

# SIMULASI PENGUJIAN MEJA KOMPOSIT BERBASIS RESIS DENGAN FILLER SAMPAH PLASTIK KEMASAN MAKANAN RINGAN

Oleh:

Aditya Agus Pratama

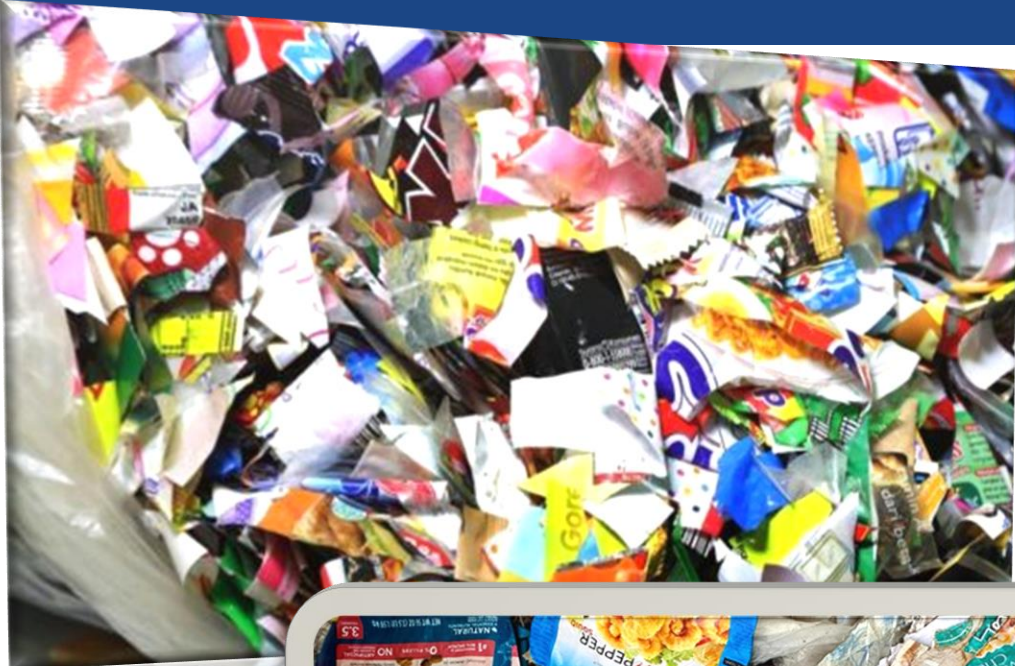
Prantasi Harmi Tjahjanti

Progam Studi Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Agustus, 2023

# Pendahuluan



Permasalahan sampah yang yang tak kunjung usai. Utamanya adalah sampah plastik yang diperkirakan akan mencapai 9,52 juta ton pada tahun 2019.(Horie et al., 1997)

Karakteristik dan sifat plastik dapat dijadikan salah satu material komposit. (Faruqi, Ammar Al. 2018) Karena itu langkah awal yang dilakukan adalah melakukan desain/rancangan meja komposit

# Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. **Bagaimana pengujian** meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah kemasan makanan ringan (*snack*) dikerjakan menggunakan *software Solidworks simulation* ?
2. **Input data apa saja untuk menguji desain** meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah kemasan makanan ringan (*snack*) ?
3. **Pengujian apa saja yang diberikan** untuk membuat rancangan desain meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah kemasan makanan ringan (*snack*) pada *software solidworks simulation*?
4. **Bagaimana hasil akhir pengujian desain** meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah kemasan makanan ringan (*snack*) pada *software solidworks simulation*?

# Metode

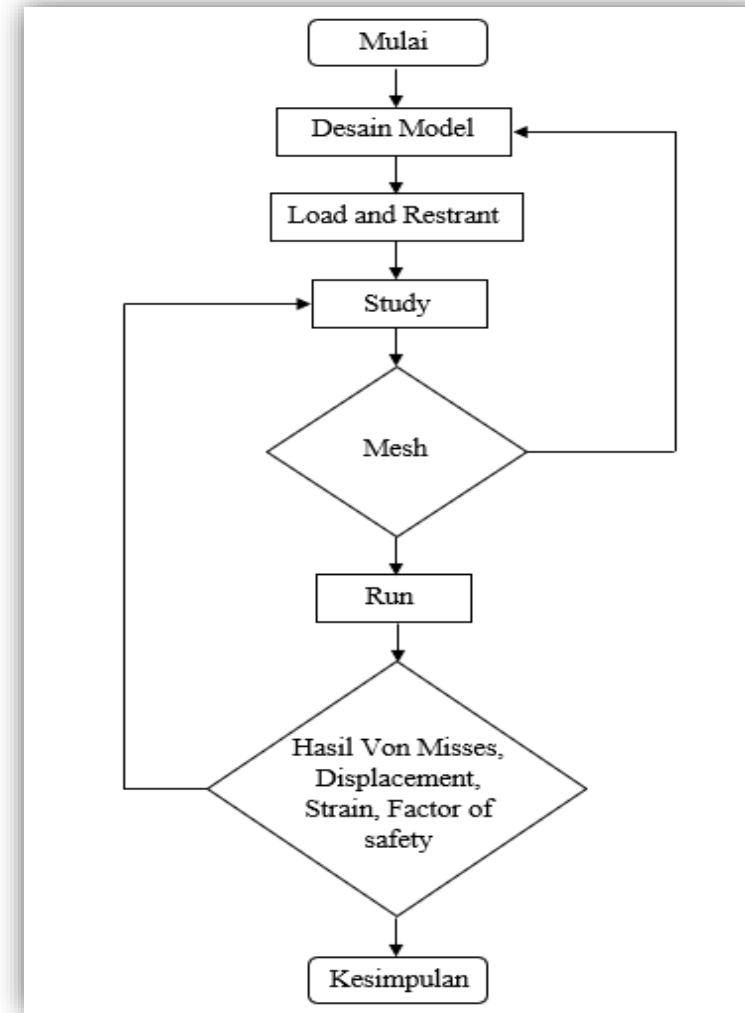
Berikut adalah prosedur pada penelitian ini.

- Memilih konsep meja komposit

Pada tahap awal sebelum menentukan konsep, dilakukan studi literatur untuk pengumpulan dan pengolahan data yang selanjutnya di observasi dengan teknik pengamatan secara sistematis. Setelah itu dalam menentukan konsep meja komposit diharapkan mempunyai nilai fungsional yang tinggi.

- Simulasi pengujian meja komposit

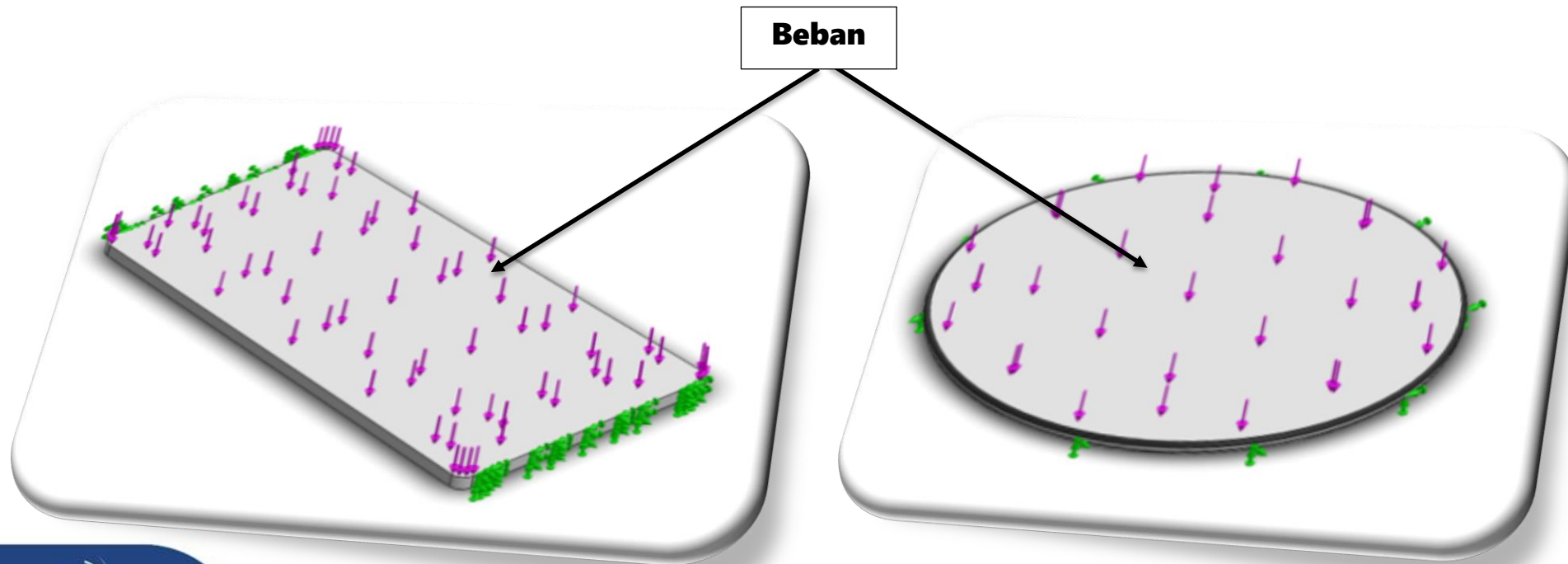
Simulasi pengujian diperlukan untuk mengetahui nilai maksimum dan minimum kekuatan pada meja komposit. Dari Analisa statis dengan perangkat lunak software solidworks simulation dengan tahapan von misses stress, displacement, strain dan factor of safety. Dapat diketahui tegangan maksimal pada suatu objek yang di analisa tersebut.



# Pengujian dengan Solidworks Simulation

## Simulasi Pengujian Statik pada Meja Komposit

Nilai variasi pembebanan pada pengujian ini di dapatkan dari hasil observasi merujuk pada kalangan pengguna anak-anak hingga dewasa yakni 40 Kgf, 60 Kgf dan 70 Kgf.

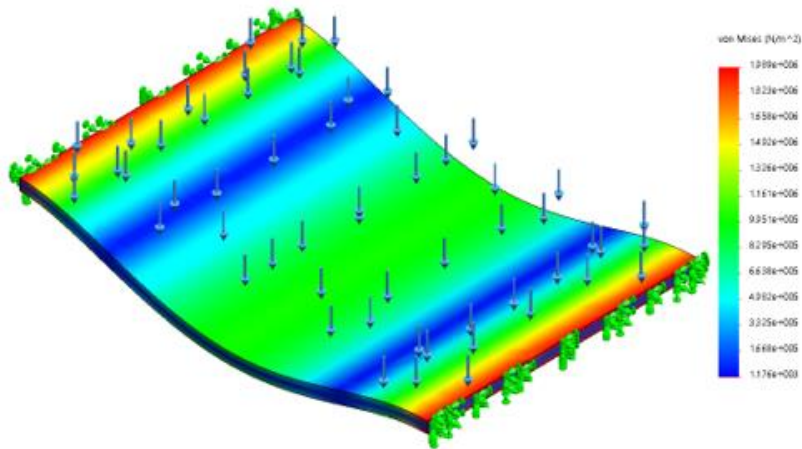


# Hasil Pengujian

## Hasil Pengujian Papan Meja Komposit menggunakan Software Solidworks Simulation 2016

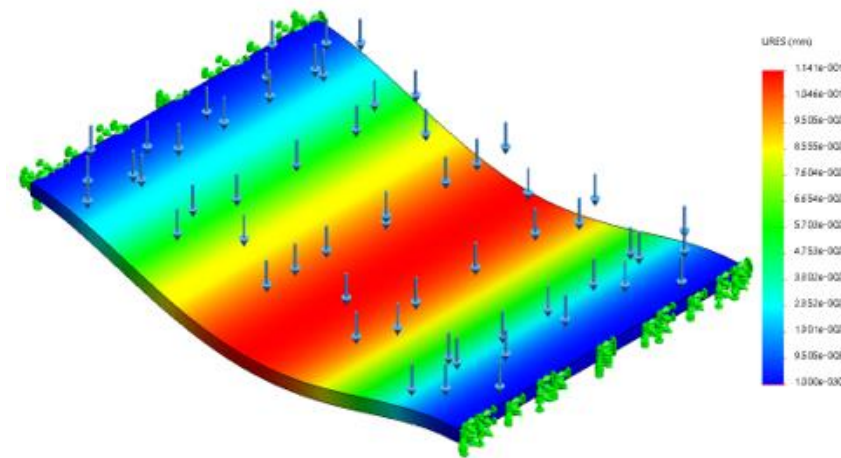
### *Von Misses Stress*

Type	Min	Max
VON: von Mises Stress	1.176e+003N/m <sup>2</sup> Node: 17279	1.989e+006N/m <sup>2</sup> Node: 166



### *Displacement*

Type	Min	Max
URES: Resultant Displacement	0.000e+000mm Node: 1	1.141e-001mm Node: 277



# Hasil Pengujian

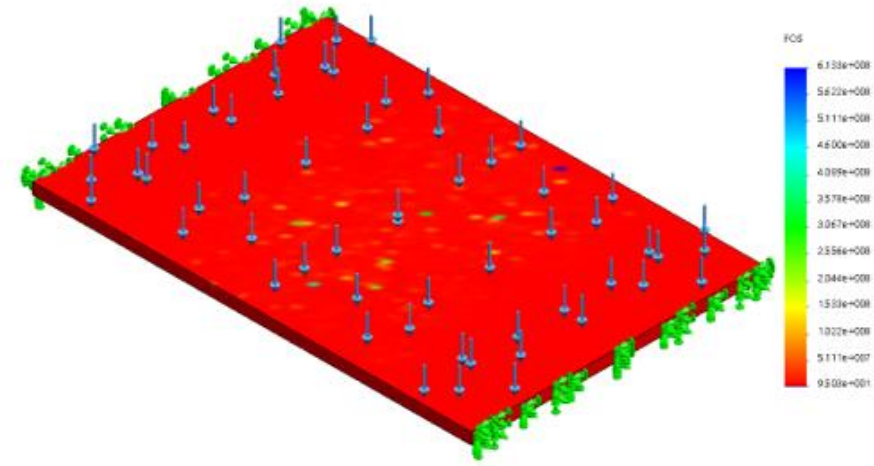
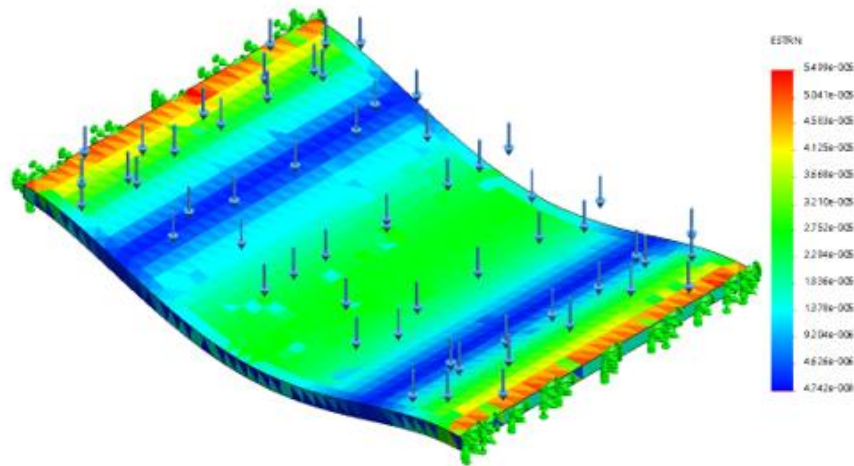
## Hasil Pengujian Papan Meja Komposit menggunakan Software Solidworks Simulation 2016

### Strain

Type	Min	Max
ESTRN: Equivalent Strain	4.742e-008	5.499e-005
	Element: 10446	Element: 4262

### Factor of Safety

Type	Min	Max
Automatic	9.503e+001	6.133e+008
	Node: 166	Node: 16739



# Nilai Hasil dari Tahapan Pengujian *Simulation Solidworks*

## Minimum dan Maksimum

### Nilai Minimum

Beban	Bentuk Meja	Von Misses Stress (N/mm)	Displacement (mm)	Strain	Factor of Safety
40 Kgf	Persegi Panjang	5.761	0.000	2.135	1.277
	Persegi Panjang Kecil	1.176	0.000	4.742	9.503
	Lingkaran	1.524	0.000	5.688	8.833
60 Kgf	Persegi Panjang	8.641	0.000	3.203	8.516
	Persegi Panjang Kecil	1.764	0.000	7.114	6.335
	Lingkaran	5.185	0.000	2.210	3.993
70 Kgf	Persegi Panjang	1.008	0.000	3.737	7.299
	Persegi Panjang Kecil	2.058	0.000	8.299	5.430
	Lingkaran	6.049	0.000	2.578	3.422

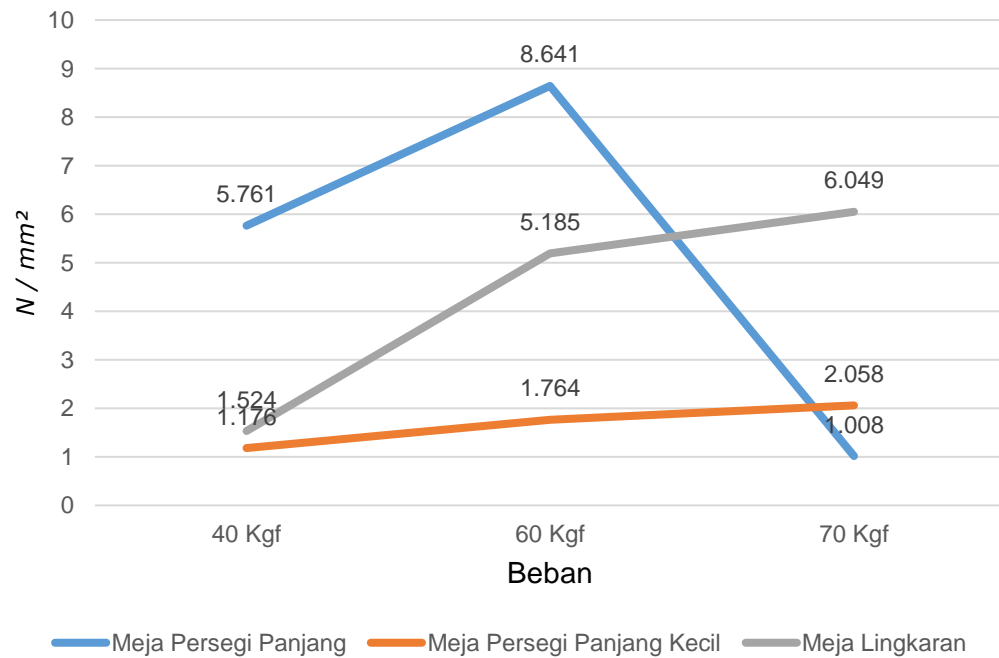
### Nilai Maksimum

Beban	Bentuk Meja	Von Misses Stress (N/mm)	Displacement (mm)	Strain	Factor of Safety
40 Kgf	Persegi Panjang	1.501	1.055	3.267	1.840
	Persegi Panjang Kecil	1.989	1.141	5.499	6.133
	Lingkaran	2.500	6.858	4.613	1.682
60 Kgf	Persegi Panjang	2.251	1.583	4.901	1.930
	Persegi Panjang Kecil	2.984	1.711	8.248	6.691
	Lingkaran	4.718	2.694	5.742	7.722
70 Kgf	Persegi Panjang	2.626	1.847	5.718	1.227
	Persegi Panjang Kecil	3.481	1.996	9.623	1.000
	Lingkaran	5.504	3.143	6.700	6.616

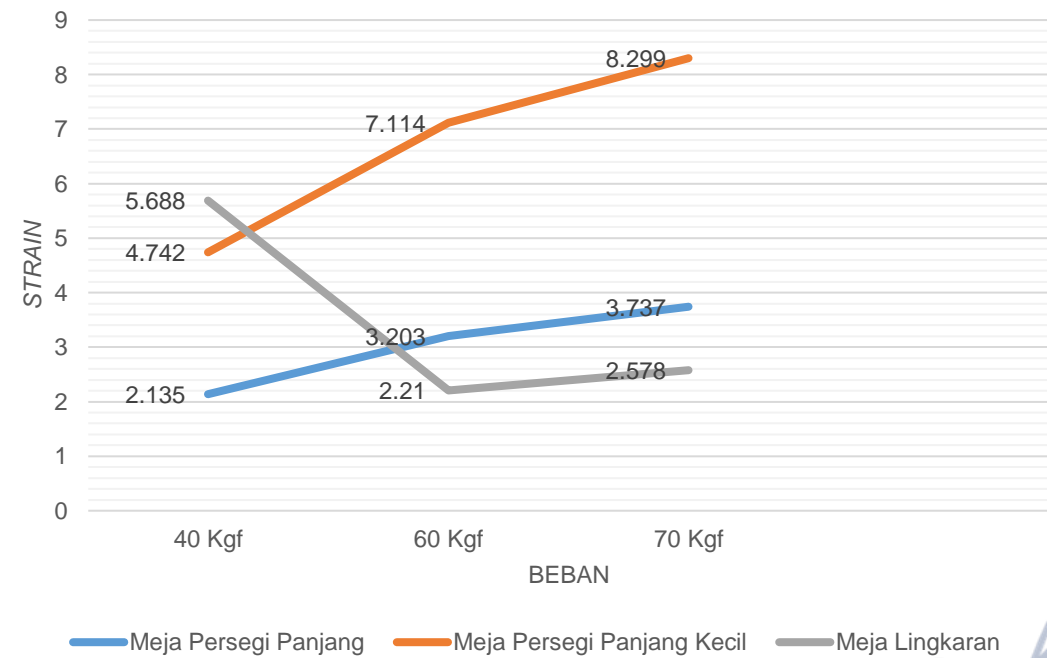


# Grafik Minimum

*Von misses stress*

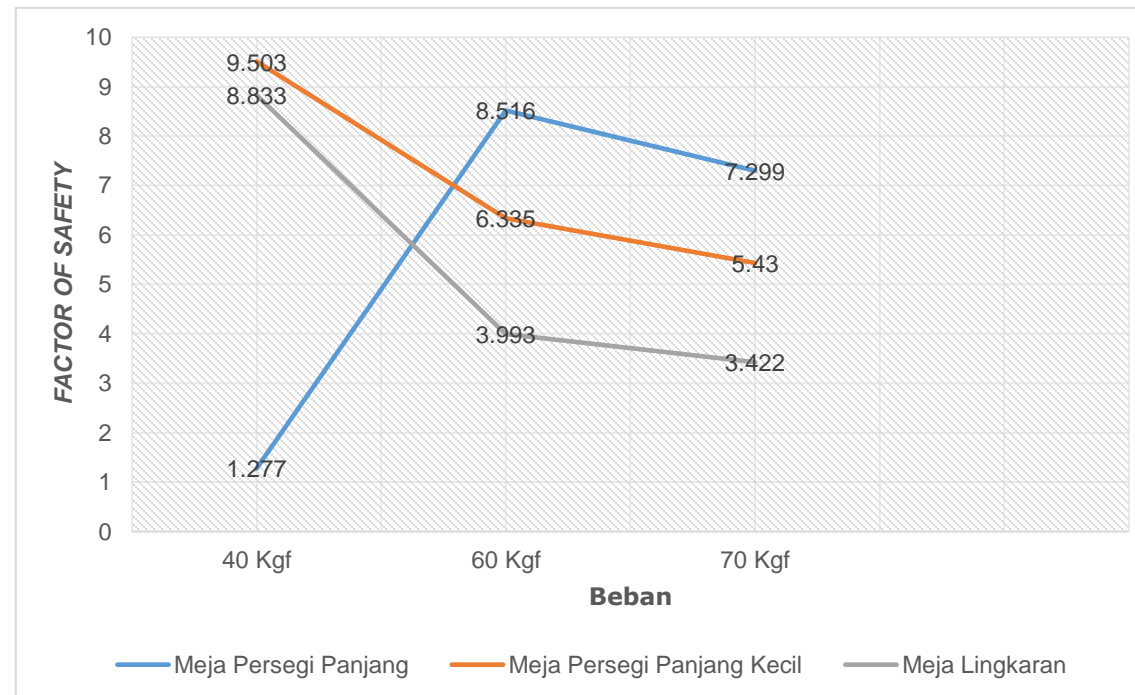


*Strain*



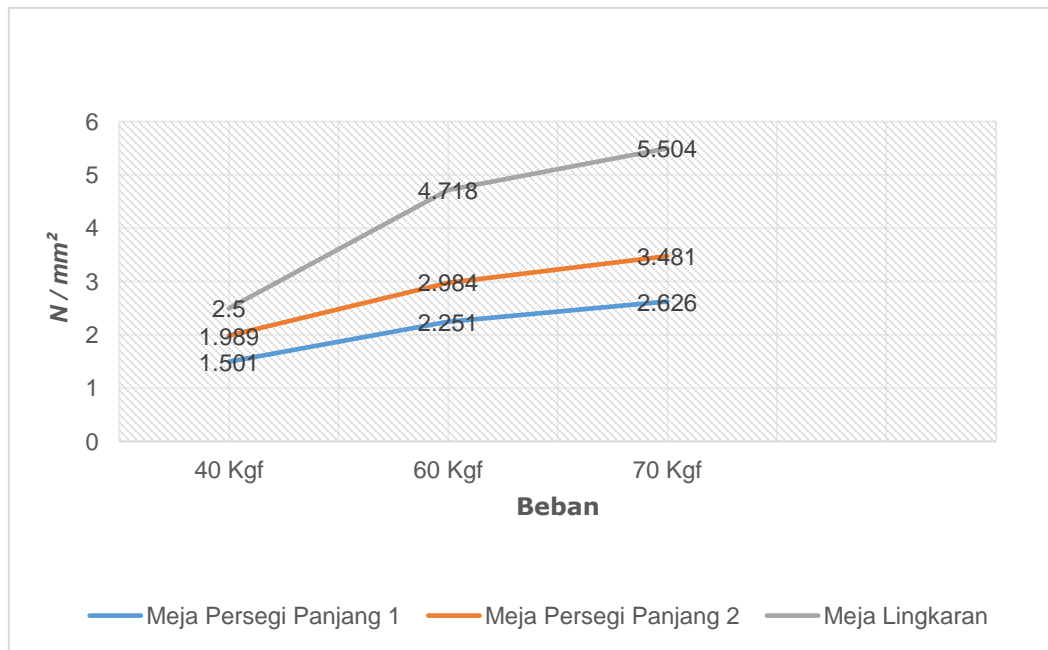
# Grafik Minimum

Factor of Safety

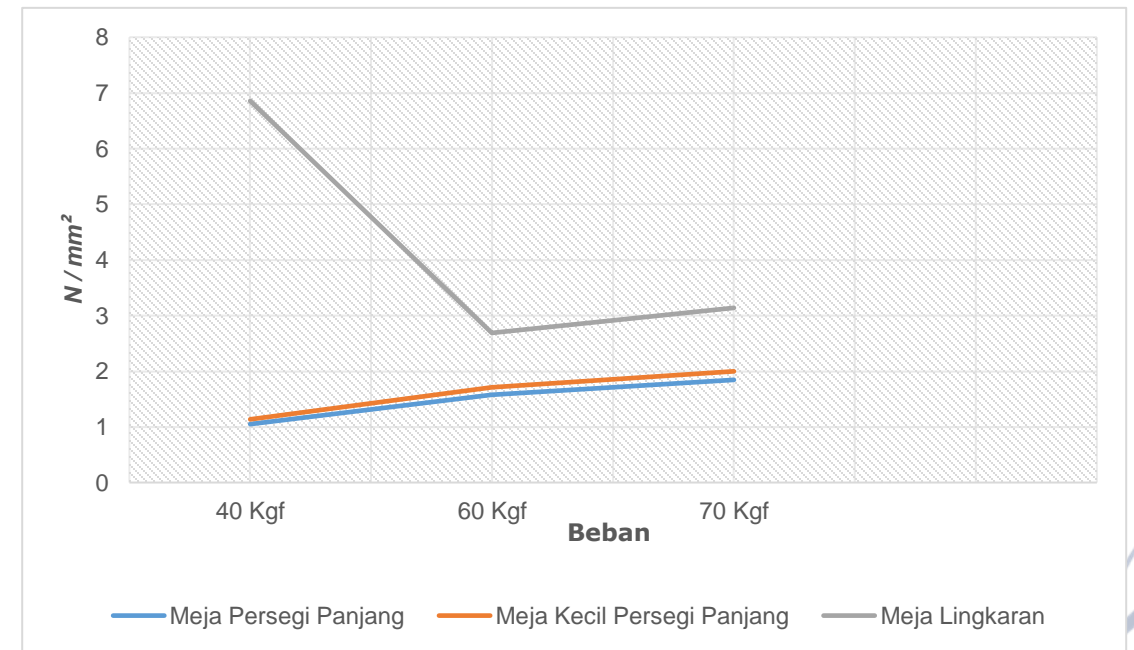


# Grafik Maksimum

*Von Misses Stress*

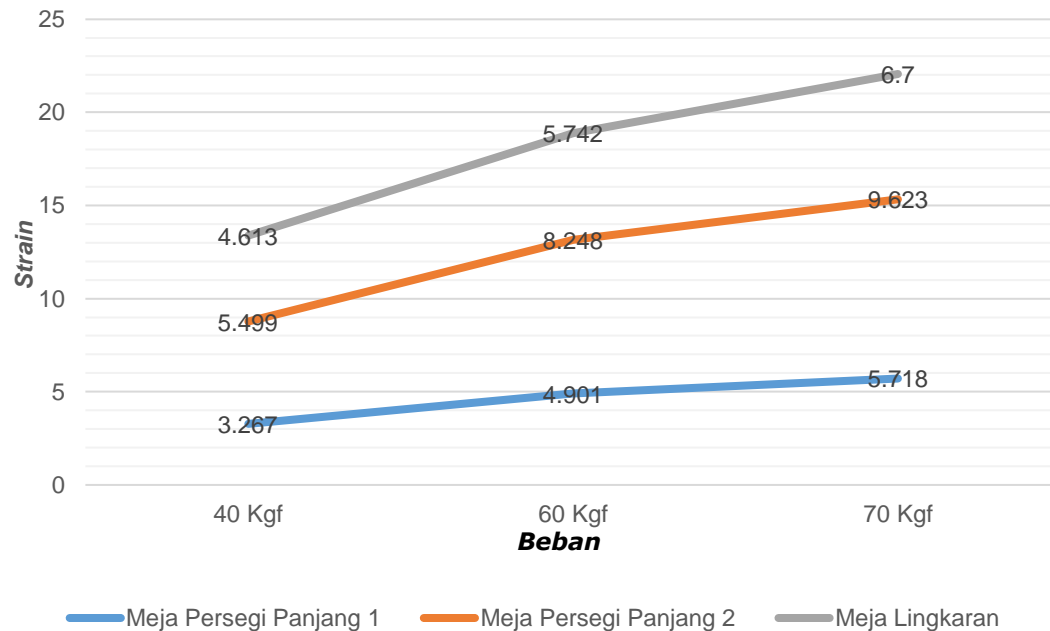


*Strain*

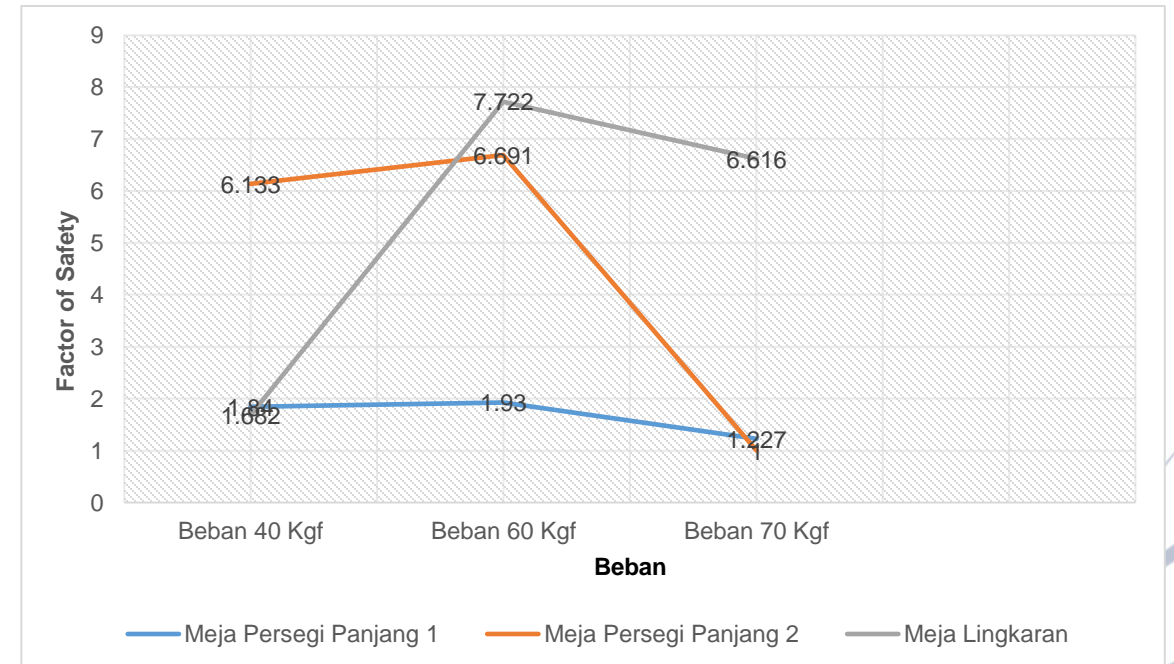


# Grafik Maksimum

Strain



Factor of Safety



# Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian tekan dengan variasi beban 40 Kgf, 60 Kgf dan 70 Kgf pada meja komposit menggunakan *software solidworks*, diperlukan juga perhitungan manual untuk mengetahui perbedaan antara perhitungan komputasi dengan perhitungan manual.

## PERHITUNGAN UNTUK STRESS

Beban 40 Kgf (392,266 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{392}{320 \times 10^3} = 1.225 \text{ N/mm}^2.$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{392}{135 \times 10^3} = 2.904 \text{ N/mm}^2.$$

- Papan meja lingkaran

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{392}{1.130} = 2.897 \text{ N/mm}^2.$$

Beban 60 Kgf (588,399 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{588}{320 \times 10^3} = 1.837 \text{ N/mm}^2.$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{588}{135 \times 10^3} = 4.355 \text{ N/mm}^2.$$

- Meja Lingkaran

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{588}{1.130} = 5.203 \text{ N/mm}^2.$$

Beban 70 Kgf (686,465 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{686}{320 \times 10^3} = 2.143 \text{ N/mm}^2.$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{686}{135 \times 10^3} = 5.081 \text{ N/mm}^2.$$

- Meja Lingkaran

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{686}{1.130} = 6.070 \text{ N/mm}^2.$$

# Pembahasan

## PERHITUNGAN UNTUK STRAIN

Beban 40 Kgf (392,266 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{2.135}{3.267} = 0,653$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{4.742}{5.499} = 0.862$$

- Papan meja lingkaran

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{5.688}{4.613} = 1,233$$

Beban 60 Kgf (588,399 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{3.203}{4,901} = 0,653$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{7.114}{8.248} = 0,862$$

- Meja Lingkaran

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{2,210}{5,742} = 0,384$$

Beban 70 Kgf (686,465 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{686}{320 \times 10^3} = 2.143$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{686}{135 \times 10^3} = 5.081$$

- Meja Lingkaran

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{686}{1.130} = 6.070$$

# Perhitungan Untuk Faktor keamanan

Beban 40 Kgf (392,266 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{1.840} = 2.336$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{6.133} = 7.011$$

- Papan meja lingkaran

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{1.682} = 2.556$$

Beban 60 Kgf (588,399 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{1.930} = 2.227$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{6.691} = 6.426$$

- Meja Lingkaran

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{7.722} = 5.568$$

Beban 70 Kgf (686,465 N)

- Papan meja persegi Panjang

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{1.227} = 3.504$$

- Papan meja persegi Panjang Kecil

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{1.000} = 0.043$$

- Meja Lingkaran

$$Sf = \frac{Sy}{\sigma} = \frac{43}{6.616} = 6.499$$

# Kesimpulan

Hasil diperoleh bahwa :

- semua konsep desain meja komposit memenuhi standar keamanan yaitu di atas angka 1 dan meja komposit berbentuk persegi Panjang kecil mempunyai ketahanan beban yang lebih unggul daripada meja lainnya hampir tiga kali lipat nilainya.
- Sementara untuk *displacement* bila beban yang diberikan pada meja lingkaran 'disamakan (60 Kgf)' seperti beban pada meja persegi panjang, maka *displacement* yang terjadi mencapai  $1.583e-002$  mm.
- Untuk nilai regangan/*strain*, meja lingkaran lebih tinggi dengan angka  $5.742e-006$  daripada nilai regangan pada meja persegi panjang  $4.901e-005$ , artinya bahwa meja persegi panjang lebih kokoh tidak mudah patah/pecah dibandingkan dengan meja lingkaran.
- Kesimpulannya adalah bahwa meja komposit polimer dengan matrix resin berpenguat sampah plastik dapat digunakan sebagai terobosan baru untuk material papan meja dan desain ini dapat dilanjutkan untuk dibuat manufakturnya.



# Manfaat Penelitian

- ✓ Mengetahui proses pengujian rancangan desain meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah kemasan makanan ringan (*snack*) menggunakan *software Solidworks simulation*.
- ✓ Mengetahui input data apa saja untuk pengujian rancangan desain meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah **kemasan makanan ringan** (*snack*).
- ✓ Mengetahui hasil akhir karakteristik kekuatan rancangan desain meja komposit berbasis resin dengan *filler* sampah **kemasan makanan ringan** (*snack*).

# Referensi

- Achmadi, A. & N. (2011). Teori Metodologi Penelitian. *Teori Metodologi Penelitian*, 1–21.
- Agustiar, P., Pracoyo, W., & Azharul, F. (2019). Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi* [Http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME](http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME), 2(2), 131–139.
- Agustina, N., Irianty, H., & Wahyudi, N. T. (2017). Hubungan Karakteristik Petugas Kebersihan Dengan Pengelolaan Sampah Di Puskesmas Kota Banjarbaru. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 4(2), 66–74. <https://doi.org/10.20527/jpkmi.v4i2.3843>
- Al Faruqi, A. (2018). *Studi Pengaruh Variasi Komposisi Binder Sampah Plastik Polypropylene (Pp) Dan High-Density Polyethylene (Hdpe) Terhadap Sifat Fisis Dan Sifat Mekanik Komposit Berpenguat Serbuk Ampas Tebu Untuk Aplikasi Papan Partikel*.
- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.
- Anakottapary, D. S., Gde, T., & Nindhia, T. (2010). Interaksi antara Proyektil dan Komposit Polimer diperkuat Butiran Silikon Karbid ( SiCp ) dan Serat Karbon pada Pengujian Balistik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram*, 4(2), 99–105.
- Aprillina, F., Mulyono, G., & Tanaya, D. F. (2019). Perancangan Meja Dan Kursi Ergonomis Sebagai Fasilitas Gaming. *Jurnal Intra*, 7(2), 775–780.
- Badruzzaman, B., Endramawan, T., & ... (2020). Analisis Kekuatan Pembebanan Rangka Pada Perancangan Mesin Grading fish Jenis Ikan Lele Menggunakan Simulasi Solidworks. *Prosiding Industrial ...*, 26–27. <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/2004>
- Felani, A., & Al-Janani, D. H. (2021). Analisis Statis Konstruksi dan Lance Tube Sootblower Tipe Motorised Rotary Menggunakan Software Solidworks 2016. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 12(2), 243–250. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2021.012.02.1>
- Ficki, M. A., Kardiman, K., & Fauji, N. (2022). Simulasi Beban Rangka Pada Mesin Penggiling Sekam Padi Menggunakan Perangkat Lunak. *Rotor*, 15(2), 44. <https://doi.org/10.19184/rotor.v15i2.32447>

# Referensi

- Horie, Y., Chervenak, R. P., Wolf, R., Gerritsen, M. E., Anderson, D. C., Komatsu, S., & Granger, D. N. (1997). Lymphocytes mediate TNF-alpha-induced endothelial cell adhesion molecule expression: studies on SCID and RAG-1 mutant mice. *The Journal of Immunology*, *159*(10), 5053–5062. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.159.10.5053>
- Inventor, C. A. D. A., & Version, S. (2018). *Hasil Perancangan Desain*.
- Ismail, R., Munadi, M., Ahmad, Z. K., & Bayuseno, A. P. (2019). Analisis Displacement dan Tegangan von Mises Terhadap Chassis Mobil Listrik Gentayu. *Rotasi*, *20*(4), 231. <https://doi.org/10.14710/rotasi.20.4.231-236>
- Komposisi, P., Susunan, D. A. N., Pada, S., Pelat, D., Sabut, K., Dengan, K., Polymer, M., Teknik, F., Teknik, J., Katolik, U., & Karya, W. (2012). *MATRIKS POLYMER*.
- Kurnia Gita S, Anggraeni Melani, Ningsih Mikha A, L., & et al. (2022). *Review Artikel : Perbandingan Berbagai Polimer Dan Pengaruhnya Terhadap Penghantaran Sediaan Patch Bukal*. *4*, 12056–12065.
- Luh, N., Syntia, P., & Noak, P. A. (2018). *Implementasi Kebijakan Pemerintah Kota Denpasar Perwali No . 36 Tahun 2018 Tentang Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik*. *36*, 1–10.
- Luluk Kusminah, I. (2018). *penyuluhan 4R (Reduce, Reuse, recycle, replace) dan kegunaannya bank sampah sebagai langkah menciptakan lingkungan yang bersih dan ekonomis didesa mojawuku kabupaten gresik*. *03*(01), 22–28.
- Matrix, G. L. C., Value, H. S., & Matrix, G. L. C. (2015). *Latar Belakang Rumusan Masalah Batasan Masalah*. 1–4.
- Muhajir, N. (1998). *Metode Penelitian Kualitatif*. Raken Sarasin.
- Mulyanto, T., & Sapto, A. D. (2017). Analisis Tegangan Von Mises Poros Mesin Pemotong Umbi-Umbian Dengan Software Solidworks. *Jurnal PRESISI*, *18*(2), 24–29. <https://ejournal.istn.ac.id/presisi/article/view/122>

