

Desain Blower Sentrifugal Berbahan Komposit

Bagus Rinaldi Afif

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

bagusafif@gmail.com

Abstrak

Bagaimana membuat suatu blower sentrifugal menggunakan bahan komposit. Pembuatan blower sentrifugal menggunakan bahan serat kaca dan resin pada proses pembuatan. Metode pembuatan blower sentrifugal dengan menggunakan bahan komposit pada proses cetakan tertutup (closed mold processes). Bertujuan untuk membuat, menganalisa dan mengetahui efisiensi blower sentrifugal dengan menggunakan bahan komposit. Terciptanya blower berbahan komposit dengan putaran impeller sebesar 1367 Rpm, 2773 Rpm dan 4752 Rpm dengan kecepatan angin yang dihasilkan pada setiap putaran impeller sebesar 13,8 Km/h, 17,0 Km/h dan 19,3 Km/h menghasilkan daya motor sebesar 33,3 Watt, 51,2 Watt dan 60,9 Watt.

Kata Kunci : *blower, komposit, pendingin udara.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama pada bidang industri ini dirasakan kemajuannya sangat pesat, sehingga di butuhkan pemikiran - pemikiran bagaimana cara untuk melakukan peningkatan kualitas dan quantitas produk dengan cara menekan biaya produksinya. Sehingga dengan demikian suatu perusahaan dibidang industri diharapkan dapat bertahan dan berkembang untuk melanjutkan keberlangsungannya. Penggunaan blower saat ini sudah bersifat universal mulai dari industri, laboratorium hingga gedung-gedung sedangkan penggunaan blower pada rumah-rumah dan gedung-gedung perkantoran kebanyakan sebagai circulator dan penyegar udara.

Blower sentrifugal adalah sebuah mesin sentrifugal yang berkecepatan tinggi yang berfungsi sebagai penghembus dengan memanfaatkan udara atau gas dengan gaya sentrifugal ke tekanan akhir (Ardiansyah, 2006). Pemakaian blower pada saat sekarang ini sudah bersifat menyeluruh, mulai dari industri, laboratorium, hingga gedung-gedung perkantoran komersil. Komposit adalah suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih, material yang terbentuk melalui campuran material yang tidak homogen. Material komposit pada umumnya telah diterapkan pada industri otomotif maupun perkapalan (Mattews, 1993).

Bahan komposit banyak digunakan di beberapa industri seperti industri otomotif, kedirgantaraan, kelautan dan infrastruktur. Material komposit juga telah digunakan secara luas untuk aplikasi dalam bidang militer (P.K.Mallick, 2008). Faktor pendorong utama dalam penggunaan bahan komposit adalah densitasnya yang rendah, sifat mekanik spesifik yang tinggi, kinerja yang sebanding dengan logam, tahan terhadap korosi dan mudah untuk difabrikasi (Ru-Min Wang, dkk., 2011). Saat ini, perlengkapan militer yang dapat melindungi diri personil pertahanan dari senjata musuh namun tetap dapat mempertahankan tingkat mobilitas personil pertahanan menjadi kebutuhan yang sangat penting. Material komposit adalah bahan struktural yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang digabungkan pada tingkat makroskopik dan tidak larut satu sama lain (Guru raja, dkk., 2013).

Hasil perancangan yang dilakukan oleh (Yunus, Dkk., 2011) menunjukkan bahwa blower mampu beroperasi dengan kemampuan daya hisap sebesar 74,4m / menit 3 pada putaran 1456Rpm , dengan tinggi tekan ≈ 0 , dan kondisi kebisingan rata-rata 108,47dB tanpa ducting dan peredam dudukan.

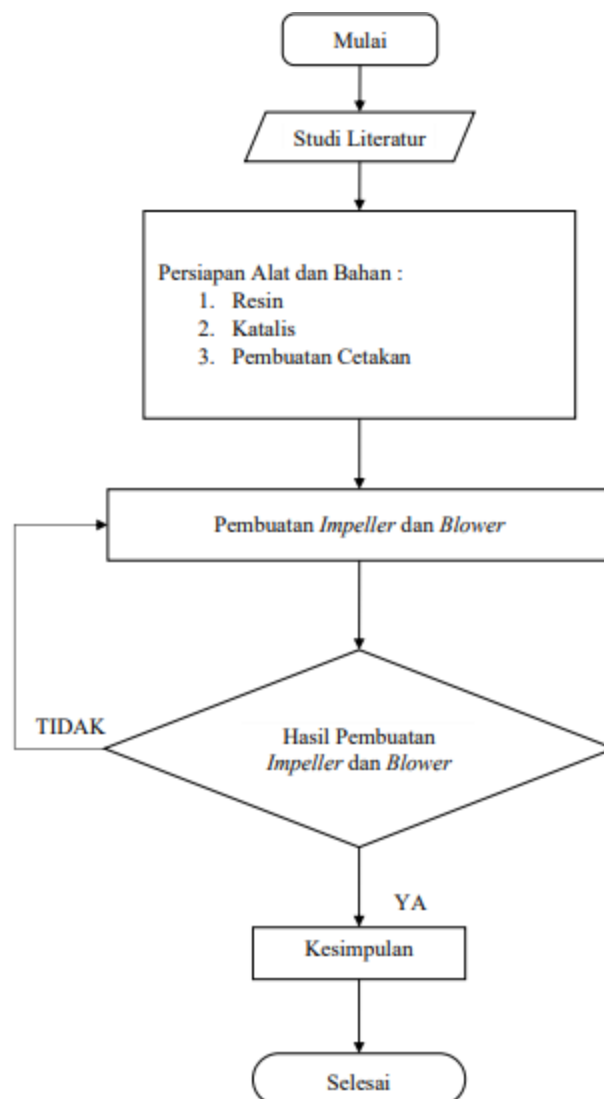
Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu alat/mesin blower menggunakan komposit sebagai bahan pembuatannya. Selain itu untuk membuat blower sentrifugal menggunakan bahan komposit yang dapat digunakan untuk mensirkulasikan udara. Untuk menganalisis gesekan aliran udara yang terjadi pada dinding rumah keong (housing) berbahan komposit. Dan untuk mengetahui efektifitas penggunaan bahan komposit pada pembuatan blower sentrifugal.

2. METODE PENELITIAN

Adapun prosedur pembuatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mempersiapkan bahan yang akan digunakan untuk membuat blower berbahan komposit seperti resin, katalis, fiberglass, timbangan digital, wax, kuas dan lain-lain.

- b. Menimbang berat resin, katalis, dan fiberglass untuk mendapatkan perbandingan yang diinginkan.
- c. Melapisi permukaan cetakan menggunakan mirror glaze (wax) agar tidak lengket dan mudah untuk melepaskan resin nantinya.
- d. Mencampur resin dengan aerosil, dan talk dengan perbandingan resin 100 gram, talk 6 gram, dan katalis 0,5 gram.
- e. Melapisi seluruh permukaan blower yang akan dibuat sebagai cetakan dengan bahan yang telah dibuat menggunakan kuas.
- f. Melapisi seluruh permukaan blower menggunakan fiberglass sebagai bahan penguat cetakan.
- g. Melakukan pelapisan kembali dengan langkah-langkah tersebut sampai mendapatkan ketebalan cetakan setebal 2-3 mm. 8. Selesai



Gambar 1. Alur Penelitian

3. HASIL

Hasil Pembuatan

1. Mempersiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat blower sentrifugal berbahan komposit seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Mempersiapkan Peralatan dan Bahan

2. Membuat cetakan casing dan dinding blower sentrifugal menggunakan triplek yang dilapisi dengan plastik dan plat aluminium ditujukan agar resin tidak menempel pada cetakan triplek seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Membuat Cetakan

3. Melapisi permukaan cetakan menggunakan mirror glaze yang ditujukan untuk menghindari resin dan cetakan lengket seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Melapisi permukaan cetakan

- Menimbang resin, katalis dan tepung resin sebagai perbandingan dalam menentukan komposisi blower sentrifugal berbahan komposit dengan perbandingan resin 100 gram, katalis 0,5 gram, tepung resin 6 gram dan serat fiberglass 20 gram seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Menimbang perbandingan bahan

- Menuang resin kedalam cetakan yang telah dibuat secara perlahan untuk menghindari udara terjebak pada ruang yang akan diisi resin seperti yang terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Menuang resin kedalam cetakan

- Melepaskan resin yang sudah mengeras dari cetakan seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Melepaskan resin dari cetaka

7. Membuat beberapa lubang di titik tertentu pada casing dan dinding blower dengan tujuan sebagai pengikat antara masing-masing komponen yang akan di satukan menggunakan baut seperti yang terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Membuat Lubang

8. Menyatukan seluruh komponen yang telah dibuat seperti yang terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Menyatukan Komponen

4. PEMBAHASAN **Penyusutan Ukuran**

Metode pembuatan blower sentrifugal menggunakan resin dengan komposisi pada setiap komponen antara resin, tepung resin dan hardener untuk mendapatkan karakteristik permukaan yang baik dari komposit yang dihasilkan. Pembuatan komponen berbahan komposit ini memiliki beberapa kendala yaitu penyusutan ukuran yang terjadi pada setiap komponen seperti yang terlihat pada Gambar 10.

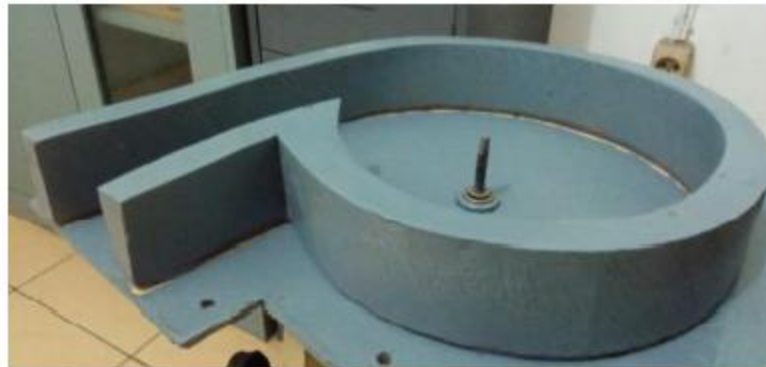
Casing Blower



Gambar 10 Penyusutan Ukuran Casing Blower

Gambar 10 merupakan hasil pembuatan casing blower menggunakan bahan komposit dengan bentuk dan ukuran dari casing yang sudah pernah dibuat sebelumnya menggunakan bahan kayu dan triplek. Pada blower sebelumnya, casing ini memiliki ukuran diameter 452 mm dengan ketebalan 10 mm, namun setelah menggunakan bahan komposit terhadap komponen ini terjadi penyusutan ukuran tebal menjadi 8 mm.

Dinding Blower



Gambar 11 Penyusutan Ukuran Dinding Blower

Gambar 11 merupakan hasil pembuatan dinding blower menggunakan bahan komposit dengan bentuk dan ukuran dari dinding yang sudah pernah dibuat sebelumnya menggunakan bahan kayu dan triplek. Pada blower sebelumnya, dinding ini memiliki ukuran diameter 370 mm, tinggi 80 mm dan ketebalan 23 mm, namun setelah menggunakan bahan komposit terhadap komponen ini terjadi penyusutan diameter 350mm, tinggi 73 mm dan tebal 22 mm.

Saluran Masuk



Gambar 12 Penyusutan Ukuran Dinding Blower

Gambar 12 merupakan hasil pembuatan saluran masuk udara menggunakan bahan komposit dengan bentuk dan ukuran dari saluran yang sudah pernah dibuat sebelumnya menggunakan bahan kayu dan triplek. Pada saluran masuk udara sebelumnya, memiliki ukuran diameter luar 93 mm, tinggi 74 mm, ketebalan 12 mm, dan diameter dalam 70 mm, namun setelah menggunakan bahan komposit

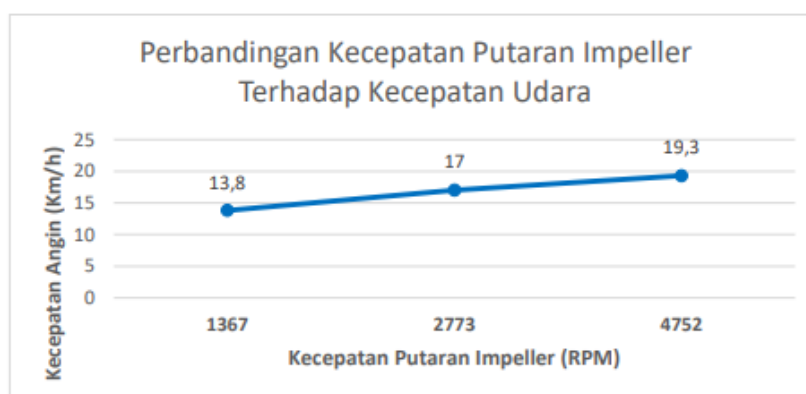
terhadap komponen ini terjadi beberapa penyusutan diameter luar 92 mm, tinggi 71 mm dan diameter dalam 69 mm.

Hasil Pengujian Putaran Impeller Terhadap Kecepatan Udara

Kecepatan angin didapatkan dari hasil pengujian, grafik perbandingan hasil pengujian kecepatan angin dapat dilihat pada Gambar

Tabel 1 Data hasil pengujian kecepatan udara.

Jumlah Sudu <i>Impeller</i>	Putaran <i>Impeller</i> (RPM)	Kecepatan udara (Km/h)
8	1367	13,8
	2773	17,0
	4752	19,3



Gambar 13 Perbandingan Putaran Impeller Terhadap Kecepatan Udara

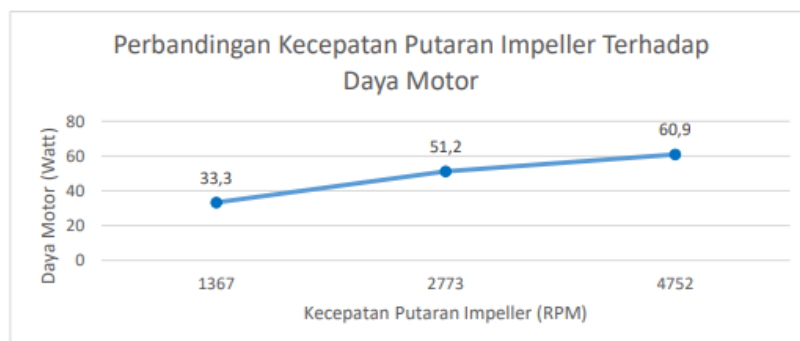
Berdasarkan Gambar 13 dihasilkan kecepatan udara terbesar yaitu pada impeller dengan jumlah 8 sudu pada putaran 4752 Rpm menghasilkan kecepatan angin sebesar 19,3 Km/h.

Hasil Pengujian Putaran Impeller Terhadap Daya Motor

Daya motor didapatkan dari hasil pengujian, grafik perbandingan hasil pengujian kecepatan angin dapat dilihat pada Gambar

Tabel 2 Data hasil pengujian daya motor

Jumlah Sudu <i>Impeller</i>	Putaran <i>Impeller</i> (RPM)	Daya (W)
8	1367	33,3
	2773	51,2
	4752	60,9



Gambar 14 perbandingan putaran impeller terhadap daya motor

Berdasarkan Gambar 14 dihasilkan kecepatan angin terbesar yaitu pada impeller dengan jumlah 8 sudu pada putaran 4752 Rpm menghasilkan daya sebesar 60.9 Watt.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan data pengujian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat dilihat kesimpulan sebagai berikut :

1. Blower yang dibuat menggunakan bahan komposit memiliki perubahan ukuran dari ukuran asli diameter dinding blower sebesar 370 mm, tinggi 80 mm dan ketebalan 23 mm, mengalami penyusutan pada diameter dinding blower sebesar 350 mm, tinggi 73 mm, dan ketebalan 23 mm
2. Daya maksimal terjadi impeller dengan jumlah 8 sudu yaitu sebesar 60,9 Watt pada putaran sebesar 4752 Rpm. Sedangkan daya terkecil didapati pada putaran 1367 Rpm dengan daya sebesar 33,3 Watt.
3. Kecepatan udara maksimum didapati pada impeller dengan jumlah 8 sudu yaitu sebesar 19,3 Km/h pada putaran sebesar 4752 Rpm. Sedangkan kecepatan udara terkecil didapati pada putaran 1367 Rpm dengan kecepatan udara sebesar 13,8 Km/h.
4. Semakin cepat putaran impeller maka semakin besar juga daya dan kecepatan udara yang dihasilkan oleh blower dengan bahan komposit.

REFERENSI

- Adriansyah., 2006., Rancang Bangun Instalasi Pengujian Blower Sentrifugal, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang 3, No.2.
- 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.
- Ardiansyah, A. 2012. Rancangan Bangun Instalasi Pengujian Blower Sentrifugal. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 71-78.
- Amanto, H., Daryanto, Ilmu Bahan, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 1999.
- 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. (2018). Analisa Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif. *RELE: Rekayasa Elektrikal dan Energi Jurnal Teknik Elektro* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE>.

- 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, 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.
- Mawardi, I., Azwar, A., & Rizal, A. 2017. Kajian perlakuan serat sabut kelapa terhadap sifat mekanis komposit epoksi serat sabut kelapa. *Jurnal Polimesin*, 15(1), 22-29.
- 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.
- Nugroho, S., Juwana, W. E., & Himawanto, D. A. 2014. Pengaruh jumlah sudu terhadap unjuk kerja dan kavitasi pompa sentrifugal. *Mekanika*, 12(2).
- 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.
- Safrijal, S., & Ali, S. 2017. Pengujian Papan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Menggunakan Alat Uji Impact Charpy. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 3(1).
- 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. (2020). Pengaruh Variasi Sudut Keluar Impeler Terhadap Performance Pompa Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 166-174.
- 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.
- Sularso, Taraha, Haruo. 1987. Pompa dan Kompresor. Jakarta: Pradnya Paramita
- Tamaela, V. 2016. Karakteristik Curing 80° dan 100°C Komposit Serat E-Glass. Skripsi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- 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., & Habiburrahman, H. (2019). Studi Karakteristik Variasi Jumlah Sudu Impeler Pada Unjuk Kerja Blower Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 123-130.
- Umurani, K., Siregar, A. M., & Al-Amin, S. (2020). Pengaruh Jumlah Sudu Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tipe Whirlpool Terhadap Kinerja. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 103-111.
- 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.

- Yadi, Y. 2011. Zainal. A, Sigit. S, Rancang bangun blower sentrifugal untuk pensirkulasi udara. In Seminar Nasional Teknologi Sdm Nuklir VII Yogyakarta.
- 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.
- Yanti, F. 2017. ANALISIS PUTARAN IDEAL BLOWER PADA MESIN PENGUPAS KOPI TIPE HAMMER MILL DENGAN KAPASITAS KUPAS 90 KG PER JAM. *TEKNIKA SAINS: Jurnal Ilmu Teknik*, 2(1), 1-11.
- Zhou, Y., Pervin, F., Jeelani, S., & Mallick, P. K. 2008. Improvement in mechanical properties of carbon fabric–epoxy composite using carbon nanofibers. *Journal of materials processing technology*, 198(1-3), 445-453