



ANALISIS KEKUATAN RANGKA
MESIN PENGGIILING LIMBAH KACA TIPE *ROLL*
MENGUNAKAN *SOLIDWORK 2017*

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Universitas Islam Malang
Untuk Memenuhi Persyaratan Akademik Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Teknik (S.T)



Disusun Oleh :

MOCH ADJI PURWANTO

NPM. 217.101.5200.1

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2021

ABSTRAK

Moch Adji Purwanto, 2021. ANALISIS KEKUATAN RANGKA MESIN PEGGILING LIMBAH KACA TIPE *ROLL*, Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Malang, Dosen Pembimbing, Ir. H. Margianto, MT. dan Ismi Choirotin, ST., MT., M Sc.

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian yang menggunakan metode elemen hingga dengan menggunakan *software solidwork 2017*. Mesin penggiling limbah kaca adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan kaca lampu hingga menjadi serbuk. Salah satu elemen pada mesin penggiling limbah tipe *roll* yang menerima pembebanan terbesar adalah rangka mesin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh bentuk profil dan pengaruh ketebalan profil terhadap defleksi dan tegangan pada rangka mesin, sehingga dapat diprediksi desain rangka mesin dengan tegangan dan defleksi minimal. Penelitian ini menggunakan metode Elemen Hingga dengan memanfaatkan *Software solidwork 2017* menggunakan Material material profil AISI 1020 (*American Iron and Steel Institute*). Pembebanan pada rangka mesin berupa berat total dari mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*, dimana berat total merupakan penjumlahan dari berat *part* yang terdapat pada mesin tersebut. Variasi bentuk profil pada penelitian ini adalah; L-Profil, C-Profil dan HSS-Profil. Variasi ketebalan pada hasil terbaik yaitu profil HSS (*tube square*) dengan tebal 1 mm, 1,4 mm, dan 1,8 mm. Dari hasil penelitian ini pada variasi bentuk profil diperoleh bahwa tegangan dan defleksi terkecil terjadi pada penggunaan bentuk profil HSS (*tube square*) dan pada hasil variasi ketebalan pada profil HSS (*tube square*) dengan ketebalan terbesar yaitu 1,8 mm memiliki tegangan dan defleksi terendah.

Kata Kunci: kekuatan rangka , mesin penggiling kaca, tegangan, defleksi, bentuk profil.

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Limbah atau sampah rumah tangga adalah sampah yang dihasilkan dari kegiatan rutin di rumah. Peraturan lingkungan, khususnya yang mengatur pengelolaan sampah rumah tangga atau limbah sudah ada yaitu diatur dengan peraturan pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.(Hasibuan, 2016)

Sampah didefinisikan sebagai residu dan limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga, pabrik, dan kehidupan sehari-hari yang berupa zat padat dan tidak padat.(Damanhuri & Padmi, 2010). Limbah kaca merupakan limbah anorganik yang membutuhkan waktu 1.000.000 tahun untuk dapat terurai oleh alam (Suharson, 2017). Dampak dari limbah kaca dapat merugikan lingkungan, karena masyarakat belum paham cara menanggulangi limbah kaca dengan baik (Himarosa *et al.*, 2020) .

Pada prakteknya masyarakat kurang bisa mengelolah limbah kaca dengan baik. Sehingga kami akan merancang mesin penggiling limbah kaca dengan harapan limbah kaca yang telah hancurkan dapat lebih mudah dimanfaatkan kembali (Agam Ibrahim Dzulhaj, Faktur Rohaman, 2020). Salah satu pemanfaatan dari dari serbuk kaca adalah sebagai bahan alternatif substitusi parsial semen pada beton (Musthofa & Purnomo, 2020).

Dari permasalahan tersebut pengelolaan limbah kaca secara benar adalah upaya untuk meminimalisir limbah berbahan kaca. Serta menganalisis pembebanan pada kerangka mesin penggiling limbah kaca untuk industri kecil dengan menggunakan perangkat lunak *solidworks* 2017 (Hartanto, Joko Sedyono, 2016). Membuat desain mesin penggiling limbah kaca yang mampu menahan pembebanan dari berat unit dengan defleksi yang kecil untuk menghindari kegagalan (*failure*) dengan metode simulasi (Suarsana *et al.*, 2014). Sebagai mahasiswa teknik mesin memiliki motivasi untuk mendesain dan menganalisis rangka mesin penggiling

limbah kaca untuk industri kecil dengan judul “Analisis Kekuatan Rangka Mesin Penggiling Limbah Kaca Tipe *Roll* Menggunakan Solidwork 2017”

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.:

1. Bagaimanakah mendesain dan menganalisis rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*.
2. Bagaimana pengaruh bentuk profil rangka terhadap besar tegangan dan defleksi maksimum rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*.
3. Bagaimana pengaruh ketebalan rangka terhadap besar tegangan dan defleksi maksimum rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*.

1.3. Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian adalah :

1. Software yang digunakan untuk membuat desain dan simulasi adalah *Solidworks 2017*.
2. Asumsi beban pada rangka adalah *pulley*, motor, *roll* penggiling, *bearing*, *hopper*, dan limbah kaca.
3. Mesin penggiling kaca mempunyai kapasitas 60 kg/jam
4. Simulasi dilakukan hanya pada rangka mesin *roll* penggiling.
5. Material yang akan digunakan pada kerangka yaitu besi profil (*American Iron and Steel Institute*) AISI 1020
6. Material pada simulasi dianggap *linear elastic isotropic*.
7. Limbah yang akan digiling (dihaluskan) adalah limbah kaca lampu.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Membuat desain, analisis rangka pada mesin *roll* penggiling limbah kaca untuk industri kecil dengan *Solidworks 2017*.
- 2 Mengetahui pengaruh bentuk profil rangka terhadap besar tegangan dan defleksi maksimum rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*.
- 3 Mengetahui pengaruh ketebalan rangka terhadap besar tegangan dan defleksi maksimum rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll*.

1.5. Manfaat

Diharapkan masyarakat umum dan dunia pendidikan mendapat manfaat antara lain :

- 1 Penggunaan metode simulasi dapat mengurangi metode *trial error* dalam desain.
- 2 Mengurangi volume limbah kaca yang ada.
- 3 Menjadikan limbah kaca bernilai ekonomis.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistem penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan, meliputi penjabaran tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, dan Sistematika Penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka, meliputi penjabaran tentang sub bab penelitian terdahulu dan sub bab kajian teoritis.

BAB III : Metode Penelitian meliputi penjabaran tentang sub bab metode penelitiann, sub bab tempat dan waktu, sub bab alat dan bahan, dan sub bab variabel penelitian, sub bab diagram alir dan sub bab pengumpulan data.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan, meliputi penjabaran tentang validasi data *solidwork* , pembebanan pada rangka , Langkah – Langkah desain dan simulasi rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll* dan hasil simulasi.

BAB V : Penutup, berisi Kesimpulan dan Saran terhadap simulasi yang telah dilakukan.

BAB V

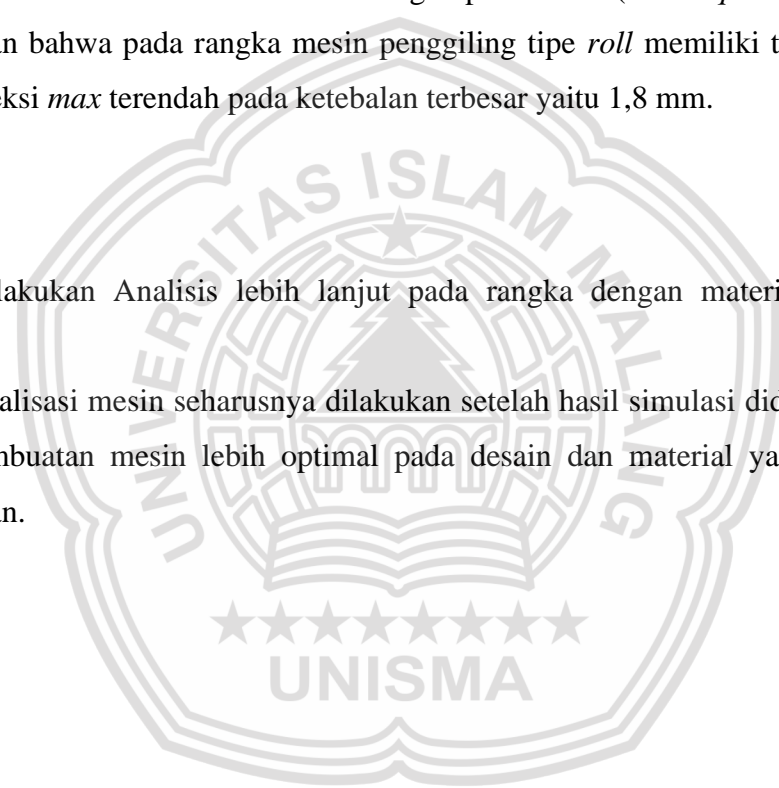
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Desain rangka mesin penggiling limbah kaca tipe *roll* memiliki dimensi panjang 720 mm, lebar 390 mm dan tinggi 704 mm.
2. Dari hasil simulasi variasi profil dapat disimpulkan bahwa penggunaan profil HSS (*tube square*) pada rangka mesin penggiling tipe *roll* memiliki tegangan dan defleksi *max* terendah.
3. Dari hasil simulasi variasi ketebalan dengan profil HSS (*tube square*) dapat disimpulkan bahwa pada rangka mesin penggiling tipe *roll* memiliki tegangan dan defleksi *max* terendah pada ketebalan terbesar yaitu 1,8 mm.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan Analisis lebih lanjut pada rangka dengan material yang berbeda.
2. Untuk realisasi mesin seharusnya dilakukan setelah hasil simulasi didapatkan agar pembuatan mesin lebih optimal pada desain dan material yang akan digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agam Ibrahim Dzulhaj, Faktor Rohaman, K. N. (2020). Mesin Penghancur Limbah Kaca dengan Kapasitas 30kg/jam. In *Seminar Nasional Inovasi Teknologi* (pp. 138–143).
- Budarma, K., Dantes, K. R., & Widayana, G. (2020). Analisis Komparatif Tegangan Statik Pada Frame Ganesha Electric Vehicles 1.0 Generasi 1 Berbasis Continuous Variable Transmission (Cvt) Berbantuan Software Ansys 14.5. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 4(1).
<https://doi.org/10.23887/jjtm.v4i1.8043>
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *PENGELOLAHAN SAMPAH*.
<https://doi.org/10.1364/josaa.1.000711>
- Dendy, M. A., & Bakar, H. A. (2015). Analisis Kekuatan Struktur Landing Skid Akibat Impact Saat Landing Dengan Variasi Beban Pada Helikopter Synergy N9. *Indept*, 5(2).
- Hartanto, Joko Sedyono, T. T. (2016). Desain Dan Analisa Mesin Crushing Botol Plastik Bekas Untuk Industri Kecil Dengan Menggunakan Simulasi. *Naskah Publikasi Tugas Akhir*, 152(3), 28.
<file:///Users/andreataquez/Downloads/guia-plan-de-mejora-institucional.pdf>
<http://salud.tabasco.gob.mx/content/revista>
http://www.revistaalad.com/pdfs/Guias_ALAD_11_Nov_2013.pdf
<http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060>
<http://www.cenetec>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *Ilmiah*, 04(01), 42–52.
- Hendrawan, M. A., Purboputro, P. I., Saputro, M. A., & Setiyadi, W. (2018). Perancangan Chassis Mobil Listrik Prototype “ Ababil ” dan Simulasi Pembebanan Statik dengan Menggunakan Solidworks Premium 2016. *The 7th University Research Colloquium 2018*, 96–105.
<http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/22>
- Himarosa, R. A., Nugraha, A. W., & Syamsi, C. N. (2020). PERANCANGAN

MESIN SHREDDER UNTUK. *PERANCANGAN MESIN SHREDDER UNTUK PENGHANCUR KACA*, 1–12.

- Indriani, L. (2016). Pemanfaatan Pecahan Kaca (Beling) Sebagai Agregat Halus Pada Beton. *Jurnal Rab Construction Research*, 1(2), 86–95.
<http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/racic/article/download/163/110>
- Jamaludin. (2019). Perencanaan Pembebanan Statis Rangka Sepeda Listrik Menggunakan Software Solid Work 2016. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Musthofa, H., & Purnomo, M. juli. (2020). NGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON. *NGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON*, 5(December), 37–39.
- Nugroho, C. B. (2015). Analisa Kekuatan Rangka Pada Traktor (Force Analysis Frame On Tractor). *Jurnal Integrasi*, 7(2), 104–107.
- Setyono, B. (2016). Perancangan Dan Analisis Kekuatan Frame Sepeda Hibrid “Trisona” Menggunakan Software Autodesk Inventor. *Jurnal IPTEK*, 20(2), 37. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2016.v20i2.43>
- Suarsana, P. A., Firdaus, A. H., Choirotin, I., & Agus, M. (2014). Analisa Bentuk Profil dan Dimensi Supporting Profile terhadap Defleksi dan Tegangan pada Base Kondensor Unit. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, 6(2).
- Suharson, A. (2017). Eksplorasi Limbah Kaca Pada Proses Finishing Gelasir Bodi Keramik. *Corak*, 6(1), 55–64. <https://doi.org/10.24821/corak.v6i1.2393>
- ANSYS, Inc. (2013). *Ansys Theory Guide*
- Robert D. Cook, David S. Malkus, Michael E. Plesha. (2002). *Concepts and applications of finite element analysis 4th edition by John Wiley & Sons Inc*

Robert L Mott, Edward M Vavrek, Jyhwen Wang. (2018) . *Machine Elements In Mechanical Design sixth edition by Pearson Education, Inc.*

Fiona Cobb. (2009) *Structural Engineer's Pocket Book, Second Edition by Elsevier Ltd.*

