

Analisis Pengerjaan Tutup Knalpot Menggunakan Serat Ampas Tebu

Fhandymas Abdullah Rasyid Nasution

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

FhandymasRasyid@gmail.com

Abstrak

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri telah mendorong peningkatan dalam permintaan terhadap material komposit. Perkembangan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri mulai meyulitkan bahan konvensional seperti logam untuk memenuhi keperluan aplikasi baru. Komposit adalah suatu sytem yang tersusun melalui pencampuran dua material atau lebih yang berbeda, dalam bentuk dan komposisi material yang tidak larut satu sama lain.pada umumnya bahan komposit adalah bahan yang memiliki beberapa sifat yang tidak mungkin dimiliki oleh masing-masing komponennya.dalam pengertian ini sudah tentu kombinasi tersebut tidak terbatas pada bahan matriknya.Setelah dilakukan pembuatan spesimen uji impact menggunakan bahan komposit serat ampas tebu, resin, katalis, mirror glaze dan bahan tambahan lainnya.ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :1. Semain rendah energi impact yang dihasilkan maka jenis perpatahan yang terjadi akan semakin getas.2. Semakin tinggi energi impact yang dihasilkan maka jenis perpatahan yang terjadi akan semkin ulet.3. Pengujian impact ini dilakukam untuk menguji ketangguhan suatu spesimen terhadap pemberian beban secara tiba-tiba melalui tumbukan.4. Spesimen 1 : a. Luas penampang : 220 mm² b. Energi yang diserap Joule : 4,100320329 Joule. . Energi pada luas penampang : 0,018637819 Joule / mm² :5. Spesimen 2 a. Luas penampang : 220 mmb. Energi yang diserap : 14,75234990 Joule. Energi pada luas penampang: 0,067056135 Joule / mm² : 6. Spesimen a. Luas penampang: 220 mm² b. Energi yang diserap: 17,187900140 Joule c. Energi pada luas penampang: 0,078126818 Joule / mm² .

Kata Kunci: Komposit, serat ampas tebu, tutup knalpot pengujian impact.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri telah mendorong peningkatan dalam permintaan terhadap material komposit. Perkembangan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri mulai meyulitkan bahan konvensional seperti logam untuk memenuhi keperluan aplikasi baru. Hal ini mendorong pengembangan teknologi pembuatan material komposit berkembang lebih pesat untuk menjawab permintaan pasar, khususnya permintaan industri fabrikasi. Pemikiran dan penelitian tentang kombinasi antara bahan kimia atau elemen-elemen struktur dengan berbagai tujuan telah dilakukan.

Di Indonesia sendiri penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pembuatan berbagai macam material komposit untuk memenuhi bermacam-macam tujuan/kebutuhan telah banyak dilakukan baik dari kalangan pendidikan maupun perindustrian. Salah satu serat alam yang banyak terdapat di Indonesia adalah serat ampas tebu (baggase). Kegiatan pasca panen dan pengolahan hasil pertanian/perkebunan, termasuk pemanfaatan produk samping dan sisa pengolahannya masih kurang optimal. Dalam industri pengolah tebu menjadi gula, ampas tebu yang dihasilkan jumlahnya dapat mencapai 90% dari setiap tebu yang diolah. Selama ini pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan baku pembuatan particle board, bahan bakar boiler, pupuk organik dan pakan ternak bersifat terbatas dan bernilai ekonomi rendah.

Sesuai perkembangan jaman modren produksi maupun pemanfaatan material berbasis komposit di indonesia belum begitu populer , dan belum banyak industri di indonesia yang mengembangkan teknologi ini. Dimasa perkembangan teknologi sekarang ini berbagai macam bahan yang telah di buat dan juga di teliti agar didapatkan bahan yang lebih kuat, sebelumnya tutup knalpot dibuat menggunakan bahan plastik abs dan penulis menggantikan tutup knalpot yang berbahan dari plastik abs menjadi bahan serat ampas tebu. Untuk melakukan pembuatan tutup knalpot tentu ada tahap yang harus dilakukan, salah satunya adalah persiapan peralatan dan bahan yang akan digunakan, adapun alat dan bahan yang di gunakan adalah cetakan mal berbentuk tutup knalpot serta bahan serat ampas tebu, resin, katalis, mirror glaze dan bahan tambahan lainnya.

Impact adalah merupakan salah satu metode yang digunakan, kekerasan, serta keuletan material. Ketangguhan impact merupakan ketahanan bahan terhadap beban kejut, inilah yang membedakan pengujian impact dan pengujian tarik dan kekerasan dimana pembebanan dilakukan secara perlahan-lahan.

Dimana benda uji didibuat takikan terlebih dahulu sesuai dengan standar ASTM E23 05 dan hasil pengujian pada benda uji tersebut akan terjadi perubahan bentuk seperti bengkokan atau patahan sesuai dengan pembebanan secara tiba-tiba Terhadap benda uji yang akan diuji secara statik, dimana pada benda uji dibuat terlebih dahulu sesuai dengan ukuran standar yaitu 10 x10 x 55 mm (tinggi x lebar x panjang). posisi takik berada ditengah , kedalaman takik 2mm dari permukaan benda uji dan sudut 45o bentuk takik berupa U,V, key hole (seperti lubang kunci) ukuran standart ASTM E23 05.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pembuatan tutup knalpot yang diperkuat serat ampas tebu dengan metode komposit dan untuk mengetahui kekuatan komposit yang diperkuat serat ampas tebu untuk bahan tutup knalpot menggunakan uji impact

Energi yang diserap oleh benda uji sehingga benda uji tersebut mengalami patah. Sesuai dengan metode pengujian impact charpy maka besarnya energi impact dapat dituliskan sebagai berikut:

$$E = W.g.L. (\cos X_0 - \cos X_t)$$

Dimana

E = Energi yang diserap (joule)

A = Luas area penampang dibawah takik (mm²)

L = Panjang lengan bandul (m)

$$E = P (X_0 - X_t)$$

Dimana

P = beban yang diberikan (joule)

X₀ = ketinggian awal bandul (mm)

X₁ = ketinggian akhir setelah terjadi perpatahan benda uji (mm)



Gambar 1 tutup kenalpot



Gambar 2 spesimen uji

2. METODE PENELITIAN

Peroses pengujian spesimen

Pengujian spesimen uji impact, uji tekan dari material komposit berpenguat ampas serat tebu, pengujian ini dilakukan dilaboratorium Mekanika Kekuatan Material Program Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Proses pengujian spesimen impact

Berikut ini proses pengujian spesimen impact dilakukan pada alat uji impact dengan metode charpy terlihat paada gambar 3



Gambar 3 Proses pengujian spesimen impact



Gambar 4 Bentuk spesimen setelah pengujian

3. HASIL

Hasil Perbandingan Tutup Knalpot

Setelah dibuat tutup knalpot komposit dan setelah di tambah serat ampas tebu memiliki perbandingan massa dengan tutup knalpot Standart produk. Perbandingan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Hasil perbandingan tutup knalpot

No.	Tutup knalpot	Massa
1.	Tutup knalpot bahan komposit	123 gram
2.	Tutup knalpot bahan plastik abs	92,8 gram



Gambar 5 Tutup Knalpot Komposit Dan Tutup Knalpot Standart produk

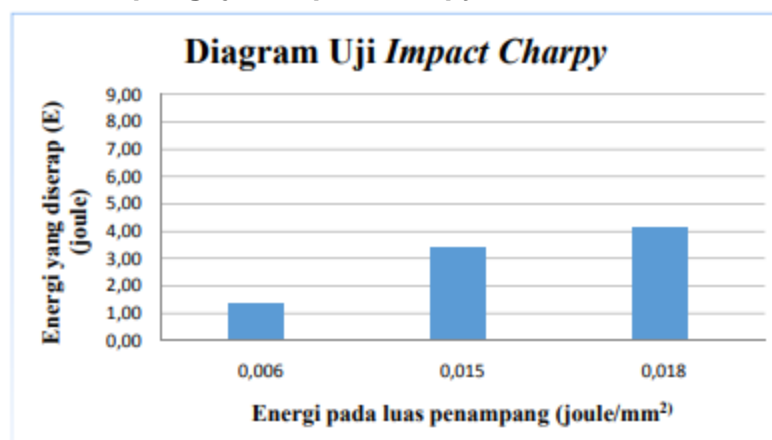
Berikut spesifikasi tutup knalpot :

- a. Tutup knalpot komposit
 - Berat total 123 gr
 - Panjang keseluruhan 420 mm
 - Lebar tutup knalpot 140mm
 - Tebal tutup knalpot 2mm
- b. Tutup knalpot standar produk
 - Berat total 93 gr
 - Panjang keseluruhan 420mm
 - Lebar tutup knalpot 140mm
 - Tebal tutup knalpot 2mm

Berdasarkan hasil spesifikasi tutup knalpot yang sesuai dengan Standart produk, maka pembuatan tutup knalpot berbahan komposit dengan penguat serat ampas tebu yang sudah dibuat ini sudah mencapai standart dan layak untuk digunakan.

4. PEMBAHASAN

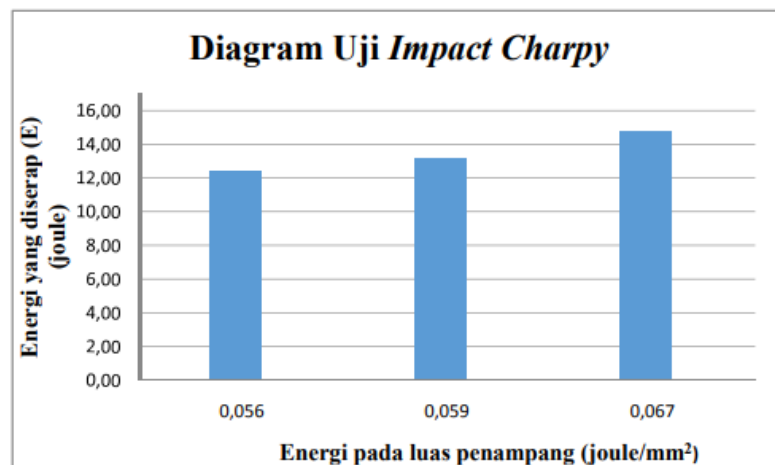
Pembahasan hasil pengujian impact charpy



Gambar 6. Diagram hasil pengujian impact charpy

Berdasarkan diagram uji impact charpy maka diperoleh hasil dari perbandingan 99,5% : 0,5% spesimen yaitu :

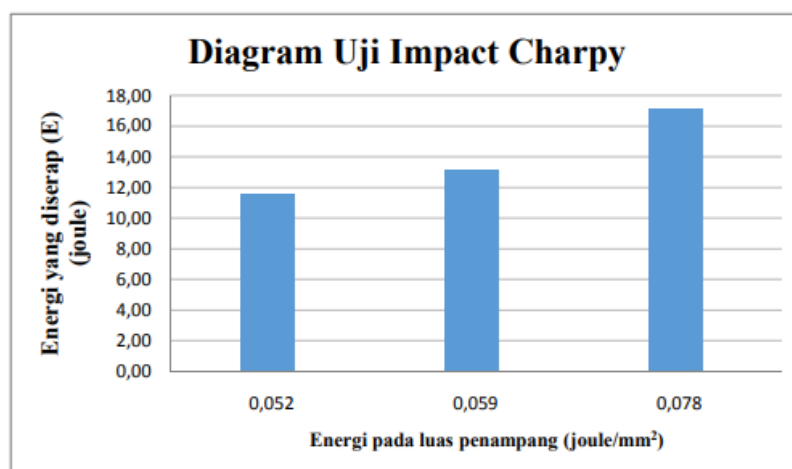
- Spesimen 1 memiliki energi yang diserap sebesar 1,330 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,006 joule/mm² .
- Spesimen 2 memiliki energi yang diserap sebesar 3,394 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,015 joule/mm² .
- Spesimen 3 memiliki energi yang diserap sebesar 4,100 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,018 joule /mm².



Gambar 7. Diagram hasil pengujian impact charpy

Berdasarkan diagram uji impact charpy maka diperoleh hasil dari perbandingan 99% : 1% spesimen yaitu :

- Spesimen 1 memiliki energi yang diserap sebesar 12,37 joule maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,056 joule/mm² .
- Spesimen 2 memiliki energi yang diserap sebesar 13,15 joule maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,059 joule/mm² .
- Spesimen 3 memiliki energi yang diserap sebesar 14,75 joule maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,067 joule/mm²



Gambar 8 Diagram hasil pengujian impact charpy

Berdasarkan diagram uji impact charpy maka diperoleh hasil dari perbandingan 98,5% : 1,5% spesimen yaitu :

1. Spesimen 1 memiliki energi yang diserap sebesar 11,57 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,052 joule/mm² .
2. Spesimen 2 memiliki energi yang diserap sebesar 13,15 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,059 joule/mm² .
3. Spesimen 3 memiliki energi yang diserap sebesar 17,18 joule, maka akan menghasilkan energi pada luas penampang sebesar 0,078 joule/mm².

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembuatan spesimen uji impact menggunakan bahan komposit ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin rendah energi impact yang dihasilkan maka jenis perpatahan yang terjadi akan semakin getas.
2. Semakin tinggi energi impact yang dihasilkan maka jenis perpatahan yang terjadi akan semakin ulet.
3. Pengujian impact ini dilakukan untuk menguji ketangguhan suatu spesimen terhadap pemberian beban secara tiba-tiba melalui tumbukan.
4. Spesimen 1 :
 - a. Luas penampang : 220 mm²
 - b. Energi yang diserap : 1.330536872 Joule
: 3,394808035 Joule
: 4,100320329 Joule
 - c. Energi pada luas penampang : 0,006048039 Joule / mm²
: 0,015430945 Joule / mm²
: 0,018637819 Joule / mm²
5. Spesimen 2 :
 - a. Luas penampang : 220 mm²
 - b. Energi yang diserap : 12,370687039Joule
: 13,154227854 Joule
: 14,752349907 Joule
 - c. Energi pada luas penampang : 0,056230395 Joule / mm²
: 0,059792175 Joule / mm²
: 0,067056135 Joule / mm²
6. Spesimen 3 :
 - a. Luas penampang : 220 mm²
 - b. Energi yang diserap : 11,578299882 Joule
: 13,154227854 Joule
: 17,187900140 Joule
 - c. Energi pada luas penampang : 0,052628635 Joule / mm²
: 0,059792175 Joule / mm²
: 0,078126818 Joule / mm²

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. Sri Widodo, Maret 2019, Jurnal Kekuatan Tarik Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu Dengan Matriks Epoxy.

- Dharma, S. (2021). Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pada Turbin Screw Archimedes Skala Kecil: Simulasi Computational Fluid Dynamic (CFD) Pada Turbin Screw Archimedes Skala Kecil. *ABEC Indonesia*, 9.
- Dharma, S., Razak, A., Bahri, N., Sutrisno, J., Abdullah, I., & Silalahi, A. R. (2020). The Effect of Process Route on the Mechanical Properties and Microstructure Aluminum Al-Si-Cu-Mg-Mn Alloys. In *Defect and Diffusion Forum* (Vol. 402, pp. 67-72). Trans Tech Publications Ltd.
- Gunawan, S., Hasan, H., & Lubis, R. D. W. (2020). Pemanfaatan Adsorben dari Tongkol Jagung sebagai Karbon Aktif untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 38-47.
- Lubis, S., Damanik, W. S., & Siregar, M. A. (2021, January). DESIGN OF QIBLAT DIRECTION USING HMc 5883L SENSOR. In *Proceeding International Seminar of Islamic Studies* (Vol. 2, No. 1, pp. 178-184).
- Lubis, S., Pasaribu, F. I., Harahap, P., Damanik, W. S., Siregar, R. S., Siregar, M. A., ... & Batubara, S. S. (2020). Pelatihan Penggunaan Sensor HMC 5883L Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Sumatera Utara. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 229-237.
- 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, S., Siregar, C. A., Siregar, I., & Hasibuan, E. S. (2020). Kajian Eksperimen Defformasi Tekanan Pada Struktur Sarang Lebah Dengan Variasi Ukuran Hexagonal Yang Diuji Secara Statis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 01-10.
- Mizhar, S., & Suherman, S. (2011). Pengaruh Perbedaan Kondisi Tempering Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan dari Baja AISI 4140. *Jurnal dinamis*, (8).
- Mizhar, S., & Fauzi, R. (2016). Pengaruh penambahan magnesium terhadap kekerasan, kekuatan impak dan struktur mikro pada aluminium paduan (Al-Si) dengan metode lost foam casting. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2).
- M. Yani, Pembuatan Helmet Sepeda Bahan Komposit Polimeric Foam Diperkuat Serat TKKS, Proseding-Dies Natalis Emas USU 50 Tahun , 2012.
- M. Yani, Kekuatan Komposit Polymeric Foam Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada pembebanan Dinamik, Journal mekanik, Vol. 1, Nov 2016
- Nasution, A. R., Affandi, A., & Fuadi, Z. (2020). Pengaruh Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Pada Proses Face Milling. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 16-22.
- Pranata, A., Siregar, A. M., Dharma, B., Damanik, W. S., & Nasution, A. R. (2021). Mamfaatkan Limbah Skrap Aluminium Untuk Knalpot Sepeda Motor Vega ZR Tahun 2011 Guna Mengurangi Polusi Udara. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 160-168.
- 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.
- Santia, L., Utari, I. R., & Rahmatullah, R. (2019). Perhitungan efisiensi panas steam generator dengan pemanas thermal oil pada unit energy plant industri fibreboard. *Jurnal Teknik Kimia*, 25(3), 75-79.
- Sitompul, C. P., & Kurniyanto, H. B. (2021). GTA Welding Dissimilar of AISI 309 to AISI 201 Stainless Steels by Using AISI 308L Filler Metals. In *Key Engineering Materials* (Vol. 892, pp. 17-24). Trans Tech Publications Ltd.
- 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.
- Suherman, S., Syakura, A., Nasution, A., Mizhar, S., Hermawan, O., & Handoko, A. (2018). Influence of Additional Sr and TiB on Aluminium Al-Si-Cu-Mg Alloys for Produced Prototype Cylinder Head Motorcycle. *Proceeding of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering-*, 5(1), 79-83.
- Suherman, S., & Fahrizal, F. (2017). Pengaruh Penambahan Mn Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Paduan Al-10Si Dengan Metode Lost Foam Casting. *Jurnal Ilmiah MOMENTUM*, 13(1).
- Suherman, S., & Syahputra, S. (2014). Pengaruh Penambahan Cu Dan Solution Treatment Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Pada Aluminium Paduan A356. *Jurnal Dinamis*, 2(14).
- 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.
- Umurani, K., Fathi, S., & Tanjung, I. (2021). Pengaruh Penambahan Serbuk Arang Cangkang Kemiri–Barium Karbonat Terhadap Permukaan Pahat Bubut dengan Menggunakan Metode Pack Carburizing. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 3(1), 120-128.
- 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. Y. M., Suroso, B., & Muharnif, M. (2021). Pendampingan Pembuatan Papan Skate Board Dari Komposit Pada Panti Asuhan Muhammadiyah Cabang Medan Kota. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 31-39.
- Yunus, S. M., & Sitorus, M. K. (2018). Perbandingan Kekerasan dan Struktur Mikro Material Crank Shaft Sepeda Motor Beberapa Merk. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(1).