

## Prosedur Perakitan Alat Pirolisis Sampah Plastik Dengan Reaktor Ganda

Riyanto Situmorang

<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

riyantositumorang@gmail.com

### Abstrak

*Mengkonversi sampah menjadi bahan bakar minyak menggunakan teknologi pirolisis merupakan pilihan yang sangat prospektif untuk mendaur ulang plastik yang tidak dapat didaur ulang secara mekanis karena pertimbangan keekonomian. Penelitian ini untuk menentukan bahan, menganalisa hasil pembuatan komponen alat pirolisis sampah plastik dan mengevaluasi perbandingan beberapa teknik penyambungan alat pirolisis sampah plastik dalam proses pembuatan alat pirolisis sampah plastik dengan reaktor ganda. Dalam merancang suatu produk hendaknya dikumpulkan semua informasi tentang persyaratan atau requirement yang harus dipenuhi oleh produk tersebut. Maka untuk itu dapat dibuat suatu daftar persyaratan untuk menjelaskan secara lebih detail spesifikasi produk, sebelum produk tersebut dikembangkan lebih lanjut. Reaktor berfungsi sebagai experimental set-up untuk mendapatkan data sebaran suhu. Reaktor yang dirancang memiliki bagian-bagian utama yaitu tutup reaktor, kondenser, plat unloading pada bagian dasar reaktor yang dilengkapi dengan tongkat pengait, dan pemanas (heater). Pada uji kinerja reaktor, minyak plastik yang dihasilkan akan semakin banyak jika suhu pemanasan semakin tinggi. Pada penelitian ini dihasilkan sebanyak 2115 ml pada suhu 606,2°C. Hasil spesifikasi belum sesuai dengan bahan bakar premium dan solar/biosolar, karena flash point yang terlalu rendah dapat berbahaya jika digunakan dalam mesin dan penyimpanan sedangkan nilai viskositas dan densitas yang terlalu rendah dapat menyebabkan gesekan (abrasive) dalam ruang bakar sehingga mengakibatkan pelumasan yang kurang baik.*

**Kata Kunci** : Pirolisis, Sampah Plastik, Reaktor Ganda.

## 1. PENDAHULUAN

Limbah plastik merupakan limbah anorganik yang tersusun dari bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan karena tidak mudah terurai dalam tanah dan memerlukan puluhan tahun agar dapat terurai, untuk itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Secara umum agar suatu limbah plastik dapat diproses oleh suatu industri antara lain limbah harus dalam bentuk tertentu seperti biji/pellet, butiran, serbuk, pecahan. Namun meski telah didaur ulang dengan sedemikian rupa seperti tadi masalah sampah plastik masih menjadi momok besar dalam kehidupan moderen ini karena ada sebagian sampah plastik yang belum dimanfaatkan bahkan tidak ada nilainya sehingga sampah plastik ini hanya dibuang dan ditimbun begitu saja di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah atau Tempat Pembuangan Sementara (TPS) setempat sehingga dapat mencemari lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan memanfaatkan residu- residu sampah plastik yang tidak memiliki nilai tersebut sehingga dapat bernilai lebih bahkan dapat menimbulkan manfaat yang banyak bagi kehidupan masyarakat yaitu salah satunya dengan teknologi pirolisis.

Rancang bangun prototype pengolah limbah sampah plastik menjadi bahan bakar cair alternatif terdiri dari dua komponen utama, antara lain reaktor sebagai tempat terjadinya pemanasan sampah plastik menjadi uap polimer tanpa udara atau dengan udara yang terbatas (pirolisis) dan kondensor yaitu tempat terjadinya proses pengembunan dari uap menjadi cair (kondensasi). Selain itu, untuk proses pemanasan, proses pengembunan juga sangat penting untuk menghasilkan kualitas bahan bakar yang baik. Teknologi untuk menangani sampah plastik sebenarnya telah banyak dikembangkan terutama oleh beberapa negara maju yaitu seperti teknologi daur ulang. Namun alternatif lain penanganan sampah plastik yang saat ini banyak diteliti dan dikembangkan adalah mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak yaitu dengan proses pirolisis. Teknologi pirolisis sudah lama dikembangkan, tapi proses yang terjadi selama pirolisis tidak sepenuhnya dapat dijelaskan secara rinci sampai sekarang. Pirolisis adalah proses penguraian biomassa dengan metode pemanasan dari fase padat ke gas dan fase cair.

Banyak pengujian yang telah dilakukan untuk menyelidiki hasil gas, arang dan tar dengan berbagai metode pirolisis pada masa sekarang ini. Mesin pirolisis dengan ukuran lebih kecil dan 3 penyanggah tabung pemampatan dijadikan uji perantara sebelum mendesain mesin pirolisis dalam model mesin pirolisis satu tiang pendingin. Perlu diketahui bahwa salah satu persoalan dalam aplikasi model pirolisis saat ini adalah sulitnya tercapainya suhu pengurai sampah plastik sesuai dengan teori sehingga sulit terbentuk minyak ditabung penyuling. Salah satu penyebab yang memungkinkan ialah terdapat perbedaan ukuran tempat pembakaran dengan besarnya pemanas burner yang digunakan. Dimana ukuran tempat pembakar tidak sebanding dengan panas burner yang tersedia. Mengkonversi sampah menjadi bahan bakar minyak menggunakan teknologi pirolisis merupakan pilihan yang sangat prospektif untuk mendaur ulang plastik yang tidak dapat didaur ulang secara mekanis karena pertimbangan keekonomian.

## 2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di bengkel Wahyu Mas Kawasan Industri Medan (KIM) Kecamatan Medan Deli-Sumatera Utara. Waktu penelitian mulai bulan Februari 2020 sampai bulan Agustus 2020.

### Alat dan Bahan

Dalam merancang suatu produk hendaknya dikumpulkan semua informasi tentang persyaratan atau requirement yang harus dipenuhi oleh produk tersebut. Maka untuk itu dapat dibuat suatu daftar persyaratan untuk menjelaskan secara lebih detail spesifikasi produk, sebelum produk tersebut dikembangkan lebih lanjut.

### Rancangan Alat Penelitian

Perancangan alat disesuaikan dengan fungsi, karakteristik dan lingkungan dimana proses berlangsung. Alat pengolah sampah plastik ini terdiri dari reaktor utama yang terbuat dari plat besi berbentuk persegi panjang, kondensat sebagai pendingin uap, kompor gas sebagai alat pembakaran tempat penampungan sebagai penampung minyak hasil pirolisis.

### Reaktor

Reaktor digunakan sebagai tempat terjadinya proses pirolisis. Reaktor terdiri dari sebuah tabung, tutup tabung, thermocouple dan pipa output. Tabung reaktor berfungsi sebagai tempat penampungan material uji yang akan dipirolisis. Tutup tabung berfungsi sebagai tutup yang memungkinkan tidak terjadinya pertukaran udara didalam tabung. Thermocouple berfungsi sebagai pembaca temperature di dalam tabung pirolisis selama proses berlangsung. Pipa output berfungsi sebagai saluran keluar uap hasil pirolisis yang akan menuju kondensor.

### Proses Pembuatan Alat Pirolisis

Ada beberapa tahapan dalam melakukan proses pirolisis pada penelitian ini, diantaranya :

- a. Mengumpulkan bahan pirolisis sampah kantong plastik atau plastik kresek dengan warna campuran.
- b. Membersihkan sampah kantong plastik dari kotoran tanah maupun yang lain dan mengeringkannya jika kantong plastik terdapat air.
- c. Menimbang sampah kantong plastik sesuai dengan kapasitas reaktor (2 kg).
- d. Memasukkan sampah kantong plastik yang sudah ditimbang ke dalam reaktor dengan memadatkannya

## 3. HASIL

### Hasil Penelitian

- a. Proses pembuatan alat pirolisis sampah plastik
  - 1) Proses pemotongan besi siku untuk penahan antara tabung reaktor besar dan tabung reaktor kecil dengan menggunakan mesin gerinda dengan ukuran panjang besi siku 20 cm.
  - 2) Proses pembengkokan selang ini berfungsi untuk selang penghubung antara tabung reaktor besar dan Tabung reaktor kecil.
  - 3) Proses pemotongan pipa dengan menggunakan mesin gerinda dengan menggunakan mata gerinda potong dengan ukuran panjang pipa 30 cm
  - 4) Proses pengguntingan plat untuk tabung reaktor besar plat berfungsi agar tabung reaktor besar lebih mudah dan tidak goyang-goyang saat Diletakkan di atas tungku kompor gas, pemotongan ini menggunakan gunting plat.
  - 5) Proses pemotongan plat untuk tabung reaktor kecil plat ini berfungsi sebagai penutup lobang agar pipa tidak dalam keadaan bocor atau berlobang Pemotongan ini menggunakan gunting khusus plat.
  - 6) Proses pengelasan tutup tabung reaktor kecil tutup ini berfungsi agar bisa menahan supaya tidak terjadi kebocoran pada tabung reaktor kecil dengan menggunakan las asitelin C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> sebagai alat untuk penyambungan logam.

- 7) Pembuatan lobang untuk memasukan plastik ke tabung reactor besar lobang ini berfungsi sebagai tempat untuk memasukan sampah plastik kedalam tabung reaktor besar dan tempat untuk membuang sisa.
  - 8) Pembuatan lobang untuk memasukan plastik ke tabung reactor pembuatan lobang untuk tabung reaktor kecil proses pembuatan lobang ini berfungsi untuk lebih mudah membuang sisa pembakaran dari bakaran sampah plastik yang telah di bakar.
  - 9) Pembuatan lobang untuk tabung reaktor kecil pengelasan untuk tutup tabung reaktor kecil proses pengelasan tutup lubang ini berfungsi sebagi untuk membuang sisa pembakaran yang berada di dalam tabung reaktor kecil.
  - 10) Proses pembengkokan selang penghubung tabung reaktor besar ke tabung reaktor kecil Berfungsi sebagai alat sirkulasi minyak dengan proses pembengkokan alat pembengkok selang.
  - 11) Proses pengelasan selang penghubung antara tabung selang penghubung ini berfungsi sebagai pengaliran minyak tabung reaktor besar ke tabung reaktor kecil.
  - 12) Proses pengelasan selang penghubung selang penghubung ini berfungsi sebagai pengaliran minyak dari tabung reaktor besar ke tabung reaktor kecil.
  - 13) Proses pengelasan tabung kondensor tahap 1 berfungsi sebagai alat untuk pengaliran minyak ke kondensor setelah di panaskan di tabung reaktor kecil.
  - 14) Proses pengelasan tabung kondensor tahap 2 berfungsi sebagai alat untuk pendingin dengan menggunakan air agar minyakg keluar tidak terlalu panas dengan proses pengelasan menggunakan las asitelin C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> sebagai alat untuk penyambung logam-logam.
  - 15) Proses pengelasan tabung kondensor tahap 3 berfungsi sebagai alat untuk pengaliran minyak setelah di lakukan pendinginan di tabung kondensor dengan proses pengelasan menggunakan las asitelin C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> sebagai alat untuk penyambung logam-logam.
  - 16) Proses pengelasan besi siku sebagai penahan besi siku yang di las berfungsi sebagai penahan antar tabung reaktor besar dan tabung reaktor kecil agar tidak goyang atau bergeser.
  - 17) Proses pengelasan penahan antara tabung reaktor besar ke tabung reaktor keci berfungsi sebagai alat untuk penahan antara tabung reaktor besar dengan tabung reaktor kecil proses pengelasan menggunakan las asitelin C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> sebagai alat untuk penyambungan.
- b. Pembuatan Alat Pirolisis Sampah Plasrik dengan Reaktor Ganda
- 1) Tabung reaktor pada pirolisis merupakan salah satu bagian utama yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses pirolisis. Bagian-bagian pada reaktor pirolisis berupa tabung pemanasan (menggunakan bahan stainless steel dengan diameter 20 cm dan tinggi 30 cm yang mampu menahan tekanan kerja 2-3 bar, dan dilengkapi prison gate, pressure gauge, dan safety valve untuk keperluan analisa).
  - 2) Kompor gas atau tabung elpiji digunakan sebagai sumber panas untuk reaktor.
  - 3) Fungsinya tabung kondensor sering digunakan untuk mengembunkan uap menjadi cairan. Kondensor yang bekerja dengan prinsip perpindahan panas akan memindahkan panas dari satu fluida ke fluida lainnya. Di dalam kondensor terjadi dua proses perpindahan panas yaitu perpindahan panas secara konduksi dan secara konveksi. Konduksi panas terjadi dari fluida

- panas yang memindahkan panasnya ke fluida dingin melalui perantara dinding kondensor. Konveksi panas terjadi dari perpindahan panas aliran yang dilakukan oleh aliran fluida kerja kondensor
- 4) Hasil pirolisis dari sampah plastik menjadi minyak mentah hasil pirolisis karena belum diuji laboratorium.

#### 4. PEMBAHASAN

Tahap pembuatan minyak pirolisis, diawali dengan pemilahan limbah plastik, kemudian memotong limbah plastik dengan mesin perajang plastik menjadi ukuran yang lebih kecil. Lalu mencuci dan mengeringkan limbah plastik yang telah dipotong.

Proses pembuatan minyak pirolisis ini melalui proses pirolisis dengan variasi temperatur kondensasi, yaitu 26°C dan 17°C. Pada variasi pertama menggunakan temperatur pemanasan berkisar 563,6°C hingga 703,4°C, dan pada variasi kedua menggunakan temperatur pemanasan berkisar 587,5°C hingga 726,2°C, yang kemudian akan dibandingkan lamanya waktu dan temperatur pemanasan terhadap kapasitas minyak pirolisis limbah plastik yang dihasilkan. Limbah plastik yang sudah dipotong dan kering ini dimasukkan pada tabung reaktor pirolisis, di mana akan mengalami proses pemanasan dengan menyalakan burner yang bahan bakarnya berasal dari gas elpiji 3 kg, di mana terjadi perubahan wujud dari padat ke gas (menyublim). Dengan menyalakan pompa air, sehingga dapat memompakan air dari kontainer yang berisikan air ke kondenser sebagai pendingin pada tabung reaktor, yang disebut proses liquification, di mana merupakan proses perubahan wujud dari gas ke cair dengan proses kondensasi (pendinginan). Pada tahap liquification ini dilakukan destilasi atau penyulingan pada kondenser agar menghasilkan minyak pirolisis yang lebih jernih. Kemudian akan dihasilkan minyak pirolisis berupa asap cair yang dapat ditampung dalam gelas ukur.

Tahap pengujian, meliputi uji nilai viskositas, densitas, nilai kalor, flash point, kandungan sulfur, dan angka setana, perhitungan efisiensi reaktor pirolisis. Cetane index atau indeks setana merupakan kualitas penyalaan dalam bahan bakar solar yang berhubungan dengan kelambatan penyalaan yang bergantung pada komposisi bahan bakar. Angka setana yang tinggi menggambarkan autoignition (Kemampuan bahan bakar menyala dengan sendirinya) yang cepat dari bahan bakar motor diesel/minyak solar. Viskositas kinematik adalah pengukuran berdasarkan aliran fluida cair yang mengalir dengan volume tetap dengan aliran gravitasi melewati viscometer kapiler. Viskositas sangat menentukan dalam pengkabutan.

Viskositas yang terlalu rendah dapat mengakibatkan kebocoran pada pompa injeksi bahan bakar, sedangkan viskositas yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kerja cepat alat injeksi bahan bakar dan mempersulit pengkabutan bahan bakar minyak.

Penelitian untuk membuat bahan bakar minyak dari limbah plastik diawali dengan perancangan reaktor pirolisis. Reaktor pirolisis ini berbahan dasar stainless steel, yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tabung pemanasan, tabung destilasi, dan kondenser. Komponen pertama pada reaktor pirolisis, yaitu tabung pemanasan yang dilengkapi dengan prison gate, pressure gauge, dan safety valve dan terdiri dari pipa penghubung dengan panjang 86 cm di mana berfungsi sebagai konektor dengan tabung destilasi.

Hasil percobaan pertama digunakan temperatur kondensasi 26° dihasilkan minyak sebesar 3195 ml dalam waktu 129 menit dengan waktu penyulingan awal pada menit ke 21 pada temperatur yang diberikan kompor, yaitu 630,9°C. Sedangkan pada

percobaan kedua digunakan temperatur kondensasi 17°C dihasilkan minyak sebesar 2115 ml dalam waktu 210 menit dengan waktu penyulingan awal pada menit ke 30 dengan temperatur yang diberikan kompor, yaitu 606,2°C. Perbedaan waktu pemanasan dari setiap variasi temperatur kondensasi pada percobaan dikarenakan pada percobaan pertama, di mana waktu pemanasan lebih cepat dari percobaan kedua, temperatur pada tabung pemanasan semakin tinggi yang tidak diimbangi temperatur pendinginan (kondenser) sehingga menyebabkan temperatur minyak yang dihasilkan sangat tinggi dan pada menit ke 150 menit sudah tidak dilakukan pemanasan lagi. Sedangkan pada percobaan kedua yang dapat melakukan proses pemanasan lebih lama, dibandingkan percobaan pertama dan kedua dikarenakan telah diperoleh temperatur kondensasi optimal pada saat pemanasan.

Apabila ditinjau dari karakteristik keseluruhan yang dihasilkan, diperoleh hasil spesifikasi yang belum sesuai dengan bahan bakar premium dan solar/biosolar, karena flash point yang terlalu rendah dapat berbahaya jika digunakan dalam mesin dan penyimpanan sedangkan nilai viskositas dan densitas yang terlalu rendah dapat menyebabkan gesekan (abrasive) dalam ruang bakar sehingga mengakibatkan pelumasan yang kurang baik. Namun jika ditinjau dalam pembakaran, hasil pengujian bahan bakar minyak pirolisis ini sudah sesuai, dikarenakan selain memiliki angka setana, nilai kalor, dan kandungan sulfur yang baik, nilai viskositas, densitas, dan flash point yang rendah ini memungkinkan untuk pembakaran yang cepat pada mesin. Hanya perlu dilakukan pengaturan temperatur yang sesuai dalam penyimpanan bahan bakar hasil pirolisis limbah plastik

## 5. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Reaktor yang dirancang berfungsi sebagai experimental set-up untuk mendapatkan data sebaran suhu yang diperlukan pada pemodelan simulasi CFD, reaktor yang dirancang memiliki bagian-bagian utama yaitu tutup reaktor, kondenser, plat unloading pada bagian dasar reaktor yang dilengkapi dengan tongkat pengait, dan pemanas (heater).
- b. Pada uji kinerja reaktor, minyak plastik yang dihasilkan akan semakin banyak jika suhu pemanasan semakin tinggi. Namun pada penelitian ini minyak yang dihasilkan sebanyak 2115 ml pada suhu 606,2°C dengan waktu 55 menit hingga 60 menit.
- c. Ditinjau dari karakteristik keseluruhan yang dihasilkan, diperoleh hasil spesifikasi yang belum sesuai dengan bahan bakar premium dan solar/biosolar, karena flash point yang terlalu rendah dapat berbahaya jika digunakan dalam mesin dan penyimpanan sedangkan nilai viskositas dan densitas yang terlalu rendah dapat menyebabkan gesekan (abrasive) dalam ruang bakar sehingga mengakibatkan pelumasan yang kurang baik.

## REFERENSI

- Affandi, A., Murani, K., Nasution, A. R., & Tanjung, I. (2021). Edukasi Cara Menempa Besi Berstandart SNI Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kecamatan Brandan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(3), 115-122.
- Affandi, A., Nasution, A. R., Tanjung, I., & Harahap, R. S. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur pH Dan Ketinggian Air Berbasis Smartphone Guna Meningkatkan Produktifitas Budidaya Ikan Nila. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 75-80.

- Affandi, A., & Azmi, K. (2019). Sosialisasi Dan Inovasi Olahan Jamu Cair Menjadi Jamu Bubuk Pada Para Pelaku UMKM Jamu Tradisional. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 1(2), 118-125.
- Affandi, A., Nasution, A. R., Tanjung, I., & Harahap, R. S. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur pH Dan Ketinggian Air Berbasis Smartphone Guna Meningkatkan Produktifitas Budidaya Ikan Nila. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 75-80.
- Affandi, A., Umurani, K., Nasution, A. R., & Tanjung, I. (2021). Edukasi Cara Menempa Besi Berstandart SNI Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kecamatan Brandan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(3), 115-122.
- Affandi, A., Nasution, A. R., Tanjung, I., & Harahap, R. S. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur pH Dan Ketinggian Air Berbasis Smartphone Guna Meningkatkan Produktifitas Budidaya Ikan Nila. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 75-80.
- Affandi, A., Umurani, K., Nasution, A. R., & Tanjung, I. (2021). Edukasi Cara Menempa Besi Berstandart SNI Untuk Peningkatan Produksi Pandai Besi di Kecamatan Brandan. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(3), 115-122.
- Alridiwersah, A., Cemda, A. R., Lubis, S., & Alqamari, M. (2021, September). Pemberdayaan Masyarakat Perkotaan Dengan Pembuatan Baglog Jamur Tiram Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Keluarga Ditengah Pandemi Covid 19 Di Kota Medan. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 1085-1089)*.
- Balisranislam, B., Harahap, P., & Lubis, S. (2021). Perancangan Alat Inverter Energi Listrik Menggunakan Simulink Matlab. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 91-98. Alridiwersah, A., Cemda, A. R., Lubis, S., & Alqamari, M. (2021, September). Pemberdayaan Masyarakat Perkotaan Dengan Pembuatan Baglog Jamur Tiram Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Keluarga Ditengah Pandemi Covid 19 Di Kota Medan. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 1085-1089)*.
- Balisranislam, B., & Harahap, P. (2021, October). Efisiensi Kinerja Cleaning Service Dengan menggunakan Robot Pembersih Kaca Luar Gedung Selama Masa Pandemi Covid-19. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan (Vol. 2, No. 1)*.
- Balisranislam, B., Harahap, P., & Lubis, S. (2021). Perancangan Alat Inverter Energi Listrik Menggunakan Simulink Matlab. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(2), 91-98.
- Damanik, W. S., Siregar, G., Andriany, D., & Bismala, L. (2021, June). Uji Sifat Fisik dan Nutrisi Minuman Herbal Pada Usaha UMKM Tradisional Kostfood. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 422-427)*.
- 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.
- 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.
- Hadi, H. S., Abdurrakhman, A., & Sampurno, B. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cairan Pembersih Pada Robot Pembersih Kaca Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535. *J-Eltrik*, 1(1), 7-14.
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 198-205.
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 198-205.
- Harahap, P., Pasaribu, F. I., Siregar, C. A. P., & Oktrialdi, B. (2021). Performance of Grid-Connected Rooftop Solar PV System for Households during Covid-19 Pandemic. *Journal of Electrical Technology UMY*, 5(1), 26-31.

- Harahap, P., Pasaribu, F. I., & Siregar, C. A. (2021, April). Network Quality Comparison 4g LTE X And Y in Campus UMSU. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1858, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 198-205.
- Hutabarat, P. H., & Zambak, M. F. (2021). PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGY MELALUI ANALISA IKE DI KAMPUS II EFARINA PEMATANGSIANTAR. *JOURNAL OF ELECTRICAL AND SYSTEM CONTROL ENGINEERING*, 5(1), 36-43.
- Huzni, S., Siregar, A. M., Siregar, C. A., Nasution, A. R., Tanjung, I., & Fonna, S. (2020). ANALISA KOROSI ATMOSFERIK BAJA KARBON RENDAH DI KECAMATAN MEDAN BELAWAN. *MULTITEK INDONESIA*, 14(2), 80-88.
- Huzni, S., Siregar, A. M., Siregar, C. A., Nasution, A. R., Tanjung, I., & Fonna, S. (2020). ANALISA KOROSI ATMOSFERIK BAJA KARBON RENDAH DI KECAMATAN MEDAN BELAWAN. *MULTITEK INDONESIA*, 14(2), 80-88.
- Lubis, F., Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Pelatihan Keamanan Dalam Merancang Prototype Belt conveyor. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 3(1), 146-153.
- Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Uji Eksperimental Kemampuan Lemari Pembeku Terhadap Beban Pendingin Menggunakan Energi Matahari. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 23(1), 52-58.
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.
- Lubis, S., Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Hasibuan, E. S. (2021). ANALISA NILAI KOEFISIEN PRESTASI (COP) LEMARI PEMBEKU YANG DIHASILKAN OLEH SOLAR CELL. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, 2(1), 252-260.
- 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., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2020). Simulasi Numerik Kerugian Energi Pada Siku Pipa. In *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek)* (pp. KE22-KE30).
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.
- Lubis, S., & Pane, R. (2021). Analysis Of The Coefficien Of Performance (COP) Freezer Produced By Solar Cell. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2230-2238.
- Lubis, S., Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Hasibuan, E. S. (2021). ANALISA NILAI KOEFISIEN PRESTASI (COP) LEMARI PEMBEKU YANG DIHASILKAN OLEH SOLAR CELL. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, 2(1), 252-260.
- Lubis, S., & Hasibuan, E. S. (2020). PERANCANGAN TRAFFIC SPIKES OTOMATIS TYPE SURFACED MOUNTED BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO DAN SENSOR ID CARD. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(1), 27-32.
- 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. (2020). ANALISA PENGARUH SUDUT SUDU IMPELLER PADA UNJUK KERJA BLOWER SENTRIFUGAL. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(1), 11-18.
- Lubis, S. (2021, August). Simulasi Getaran Pada Piringan Tunggal Akibat Perubahan Putaran. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora* (Vol. 1, No. 1, pp. 1-7).



- Lubis, S., Siregar, A. M., & Siregar, I. (2021). Study of Statically Tested Honeycomb Structure. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(1), 1-12.
- Lubis, S., Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Siregar, I. (2021). Kajian Eksperimen Kemampuan Penyerapan Energi Pada Struktur Sarang Lebah Yang Diuji Secara Statis. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 4(1), 64-72.
- 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.
- Lubis, F., Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Pelatihan Keamanan Dalam Merancang Prototype Belt conveyor. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 3(1), 146-153.
- Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Uji Eksperimental Kemampuan Lemari Pembeku Terhadap Beban Pendingin Menggunakan Energi Matahari. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 23(1), 52-58.
- Lubis, S., Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Hasibuan, E. S. (2021). ANALISA NILAI KOEFISIEN PRESTASI (COP) LEMARI PEMBEKU YANG DIHASILKAN OLEH SOLAR CELL. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, 2(1), 252-260.
- 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., Siregar, A. M., & Siregar, I. (2021). Study of Statically Tested Honeycomb Structure. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(1), 1-12.
- Lubis, F. (2015). Pengaruh Baffle Cut terhadap unjuk Kerja Termal dan Penurunan Tekanan pada Alat Penukar Kalor Shell and Tube Susunan Tabung Segiempat.
- Lubis, F., Lubis, S., Siregar, M. A., & Damanik, W. S. (2022). Pelatihan Keamanan Dalam Merancang Prototype Belt conveyor. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 3(1), 146-153.
- Lubis, F., Pane, R., Lubis, S., Siregar, M. A., & Kusuma, B. S. (2021). Analisa Kekuatan Bearing Pada Prototype Belt Conveyor. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(2), 51-57.
- Lubis, F. (2015). Pengaruh Baffle Cut terhadap unjuk Kerja Termal dan Penurunan Tekanan pada Alat Penukar Kalor Shell and Tube Susunan Tabung Segiempat.
- Milano, J., Shamsuddin, A. H., Silitonga, A. S., Sebayang, A. H., Siregar, M. A., Masjuki, H. H., ... & Zamri, M. F. M. A. (2022). Tribological study on the biodiesel produced from waste cooking oil, waste cooking oil blend with Calophyllum inophyllum and its diesel blends on lubricant oil. *Energy Reports*, 8, 1578-1590.
- 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 impact dan struktur mikro pada aluminium paduan (Al-Si) dengan metode lost foam casting. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2).
- Muharnif, M., Syaputra, S. A., & Harahap, M. (2021). REVIEW MESIN PENGIRIS KERIPIK SINGKONG UNTUK HOME INDUSTRI. *ATDS SAINTECH JOURNAL OF ENGINEERING*, 2(2), 29-37.
- NASUTION, A. R. (2019). PENGARUH CAIRAN PENDINGIN TERHADAP KEAUSAN MATA PAHAT INSERT KARBIDA PADA PROSES FACE MILLING. *ETD Unsyiah*.
- 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.

- 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.
- Nugraha, Y. T. (2019). *Analisis Perkiraan Konsumsi Energi Listrik Di Sumatera Utara Pada Tahun 2032 Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (Doctoral dissertation).
- Nurdin, H., Purwanto, P., & Umurani, K. (2021). Tensile strength of welded joints in low carbon steel using metal inert gas (MIG) welding. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 21(3), 175-180.
- Panjaitan, A., Harahap, M., Syaputra, S. A., & Fadlan, M. (2021). RANCANG BANGUN DAN SIMULASI SISTEM PNEUMATIK DENGAN 1 SILINDER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN. *ATDS SAINTECH JOURNAL OF ENGINEERING*, 2(2), 38-45.
- 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.
- Rahmatullah, S. T., & Yohanes, I. APPLICATION OF VIRTUAL MANUFACTURING IN CNC TURNING OPERATIONS.
- Rahmatullah, R., Amiruddin, A., & Lubis, S. (2021). Effectiveness of CNC Turning and CNC Milling in Machining Process. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(2), 575-583.
- Rahmatullah, S. T., & Yohanes, I. APPLICATION OF VIRTUAL MANUFACTURING IN CNC TURNING OPERATIONS.
- Rahmatullah, R., Amiruddin, A., & Lubis, S. (2021). Effectiveness of CNC Turning and CNC Milling in Machining Process. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(2), 575-583.
- Rahmatullah, R., Amiruddin, A., & Lubis, S. (2021). Effectiveness of CNC Turning and CNC Milling in Machining Process. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(2), 575-583.
- Siregar, C. A., & Siregar, A. M. (2019). Studi Eksperimental Pengaruh Kemiringan Sudut Terhadap Alat Destilasi Air Laut Memanfaatkan Energi Matahari. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 165-170.
- Siregar, C. A. (2021). *Analisa Putaran Motor Mesin Sortir Jeruk Berkapasitas 800 Kg/Jam* (Doctoral dissertation).
- Siregar, C. A. (2021). *Analisa Numerik Rangka Mesin Sortir Jeruk Berkapasitas 800 Kg/jam* (Doctoral dissertation).
- Siregar, C. A., Siregar, A. M., & Fahmi, A. (2021). Penyelidikan Aliran Panas pada APK Shell Helical Coil Bersirip dalam Aplikasi ACWHM menggunakan Ansys 15.0. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(1), 11-16.
- Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Pemamfaatan logam sisa permesinan pada knalpot guna mengurangi pencemaran udara. *Dinamika Teknik Mesin*, 11(1), 32-38.
- Siregar, C. A. (2020). Pembuatan Alat Konversi Energi Memanfaatkan Gelombang Dengan Menggunakan Teknik Kolom Osilasi. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(2), 107-115.
- Siregar, C. A., Siregar, A. M., Affandi, A., & Amri, U. (2020). Rancang Bangun Acwh Berkapasitas 60 Liter Memanfaatkan Pipa Kapiler Bersirip Sebagai Penghantar Panas. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(1), 56-62.
- Siregar, R. A., & Umurani, K. (2019, November). Laboratory development of low speed wind tunnel for educational purposes. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 670, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.
- Siregar, A. M., & Siregar, C. A. (2019). Rekayasa Saluran Gas Buang Sepeda Motor Guna Mengurangi Pencemaran Udara. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 2(2), 171-179.
- Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Pengenalan Sistem Kerja Dan Pemberian Mesin Pencacah Botol Plastik Untuk Menambah Penghasilan Panti Asuhan. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 13-18.

- Siregar, C. A., Siregar, A. M., & Fahmi, A. (2021). Penyelidikan Aliran Panas pada APK Shell Helical Coil Bersirip dalam Aplikasi ACWHM menggunakan Ansys 15.0. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(1), 11-16.
- Siregar, A. M., Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Pemamfaatan logam sisa permesinan pada knalpot guna mengurangi pencemaran udara. *Dinamika Teknik Mesin*, 11(1), 32-38.
- Siregar, C. A. P., Siregar, A. M., & Affandi, A. (2020). STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH EFEKTIFITAS ACWH TERHADAP PANJANG PIPA KAPILER SEBAGAI PENGHANTAR PANAS. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(2), 363-371.
- Siregar, C. A., & Affandi, A. (2021). Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya Kecamatan Pahae Jae Guna Meningkatkan Produktifitas Ikan. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 45-49.
- Siregar, C. A., Affandi, A., & Siregar, A. M. (2021, August). Pemetaan Potensi Radiasi Matahari Di Sumatera Utara Berdasarkan Perhitungan Matematika. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 72-77)*.
- Siregar, A. M., & Lubis, F. (2019). Uji Keandalan Prototype Turbin Angin Savonius Tipe-u Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1).
- Siregar, M. A., Saifan, S., Damanik, W. S., & Lubis, A. A. (2021, June). Karakteristik Unjuk Kerja Pompa (PAT) Dua Pompa Hisap Disusunan Paralel Untuk Pembangkit Listrik. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 630-636)*.
- Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Lubis, S. (2021). Analisa Energi pada Alat Desalinasi Air Laut Tenaga Surya Model Lereng Tunggal. *Rekayasa Mesin*, 12(1), 193-201.
- Siregar, M. A., Saifan, S., Damanik, W. S., & Lubis, A. A. (2021, June). Karakteristik Unjuk Kerja Pompa (PAT) Dua Pompa Hisap Disusunan Paralel Untuk Pembangkit Listrik. In *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora (Vol. 1, No. 1, pp. 630-636)*.
- Suherman, S., Mizhar, S., & Winoto, A. (2016). Pengaruh Heat Treatment Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Aluminium Paduan Al-Si-Cu Pada Cylinder Head Sepeda Motor. *Mekanik*, 2(1), 329136.
- Suherman, P. R., & Ridwan, P. (2018). Effect of Cu Addition on Microstructure, Hardness and Fluidity of Aluminium Alloy Al-10Si. *Ready Star*, 1(1), 108-115.
- Suherman, S., Hasanah, M., Ariandi, R., & Ilmi, I. (2021). PENGARUH SUHU PEMANASAN TERHADAP KARAKTERISTIK DAN MIKROSTRUKTUR KARBON AKTIF PELEPAH KELAPA SAWIT. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 1-9.
- Suherman, S., Kuncoro, H. D., Abdullah, I., & Mizhar, S. (2020). Analisa Hasil Pengelasan Baja SA333 Grade 6 Untuk Aplikasi PLTN. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 22(1), 9-17.
- 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.
- Tanjung, I., Nasution, A. R., Harahap, A. G., Fonna, S., Ariffin, A. K., & Huzni, S. (2021). Atmospheric Corrosion Analysis on Low Carbon Steel Plate Profile and Elbow in Medan Belawan District. In *Key Engineering Materials (Vol. 892, pp. 142-149)*. Trans Tech Publications Ltd.
- Tanjung, I., Nasution, A. R., Harahap, A. G., Fonna, S., Ariffin, A. K., & Huzni, S. (2021). Atmospheric Corrosion Analysis on Low Carbon Steel Plate Profile and Elbow in Medan Belawan District. In *Key Engineering Materials (Vol. 892, pp. 142-149)*. Trans Tech Publications Ltd.
- Tanjung, I., Huzni, S., & Fonna, S. (2021). Investigation the Effect of Concrete Element Size on the Potential Distribution of RC Cathodic Protection Simulation Using BEM 3D. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Experimental and Computational Mechanics in Engineering (pp. 189-198)*. Springer, Singapore.
- Umurani, K., Muhamrif, M., & Siregar, A. M. (2021). Analisa Numerik Pengaruh Diameter Lubang Berperforasi Rusuk V Terhadap Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(1), 54-65.

- Umurani, K., Muhamrif, M., & Siregar, A. M. (2021). Analisa Numerik Pengaruh Diameter Lubang Berperforasi Rusuk V Terhadap Penurunan Tekanan Pada Saluran Segiempat. *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 2(1), 54-65.
- Umurani, K. (2021). *Perancangan Punch Dan Dies Bentuk Mangkuk Pada Mesin Deep Drawing* (Doctoral dissertation, UMSU).
- Umurani, K., & Siregar, R. A. (2019, November). Development of Dynamometer for Cutting Force Measurement in Turning Operation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 705, No. 1, p. 012051). IOP Publishing.
- 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.
- Rahmatullah, R., Amiruddin, A., & Lubis, S. (2021). Effectiveness of CNC Turning and CNC Milling in Machining Process. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 2(2), 575-583.
- Umurani, K., Rahmatullah, R., & Rachman, F. A. (2020). Analisa Pengaruh Diameter Impeller Terhadap Kapasitas Dan Penurunan Tekanan Blower Sentrifugal. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(1), 48-56.
- Yani, M., & Lubis, F. (2018). Pembuatan Dan Penyelidikan Perilaku Mekanik Komposit Diperkuat agregat Limbah Plastik Akibat Beban Lendutan. *MEKANIK: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 4(2).
- 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., & Muhamrif, 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.