

ANALISA CAE KEKUATAN FRAME UNTUK MENAHAN UNIT POWDERING PADA PERANCANGAN MESIN EKSTRUSI PENGOLAH PLASTIK BIO-ORGANIK BERBAHAN DASAR SINGKONG DAN GLISEROL

Galih Prasetyo^{1*}, F.X. Seto Agung Riyanto², Yustinus Aditya Cahya Kurnia³

¹²³ Program Studi Teknik Perancangan Manufaktur,
Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

*Email: galih.prasetyo@atmi.ac.id

Abstrak

Mesin ekstrusi pengolah plastik bio-organik berbahan dasar singkong dan gliserol adalah sebuah mesin yang dirancang untuk menghasilkan tali plastik bio-organik yang merupakan bahan dasar siap pakai pada proses cooling, cutting dan packing. Input dari mesin ini adalah chips singkong yang sudah dibersihkan dan dikeringkan dengan tujuan mengurangi kadar air <12% dan gliserol sebagai plastisizer dengan takaran 70:30. Mesin ini terdiri dari 3 unit utama yaitu Powdering Unit, Transferring Unit dan Extruding Unit. Pada powdering unit terdapat frame yang berfungsi untuk menyangga/menopang seluruh komponen di atasnya, seperti : Motor Penggerak, motor pump, material input, dan mekanisme powdering itu sendiri. Kekuatan sebuah frame ini memiliki pengaruh dalam konstruksi rancangan mesin ini. Frame pada powdering unit memiliki sifat tetap atau paten. Dikarenakan terdapat getaran yang akan di hasilkan pada berlangsungnya proses powdering, maka dari itu frame ini akan dihubungkan ke lantai menggunakan Baut, yang menjadikan frame dari unit powdering rigid/kokoh tidak bergerak kemana-mana. Solidwork merupakan software yang dipilih penulis untuk menguji kekuatan sebuah frame yang sudah di rancang.

Kata kunci: , Mesin ekstrusi, singkong dan gliserol, kekuatan frame, software solidwork.

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 analisa 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 *feature* CAE untuk menganalisa kekuatan dan ketahanan pada *frame powdering unit*. *Frame* itu sendiri merupakan sebuah pondasi atau dudukan sebuah mesin yang memiliki salah satu peran dalam menjaga stabilitas mesin. Getaran yang dihasilkan dari mekanisme *powdering* yang besar akan membuat komponen disekitarnya menjadi tidak stabil, oleh sebab itu dibutuhkan sebuah *frame* untuk menjaga stabilitas dan konsistensi mesin tersebut. *Frame* juga berfungsi untuk membentuk model sebuah mesin yang dirancang.

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) i7-8750H CPU @2.20GHz (12 CPUs)* dan RAM *size 16 GB*.

2. Software

Proses perancangan membutuhkan, *Solidworks 2018 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 *frame* yang menumpu seluruh bagian komponen tersebut, selanjutnya dianalisa menggunakan *software Solidwork 2018*.

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

Struktur *frame* pada mesin yang sudah dibuat oleh penulis setelah melakukan perancangan akan dianalisa bebannya untuk mengetahui apakah rancangan *frame* 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 *frame* 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 *frame* 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 70kg.

3.1. Menentukan Load pada *Frame Powdering Unit*

Frame Powdering Unit ini menerima beban sebesar 70kg dikarenakan menopang berbagai komponen di atasnya, meliputi Motor *Centrifugal Blower*, Motor *Centrifugal Pump*, Mekanisme *Powdering* dapat ditunjukkan pada hasil analisa berikut ini.

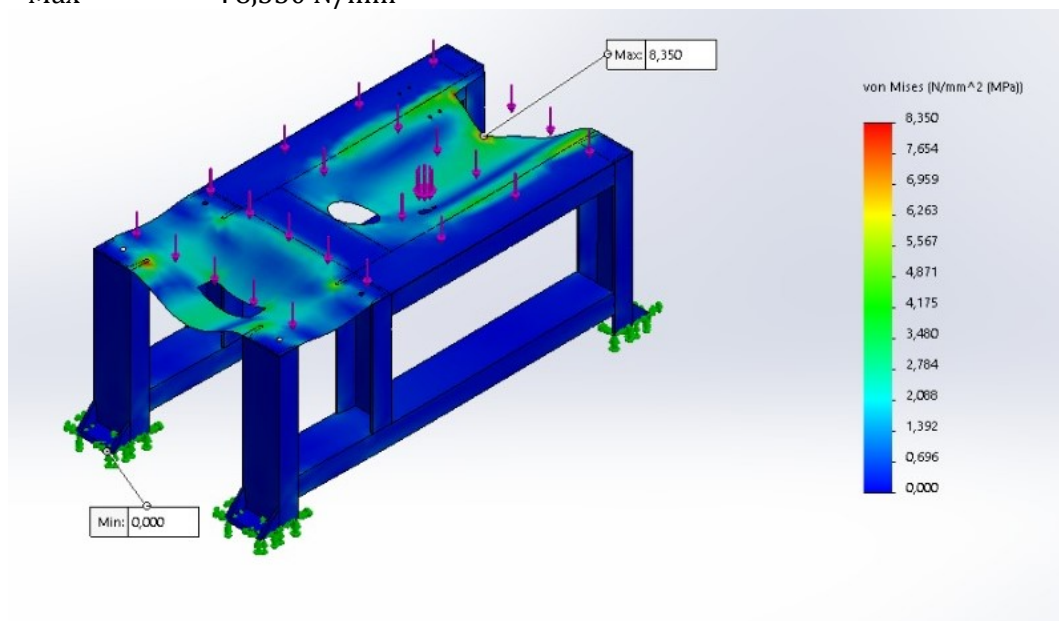
3.1.1 Simulasi *Von Misses*

Analisa *Von Misses* bertujuan untuk mengetahui batas patah dari suatu konstruksi.

Jenis Simulasi : *Von Misses (Stress)*

Min : 0 N/mm²

Max : 8,350 N/mm²



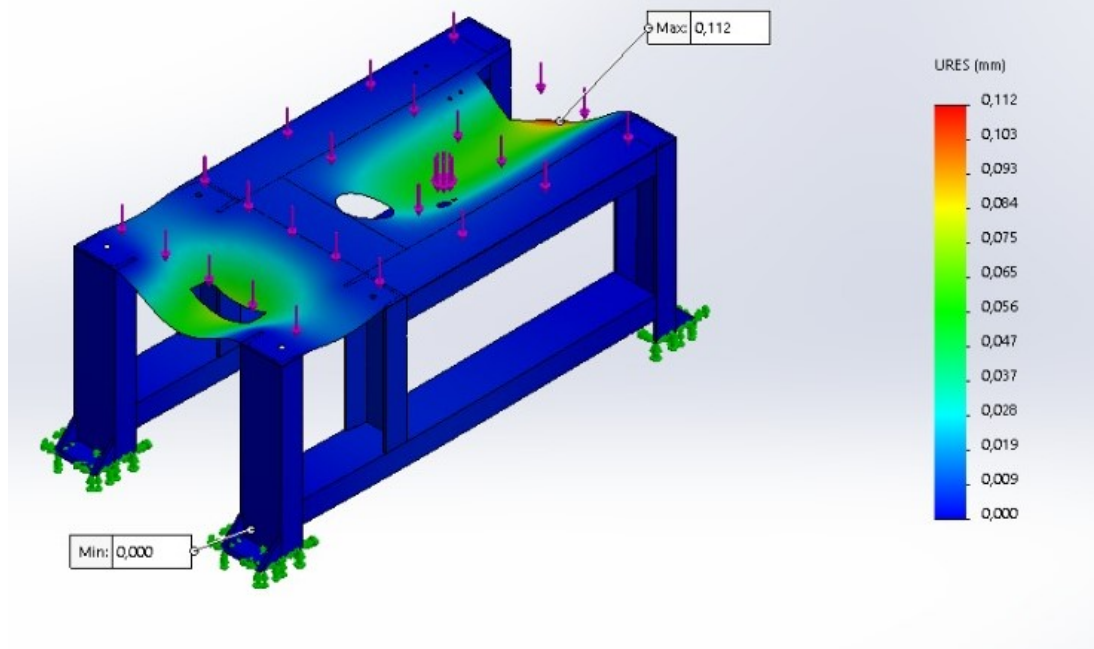
Gambar 2. Analisa *Von Misses (Stress)*

Setelah penulis melakukan analisa yang dapat dilihat pada gambar, ditunjukkan dengan warna merah pada tegangan maksimum, dan warna biru sebagai tegangan *minimum*, dapat disimpulkan bahwa *frame* memiliki tegangan maksimal sebesar 8,350 N/mm².

Jenis Simulasi : *Von Misses (Displacement)*

Min : 0 mm

Max : 0,112 mm



Gambar 3. Analisa Von Misses (Displacement)

Setelah penulis melakukan analisa yang dapat dilihat pada gambar, ditunjukkan dengan warna merah pada tegangan maksimum, dan warna biru sebagai tegangan minimum, dapat disimpulkan bahwa *frame* memiliki *Displacement* maksimal sebesar 0,122 mm.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis data hasil pengukuran, maka dapat disimpulkan rangka perancangan mesin pengolah plastik bio-organik berbahan dasar singkong dan *glycerol* berfungsi sebagai tempat meletakkan komponen-komponen dan mekanisme mesin. Jadi rancangan yang dibuat oleh penulis harus memberi kekuatan untuk menumpu semua komponen yang diperlukan di atasnya dan memastikan agar mesin dapat dijalankan dengan aman. Maka hasil analisa CAE untuk rancangan *frame Powdering Unit* yang menerima beban sebesar 70 kg dan didapatkan beberapa hasil berupa *von misses* sebesar 8,350 N/mm², *displacement* sebesar 0,112. Sehingga rancangan *frame* yang dibuat oleh penulis ini dinyatakan kuat dan aman. Meskipun untuk proses analisa struktur dan kekuatan *frame powdering* ini tidak dapat dianalisa secara keseluruhan, dikarenakan keterbatasan pada spesifikasi komputer dan *software* yang digunakan, akan tetapi pada pengujian struktur *frame* mesin yang dibuat oleh penulis ini dapat dikategorikan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- MD. Aqshal and Nurato, "Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter Menggunakan Perangkat Lunak Solidwork 2015, Jurnal Teknik Mesin vol 9.No.3 (2020).
 Setiawan Astomo. 2020. PERANCANGAN UNIT STORAGE PADA MESIN PENANAM BIBIT UNTUK LAHAN PASCA TAMBANG DENGAN SQUARE PIPE FRAME. Politeknik ATMI Surakarta, Surakarta.
 Butdee, S., dan F. Vignat. 2008. TRIZ method for light weight bus body structure design. Journal of achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 31(2), 456-462.
 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.

-
- Prasetyo, Galih, 2020, Pemilihan Akuator Dan Motor Pada Arm Robot 6 Axis Plc Training Unit, *IMDeC (Industrial and Mechanical Design Conference) 2020*, Vol. 2, hh. 1-8, <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/80>, 2021
- Riyanto, F.X Seto Agung, 2020, Pemilihan Mekanisme Sumbu Rotasi Menggunakan Adjuster Globoid Worm Gear pada Perancangan Mesin CNC 5 Axis untuk Alumunium, Kayu, Nylon, dan Acrilic, *IMDeC (Industrial and Mechanical Design Conference) 2020*, Vol. 2, hh. 1-8, <https://publikasi.atmi.ac.id/index.php/imdecatmi/article/view/86>, 2021