

## **Percobaan Daya Tarik Spesimen Helm Sepeda Motor Menggunakan Serat Sabut Kelapa Dan Komposit**

**Tri Pungkas Wibisono**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan  
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

*tripungkas.wibisono@gmail.com*

### **Abstrak**

*Helm pada umumnya terbuat dari polimer polypropelene. Dengan kemajuan teknologi dibidang material yang maju dan ramah lingkungan. Maka banyak dikembangkan material komposit dengan menggunakan penguat serat alam (natural fiber). Komposit berpenguat serat alam banyak diaplikasikan pada alat-alat material yang mempunyai dua perpaduan sifat dasar, yaitu kuat dan ringan. Oleh sebab itu dilakukan penelitian baru tentang serat sabut kelapa. Bahan baku yang melimpah sering menjadi limbah diperkirakan cukup ekonomis untuk dikembangkan menjadi material alternatif yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pengujian uji tarik dan untuk mengetahui kekuatan tarik pada spesimen komposit yang diperkuat serat sabut kelapa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pembuatan helm sepeda motor bahan komposit dengan menggunakan serat sabut kelapa. Helm sepeda motor dengan berat serat 80 gram dan resin 1200 gram yang dicetak menggunakan cetakan berbahan penguat fiber glass menggunakan metode hand lay up. Hasil helm memiliki ukuran panjang 358 mm, lebar 265 mm, dan tinggi 265 mm. Spesimen komposit 6.6% memiliki rata-rata kekuatan tarik 2.594 kgf/mm , spesimen 13.3% memiliki rata-rata kekuatan tarik 3.065 kgf/mm , dan spesimen 20% memiliki rata-rata kekuatan tarik 3.9 kgf/mm .*

**Kata Kunci:** *helm sepeda motor, resin, serat sabut kelapa, hand lay up, uji tarik.*

## 1. PENDAHULUAN

Menurut sejarah, helm pertama kali di ciptakan sebagai bagian dari baju pelindung peradaban Yunani kuno yaitu Romawi klasik hingga akhir abad ke-17. Pada masa tersebut helm terbuat dari besi oleh karena fungsi helm sebagai bagian dari baju pelindung. Fungsi helm ini sebatas untuk keperluan perang yang dapat melindungi kepala. Helm pada umumnya terbuat dari polimer polypropelene. Peningkatan kepedulian masyarakat terhadap isu lingkungan ditambah biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan komposit yang diperkuat dengan serat sintesis menyebabkan biokomposit yang diperkuat serat alam menjadi perhatian utama sebagai material baru yang ramah lingkungan, salah satunya serat alam sabut kelapa (Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, 2014)

Luas perkebunan kelapa di Indonesia saat ini mencapai 3,8 juta hektar (Ha). Selama 34 tahun, luas tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1969 menjadi 3,8 juta hektar pada tahun 2011. Luas perkebunan terbesar terdapat di Provinsi Riau, Jawa Tengah, Jawa Timur, serta Sulawesi Utara dengan luas berkisar 300 ribu Ha hingga 200 ribu Ha. Produksi kelapa pada tahun 2010 mencapai 3,26 juta ton. Produksi ini tergolong kecil dibandingkan dengan luasan perkebunan kelapa yang ada. Produktivitas pada tahun 2011 hanya mencapai sekitar 0,7 ton/Ha dari kemampuan potensial yang mencapai 2,5 ton/Ha (Indonesian Commercial Newsletter, 2011). Sementara itu, total produksi kelapa seluruh dunia mencapai 61,165 juta ton yang tersebar dibanyak negara di Asia-Pasifik, Afrika dan Amerika (Arancon, R. 2009).

Bahan alternatif serat sabut kelapa selama ini dikenal sebagai tanaman yang sangat mudah untuk didapatkan dan manfaatnya juga sangat banyak, karena hampir semua bagian dari kelapa bisa diolah atau dimanfaatkan oleh manusia. Maka dari itu kelapa sering kali dianggap sebagai tumbuhan serba guna bagi penduduk di wilayah pesisir, dari segi ekonomi tumbuhan kelapa ini sudah digunakan bagi para pengrajin sebagai bahan utama usahanya. Dari uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang komposit dengan cara memvariasikan sudut serat alam. Serat alam yang digunakan adalah serat sabut kelapa dengan penelitian ini diharapkan ada masukan bagi pengembangan industri material komposit yang diperkuat serat alam sehingga potensi sumber daya alam penghasil serat dapat lebih meningkatkan pemanfaatannya menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual yang sangat tinggi dimasyarakat (Edi T, 2013).

Penggunaan polimer dan komposit ini semakin meningkat di segala bidang. Komposit berpenguat serat alam banyak diaplikasikan pada alat-alat material yang mempunyai dua perpaduan sifat dasar, yaitu kuat dan ringan. Serat yang berbeda akan menghasilkan kualitas bahan yang berbeda. Untuk proses pembuatan helm sepeda motor, desain serta kualitas harus di perhatikan. Karena, helm sepeda motor harus mampu melindungi kepala pengendara dari benturan (impak). Oleh karena itu, bahan pembuatan helm sepeda haruslah berasal dari bahan berkualitas tinggi. Biasanya helm sepeda yang berkualitas harganya mahal. Hal ini dikarenakan bahan baku dan teknologi yang digunakan untuk membuat helm sepeda juga mahal. Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan helm sepeda motor adalah plastik, rubber, fiberglass, polycarbonate, kevlar, maupun serat karbon. Teknologi pembuatannya menggunakan teknik cetak suntik (injection molding) dan thermoforming. Bahan dan cara pembuatan diatas membutuhkan biaya yang sangat mahal.

Hal inilah yang melatar belakangi peneliti ingin mendesain dan membuat helm sepeda motor berbahan komposit polimer dengan bahan penguat serat serabut

kelapa dengan metode hand lay up. Seiring dengan kemajuan teknologi dibidang material yang maju dan ramah lingkungan. Maka banyak dikembangkan material komposit dengan menggunakan penguat serat alam (natural fiber) sebagai bahan pengganti material plastik. Sebagai contoh produsen mobil Toyota yang mengembangkan bahan komposit berpenguat serat kenaf untuk komponen interior mobil mereka. Selain itu, produsen mobil Daimler-Bens telah membuat dashboard dengan mengembangkan komposit berpenguat abaca. Bahkan Mercedes S Class telah menggunakan 27 bagian interiornya yang terbuat dari bahan komposit serat alam (Riawan, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Karnani et. al., 1997 bahwa kekuatan tarik komposit serat alam kenaf-polipropilene (PP) dengan panjang serat 1,58 cm. Kekuatan tarik komposit kenaf-PP pada prosentase berat (20, 40 dan 60)% adalah 26,9 Mpa, 27,1 Mpa dan 27,4 Mpa.

Pengaruh fraksi volume serat kelapa pada komposit matrik polyester terhadap kekuatan tarik, dampak dan bending dengan mempersiapkan serat kelapa dengan panjang 1 cm. Serat kelapa dengan panjang 1 cm dicampur dengan matrik polyester dengan variasi fraksi volume serat sebesar 5%, 10%, 20% dan 30%. Dari hasil pengujian didapatkan kekuatan mekanik terbaik tensile strength 3,63 kg/mm<sup>2</sup> pada komposit dengan fraksi volume 30%, modulus elastisitas 40,33 kg/mm<sup>2</sup> pada fraksi volume 30%, elongation 0,19 pada fraksi volume 5%, flexural strength 3,18 kg/mm<sup>2</sup> pada fraksi volume 30%, flexural modulus 118,18 kh/mm<sup>2</sup> pada fraksi volume 30% dan impact strength 2,61J/m<sup>2</sup> pada komposit dengan fraksi volume 30% (arif, 2008).

Adapun tujuan penelitian ini adalah Untuk membuat spesimen uji tarik bahan komposit sebagai bahan pembuatan helm sepeda motor yang diperkuat serat sabut kelapa. Dan untuk mengetahui kekuatan tarik pada spesimen yang diperkuat serat sabut kelapa.

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun tempat pelaksanaan pengujian tarik spesimen komposit yang diperkuat dengan serat sabut kelapa ini di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Adapun waktu pengujian tarik spesimen komposit yang diperkuat dengan serat sabut kelapa ini dapat dilihat pada Tabel 1

**Tabel 1. Waktu Pelaksanaan Pegujian**

NO	KEGIATAN	BULAN (waktu)						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Pengajuan Judul	■						
2.	Studi Literatur		■					
3.	Pengumpulan Bahan dan Alat			■				
4.	Proses Pengujian			■	■	■		
5.	Penyelesaian Skripsi					■	■	■

## 3. HASIL

Hasil dari pembuatan helm sepeda motor yang diperkuat serat tandan kosong kelapa sawit dicetak dengan metode hand lay up memerlukan waktu kurang lebih 4 bulan. Berikut ini adalah hasil dari pembuatan helm sepeda motor dari serat sabut kelapa i dalam proses pengeringan selama 2-3 hari, Komposisi bahan dalam pembuatan helm dapat dilihat pada tabel 2

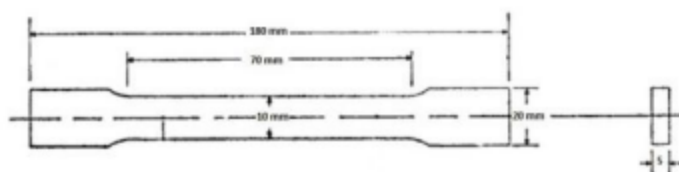
**Tabel 2 Komposisi Bahan Pembuatan Helm**

No	Keterangan	
1.	Serat sabut kelapa	80 gram
2.	Resin	1200 gram
3.	Katalis	12 gram
4.	Hasil helm	1100 gram

Dalam pembuatan helm sepeda motor dari serat sabut kelapa, menggunakan ukuran dapat dilihat pada tabel 3

**Tabel 3 Ukuran dalam Pembuatan Helm**

No	Keterangan	
1.	Panjang	358 mm
2.	Lebar	265 mm
3.	Tinggi	265 mm
4.	Tebal	3 mm



**Gambar 1. Ukuran Spesimen Komposit yang diuji ASTM E8M 08-13a**

Dari data hasil pengujian tarik diatas maka dari itu didapat perhitungan sebagai berikut:

Mencari luas penampang matriks

$$\begin{aligned}
 A &= \text{Tebal} \times \text{lebar} \\
 &= 5 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \\
 &= 50 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Spesimen dengan berat 1 gram Untuk mencari perbandingan serat dan resin

$$\begin{aligned}
 \text{Serat} &= 1 \text{ gr} \\
 \text{Berat spesimen} &= 15 \text{ gr} \\
 \text{Rasio} &= \text{serat} / \text{spesimen} \times 100\% \\
 \text{Rasio} &= 1 / 15 \times 100\% \\
 &= 6,6 \%
 \end{aligned}$$

**Tabel 4 Hasil Perhitungan Spesimen1, 2 dan 3 dengan 6.6% Serat**

Spesi men	$\epsilon$	$\sigma$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	E (kgf/mm <sup>2</sup> )
1	0.011	2.506	227.82
2	0.01	2.293	229.3
3	0.013	2.983	229.46
$\Sigma$	0.011	2.594	228.86

Spesimen dengan berat 2 gram Untuk mencari perbandingan serat dan resin  
 Serat = 2 gr  
 Berat spesimen = 15 gr  
 Rasio = serat / spesimen x 100%  
 Rasio =  $2 / 15 \times 100\%$   
 = 13,3 %

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Spesimen 1, 2 dan 3 dengan 13.3% serat**

Spesimen	$\epsilon$	$\sigma$ (kgf/mm <sup>2</sup> )	E(kgf/mm <sup>2</sup> )
1	0.014	2.301	235.78
2	0.013	3.248	249.85
3	0.015	3.646	243.07
$\Sigma$	0.014	3.065	242.84

Spesimen dengan berat 3 gram Untuk mencari perbandingan serat dan resin  
 Serat = 3 gr  
 Berat spesimen = 15 gr  
 Rasio = serat / spesimen x 100%  
 Rasio =  $3 / 15 \times 100\%$   
 = 20 %

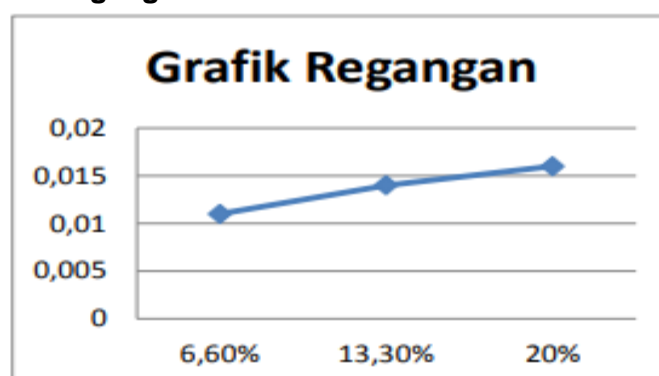
**Tabel 6 Hasil Perhitungan Spesimen 1, 2 dan 3 dengan 20% Serat**

Spesi men	R	T (kgf/mm <sup>2</sup> )	E (kgf/mm <sup>2</sup> )
1	0.015	3.806	253.73
2	0.016	3.868	241.75
3	0.016	4.025	251.56
$\Sigma$	0.016	3.9	249.01

#### 4. PEMBAHASAN

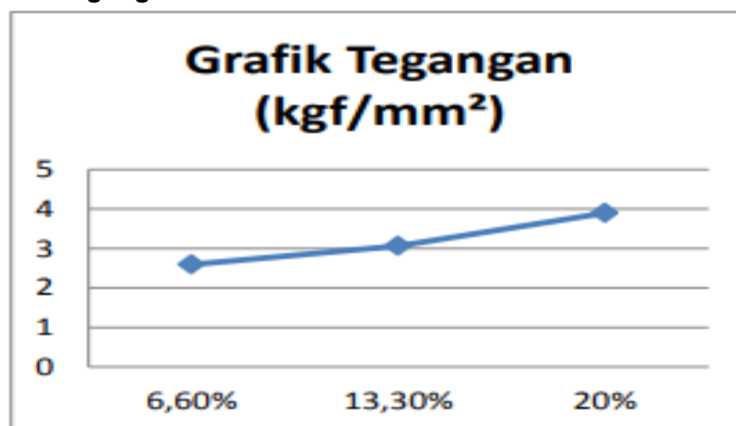
Grafik rata-rata spesimen

Grafik Rata-Rata Regangan



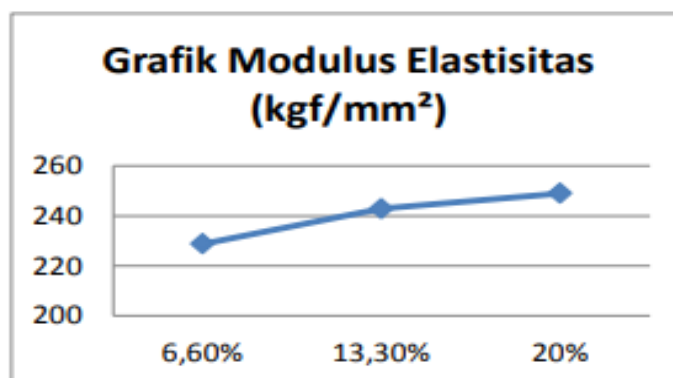
**Gambar 2. Grafik Rata-rata Regangan Spesimen dengan 6.6%, 13.3% dan 20% Serat**

### Grafik Rata-Rata tegangan



Gambar 3. Grafik Rata-RataTegangan Spesimen dengan 6.6%, 13.3% dan 20% Serat

### Grafik Rata-Rata Modulus Elastisitas



Gambar 4. Grafik Rata-Rata Modulus Elastisitas Spesimen dengan 6.6%, 13.3% dan 20% Serat

Dari hasil pengujian tarik spesimen komposit serat sabut kelapa dapat diketahui nilai tegangan, regangan dan modulus elastisitas. Nilai rata-rata tegangan tarik spesimen komposit dengan 6.6% serat 2.594 kgf/mm , regangan 0.011 dan modulus elastisitas 228.82kgf mm . kemudian dilakukan penambahan serat sebesar 13.3% tegangan tarik meningkat menjadi 3.065 kgf/mm , regangan 0.14dan modulus elastisitas 242.9 kgf/mm . Pada 20% serat tegangan tariknya naik menjadi sebesar 3.9 kgf/mm , regangan 0.016 dan modulus elastisitasnya 249.01 kgf/mm .

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan spesimen helm yang diperkuat serat sabut kelapa dan pengujian tarik spesimen yang diperkuat serat sabut kelapa yang dilakukan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Dihasilkan spesimen uji tarik bahan komposit untuk pembuatan helm sepeda motor dengan 3 perbedaan komposisi (6.6%, 13.3% dan 20%) dan dengan masing-masing 3 spesimen menggunakan serat sabut kelapa yang dicetak menggunakan cetakan spesimen komposit yang ada di LAB UMSU dengan

ukuran spesimen panjang 70 mm, lebar 10 mm, dan tebal 5 mm. Cara pembuatan dengan metode tuang dan tekan.

2. Hasil pengujian tarik spesimen 6.6% dengan ukuran 50 mm<sup>2</sup> memiliki rata-rata kekuatan tegangan tarik 2.594 kgf/mm<sup>2</sup>, spesimen 13.3% dengan ukuran 50 mm<sup>2</sup> memiliki rata-rata kekuatan tegangan tarik 3.065 kgf/mm<sup>2</sup>, dan spesimen 20% dengan ukuran 50 mm<sup>2</sup> memiliki rata-rata kekuatan tegangan tarik 3.9 kgf/mm<sup>2</sup>. Maka dari hasil pengujian 3 spesimen, maka didapat kekuatan tarik terbesar pada spesimen 3 gram sebesar 3.9 kgf/mm<sup>2</sup>. Dan dapat disimpulkan, semakin banyak seratnya maka semakin besar pula kekuatan tegangan tariknya. Ini faktor dari sifat serat sabut kelapa yg ulet dan kuat.

## REFERENSI

- Affandi, A., Umurani, K., & Siregar, C. A. P. (2020). Perancangan Mesin Pengaduk Bumbu Kripik Ubi Untuk Peningkatan Produksi Industri Rumah Tangga Di Desa Sidodadi Ramunia Kecamatan Beringin. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 123-128.
- Alaya Fadlu Hadi Mukhammad dan Bambang Setyoko, 2014, Study kelayakan Mekanik Komposit Serat Rami Acak-Polyester Sebagai Bahan Helm Standar SNI, [Skripsi] Progam Stody Diploma Teknik Mesin, Universitas Diponegoro Semarang.
- Felici Noi Fristianta Rindrawan, 2016, Karakteristik Kekuatan Komposit Serabut Kelapa Dengan Variasi Arah Serat, [Skripsi], Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Ginting Abraham, 2018, Penyelidikan Prilaku Mekanik Concrete Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Akibat Uji Tekan Dan Tarik Tak Langsung, [Skripsi], Universitas Sumatera Utara.
- Haryanti, A., Norsamsi., Sholiha, P.S.F., dan Putri, N.P. 2014. Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. Konversi. Vol.3 No. 2:20- 29.
- Karnani R., Krishnan M., and Narayan R., 1997, Biofiber-reinforces Polypropylene Composites, *Polymer engineering and Science*, vol. 37 No. 2 pp.476-483.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 8 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 44-53.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 2 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 104-114.
- Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin Pat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 85-92.
- Lubis, R. D. W., Syam, B., & Gunawan, S. (2020). Simulasi Respon Mekanik Komposit Busa Polimer Diperkuat Serat Tkks Dengan Variasi Konsentrasi Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 29-37.
- Raharjo. W.W., 2002, Pengaruh Waktu Perendaman Pada Sifat Mekanik Komposit Unsaturated Polyester yang Diperkuat Serat Cantula, Simposium Nasional IRAPI, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rahmatullah, R., Umurani, K., & Siregar, M. A. (2021). Pengembangan Lintasan Pahat Pada Pengefraisan "Umsu" Menggunakan Cnc Tu-3a. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 8-15.
- Simon Adwijaya Anugraha, 2017. Karakteristik Komposit Berpenguat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Fraksi Volume 3%, 5% dan 7% Menggunakan Perlakuan Curing. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Siregar, R. A., Umurani, K., Rahmatullah, R., & Cahyo, C. (2019). Pengaruh Diameter Lubang Pada Faktor Konsentrasi Tegangan Untuk Plat Isotropis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 17-23.

- Siregar, M. A., & Riawansyah, R. (2018). Simulasi Perpindahan Panas Pada Heater Injection Molding Menggunakan Software Solidworks. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 1(1), 39-46.
- Sunarti, Leti. 2011. Analisis pengaruh harga, kualitas produk, merek, promosi terhadap perilaku konsumen dalam membeli helm merk ink. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Suroso, B., & Prayogi, D. (2019). Pengaruh Kecepatan Putaran Spindle Dan Kedalaman Penggerindaan Terhadap Kekasaran Permukaan Material Baja St 37 Menggunakan Mesin Bubut Bergerinda. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 24-33.
- Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 74-83.
- Suroso, B., & Rajali, R. (2019). Mechanical Properties Komposit Limbah Plastik. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(1), 74-83.
- Tanjung, I., Affandi, A., Huzni, S., & Fonna, S. (2020). Investigasi pengaruh jumlah elemen anoda terhadap distribusi potensial korosi pada beton bertulang menggunakan BEM 3D. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 57-64.
- Umurani, K., Nasution, A. R., & Irwansyah, D. (2021). Perpindahan Panas Dan Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat Dengan Rusuk V 90 Derajat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 37-46.
- Yani, M., & Suroso, B. (2019). Membandingkan Cetakan Terbuka Dengan Tertutup Pada Pembuatan Papan Skate Board Dari Limbah Sawit. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 150-157.
- Yani, M, dkk, Pembuatan dan Penyelidikan Perilaku Mekanik Komposit Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Akibat Beban Tekan Statik, *Journal Reintek*, vol. 27. No.2, 39-45, 2013 <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 3, no. 2, pp. 29-37, 2020,doi: