perlengkapan dalam proses perancangan serta beberapa metode pengumpulan data dengan dilakukannya percobaan proses.

2.1 Alat

Alat yang digunakan oleh penulis untuk melakukan penelitian dan percobaan pembuatan tali plastik Bio-Organik sebagai berikut :

1. Laptop/PC

Proses perancangan dilakukan membutuhkan laptop/PC dengan jenis processor Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @2.30GHz (8 CPUs) dan RAM size 16 GB.

2. Software

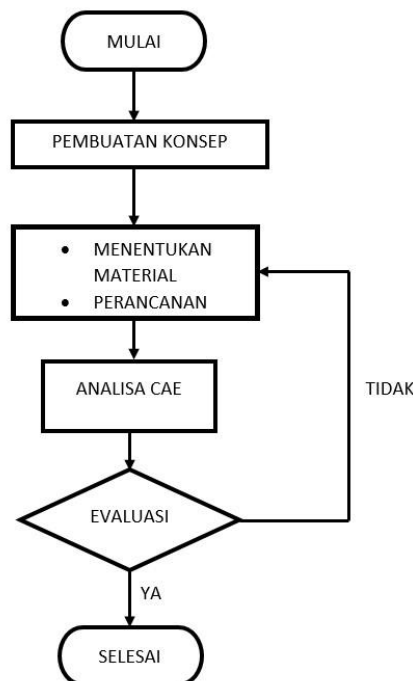
Proses perancangan membutuhkan, Solidworks 2020 Education Version untuk proses perancangan gambar 3D, dan Microsoft Word 2019 untuk proses penyusunan laporan.

2.2. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam perancangan mesin ini jika dilihat dari jenis data dan analisisnya adalah kombinasi metode penelitian kuantitatif yang didahului dengan metode penelitian kualitatif. Alur pengerjaan mempertimbangkan unsur-unsur penelitian yang dibahas secara kualitatif untuk kemudian diubah menjadi kuantitatif dengan melibatkan scoring pada morfologi desain. Menganalisa keadaan berupa pembebanan secara terus menerus pada mesin yang sudah penulis rancang. Rancangan dari penulis kemudian di analisa pada titik tumpu *gear shaft* yang menumpu seluruh bagian komponen tersebut, selanjutnya dianalisa menggunakan software Solidwork 2020.

2.3. Proses Penelitian

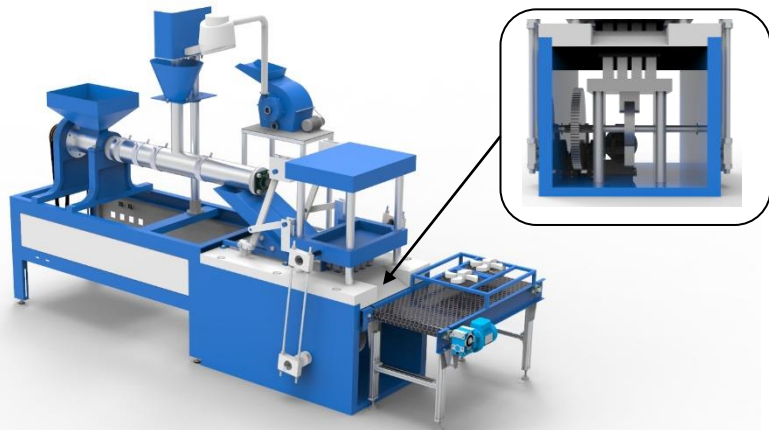
Metode pengerjaan dilakukan dengan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada flowchart di gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gear Shaft pada mesin yang sudah dibuat oleh penulis setelah melakukan perancangan akan dianalisa bebannya untuk mengetahui apakah rancangan *Gear Shaft* yang sudah dibuat tersebut cukup kuat untuk menahan beban yang diterima dan yang di asumsikan. Analisa rancangan *frame* akan dilakukan menggunakan media laptop dan analisa *CAE* yang akan dilakukan menggunakan software *Solidworks*. Beban yang akan dianalisa merupakan beban statis rancangan *gear shaft* yang sudah dibuat oleh penulis untuk mengetahui titik kritis dan apakah mampu untuk menahan beban yang diberikan, serta mengetahui kekuatan material yang digunakan sudah sesuai atau belum. Proses pengujian akan menggunakan media laptop dan menggunakan *Solidworks* untuk mengetahui kekuatan rancangan *gear shaft* yang sudah dibuat oleh penulis, proses pengujian yang akan dilakukan pada software *solidworks* meliputi pengujian analisis *stress*, analisis *strain*, analisis *displacement*, dan analisis *safety factor* pada rancangan *frame* dengan asumsi beban 332,6kg



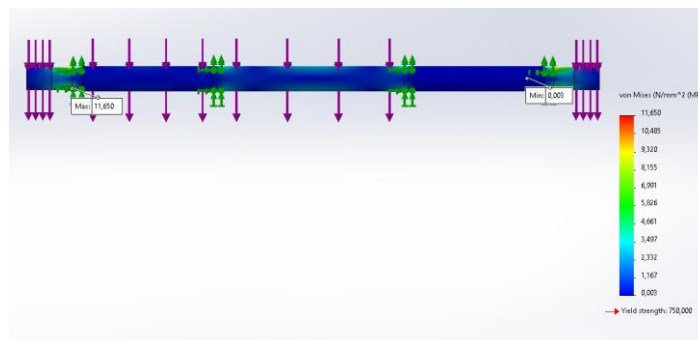
Gambar 2. Rancangan Mesin

Gambar diatas merupakan rancangan mesin pengolah limbah plastik menjadi eko-briket

3.1. Menentukan *Load* pada *Gear Shaft*

Gear Shaft pada *Formingunit* menerima beban seberat 332,6kg dikarenakan beban diatasnya yang meliputi: Spur Gear, CAM, Base Ekstruder, Extruder, Link Shaft, Mold Base, Mold. Mekanisme *forming* dapat ditunjukkan pada hasil analisa berikut ini.

3.1.1 Analisis Tegangan Von Misses

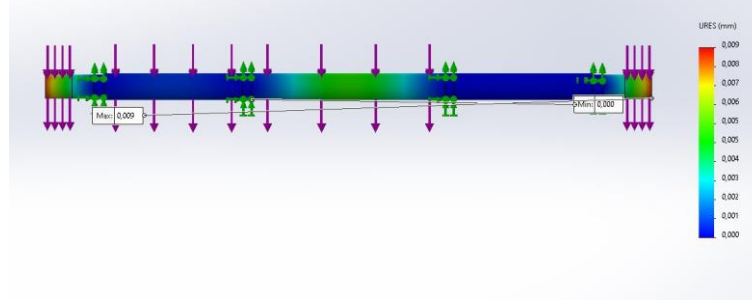


Gambar 4. Analisa Von Misses (Stress)

Pembebanan statis sebesar 332,6 kg yang ditahan oleh *gear shaft* menghasilkan tegangan von misses sebesar 11,650 N/mm² dengan *yield strength* sebesar 750 N/mm², dari hasil tersebut disimpulkan bahwa shaft aman dan kuat karena tegangan *von misses* kurang dari *yield strength* material VCL.

3.1.2. Analisa *displacement*

Analisis *displacement* digunakan untuk mengetahui titik kritis pada shaft saat diberikan beban statis yang sudah ditentukan. Analisis dilakukan dengan memberikan beban pada shaft seperti gambar berikut.

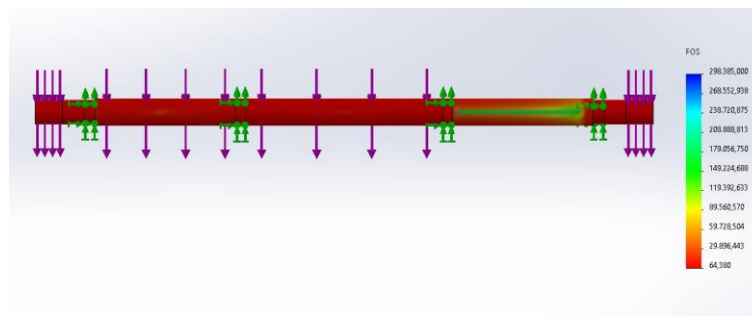


Gambar 5. Analisa von misses (Displacement)

Pembebanan statis pada shaft sebesar 332,6 kg menyebabkan displacement sebesar 0,009 mm

3.1.3. Analisis *Force of Safety* (FOS)

Analisis *Force of Safety* digunakan untuk mengetahui kekuatan material pada shaft setelah diberikan pembebanan statis. Dengan membandingkan *Allowable Stress* dan *Von Misses Stress* yang dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Analisa Force of Safety

Berdasarkan gambar diatas hasil dari analisa *Force of Safety* minimal yang dihasilkan adalah 64. Hasil tersebut aman dikarenakan angka minimal yang diperbolehkan adalah 1

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil pengukuran, maka dapat disimpulkan *gear shaft* perancangan mesin pengolah sampah plastik menjadi eko-briket berfungsi sebagai tempat meletakkan komponen-komponen dan mekanisme mesin aman melalui analisa CAE. Jadi rancangan yang dibuat oleh penulis harus memberi kekuatan untuk menumpu semua komponen yang diperlukan diatasnya dan memastikan agar mesin dapat dijalankan dengan aman. Maka hasil analisa CAE untuk rancangan *Gear shaft* pada *Forming Unit* yang menerima beban sebesar 332,6 kg dan didapatkan beberapa hasil berupa *von misses* sebesar 11,650 N/mm², *displacement* sebesar 0,009 mm dan *Factor of Safety* minimal adalah 64. Sehingga rancangan *Gear Shaft* yang dibuat oleh penulis ini dinyatakan kuat dan aman. Meskipun untuk proses analisa struktur dan kekuatan *Gear Shaft* ini tidak dapat dianalisa secara keseluruhan, dikarenakan keterbatasan pada spesifikasi komputer dan software yang digunakan, akan tetapi pada pengujian struktur frame mesin yang di buat oleh penulis ini dapat dikategorikan aman.

DAFTAR PUSTAKA

Hendri Chandra, Dicky Pratama Putra, dan Romli. "Investigasi Tegangan pada Poros Bertingkat Menggunakan Metode Elemen Hingga Berbasis Computer Aided Engineering 2021, Jurnal Austenit Vol 13 No.1 (2021).

- Mu, Xiaoqi, et al. "Structural characteristic analysis of multifunctional elderly-assistant and walking-assistant robot based on SolidWorks/simulation." 2017 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI). IEEE, 2017.
- Ismadi, I. H. (2019). Pengaruh Tekanan Terhadap Sifat Mekanik Pada Manufaktur Komposit Serat Karbon/Epoxy Dengan Metoda Bladder Compression Moulding. Universitas Gadjah Mada.
- Ismadi, I. H., & Nugroho, G. Tensile Strength of Carbon Fiber/Epoxy Composite Manufactured by the Bladder Compression Molding Method at Variable Pressure Levels. *Journal of Material Processing and Characterization*, 1(1).
- Wahyuningsih, A., Widiyanto, M., Badreswara, R. A., & Putra, Y. E. (2020). Perhitungan dan Analisis Konstruksi Poros Conveyor Unit pada Perancangan dan Realisasi Coin Filling of Handling System Training Unit Berbasis Microcontroller. Jurnal ATMI.
- Wahyuningsih, A., Saputra, T. H., Pangestuti, G. S., Prabowo, A. S., & Sidik, Y. A. (2020). PEMILIHAN MEKANISME CHAIN & SPROCKET PADA PERANCANGAN MESIN FLEXIBLE 3 AXIS CARTON STACKING. IMDeC, 251-258.
- Saputra, T. H., Wahyuningsih, A., Renaldi, G. T., Chrysnadyayesmyta, H., & Susilo, M. E. R. P. (2021). UJI COBA PROSES PENGABUNGAN SPESIMEN BOLT UKURAN M4 DENGAN PELAT SHEET METAL KETEBALAN 1MM DENGAN METODE CLINCHING. IMDeC, 243-243.