

## Tinjauan Kapasitas Panel Surya 410 Wp Pada Sistem Lemari Pembeku

Hariyadi Adha

<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

*hariyadiadha@gmail.com*

### **Abstrak**

*Di zaman kita, negara maju dan berkembang semakin banyak menggunakan energi terbarukan seperti panel surya, di mana pasokan listrik tidak dapat diandalkan, sehingga panel surya diperlukan untuk pendinginan alternatif. Panel surya merupakan klaster sel surya yang dapat menyerap sinar matahari sehingga dapat menghasilkan data pengujian dari panel surya sebesar 410 wp pada freezer dengan mencari data intensitas cahaya matahari untuk mendapatkan tegangan dan arus untuk mengetahui output yang dihasilkan panel surya. Kebutuhan energi dunia saat ini sangat meningkat, terutama dengan munculnya negara-negara industri besar. Fakta menunjukkan bahwa konsumsi energi meningkat seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk. Pada penghujung hari, analisis arus tegangan dan arus telah mencapai tegangan maksimum 36,1 volt dan arus maksimum 9,25 ampere. Sedangkan untuk perbandingan daya yang dihasilkan, keluaran daya maksimum dan uji intensitas cahaya maksimum adalah pada pukul 13.00 WIB 333.925 Watt/m<sup>2</sup> Dan intensitas cahaya matahari yang menyertainya adalah 342.341 Watt/m<sup>2</sup>. Sehingga mendapatkan waktu optimum solar panel pada pukul 11.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB.*

**Kata Kunci:** *panel surya, tegangan, arus, intensitas cahaya matahari, daya, dan waktu optimal.*

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini negara maju dan berkembang sangat banyak yang menggunakan energi terbarukan seperti panel surya, karena pasokan listrik tidak dapat diandalkan, sehingga panel surya diperlukan untuk pendingin alternatif. Lemari es surya diperkenalkan dinegara berkembang untuk mengurangi penggunaan pendingin berpendingin minyak tanah atau gas yang merupakan alternatif paling umum. Mereka menggunakan untuk penyimpanan vaksin dan aplikasi rumah tangga didaerah tanpa pasokan listrik yang dapat diandalkan karena mereka memiliki listrik jaringan yang buruk atau tidak ada sama sekali. Mereka membakar satu liter minyak tanah perhari sehingga membutuhkan pasokan bahan bakar konstan yang mahal dan berbau dan bertanggung jawab untuk memproduksi sejumlah besar karbon dioksida. Mereka juga bisa sulit untuk disesuaikan yang dapat menyebabkan pembekuan obat.

Lemari es bertenaga surya ditandai dengan isolasi tebal dan penggunaan kompresor DC (bukan AC). Lemari es bertenaga surya menggunakan dengan kombinasi panel surya dan baterai timbal untuk menyimpan energi yang diserap matahari untuk hari berawan dan di malam hari tanpa adanya sinar matahari untuk menjaga isinya tetap dingin. Lemari es ini mahal dan membutuhkan baterai timbal-asam berat yang cenderung memburuk, terutama didaerah beriklim panas, atau disalahgunakan untuk keperluan lain. Selain itu, baterai memerlukan perawatan, harus diganti kira-kira setiap tiga tahun dan harus dibuang sebagai limbah berbahaya yang mungkin menyebabkan polusi timbal. Masalah-masalah ini dan biaya yang dihasilkan lebih tinggi telah menjadi hambatan untuk penggunaan lemari es bertenaga surya didaerah berkembang.

Panel surya merupakan suatu komponen yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek photovoltaic.

## 2. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Adapun tempat pelaksanaan analisis kemampuan panel surya 410 wp pada lemari pembeku yaitu di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian dilakukan sejak tanggal usulan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

### Alat dan Bahan

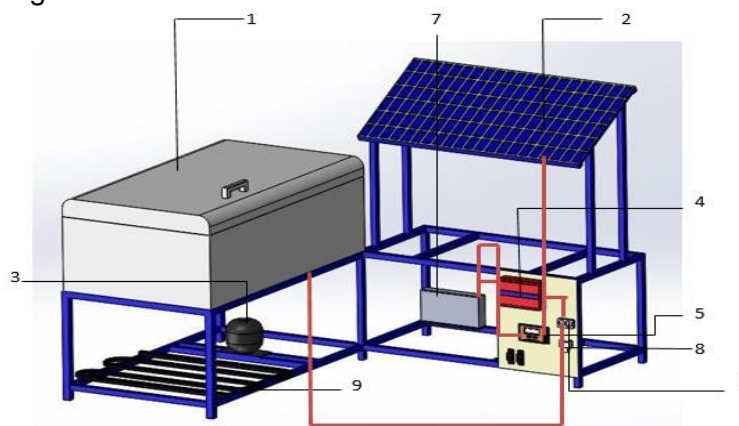
#### Alat

1. Lemari Pembeku
2. Panel Surya
3. Kompresor
4. Inverter
5. MPPT (*Charger Controller*)
6. Stop Kontak
7. Baterai
8. MCB (*Miniature circuit breaker*)
9. Kondensor

#### Bahan

1. Multimeter
2. Mesin Las

3. Mesin Gerinda
4. Mesin Bor
5. Meteran
6. Obeng
7. Kunci Ring Pas



Gambar 1. Rancangan

### Prosedur Pengujian

Adapun langkah-langkah prosedur percobaan sebagai berikut :

1. Alat uji dipasang pengukur pyranometer untuk mengukur intensitas cahaya matahari pada panel surya.
2. Mengukur tegangan dan arus dengan menggunakan alat charger controller.
3. Selanjutnya memulai pengujian untuk mendapatkan data intensitas cahaya matahari, tegangan dan arus.
4. Catat hasil pengujian intensitas cahaya matahari, tegangan, dan arus yang ditunjukkan oleh pengukur, pengukuran setiap 1 jam sekali.
5. Lakukan kembali prosedur pengujian nomor 3 sampai 5 sampai selesai

### 3. HASIL

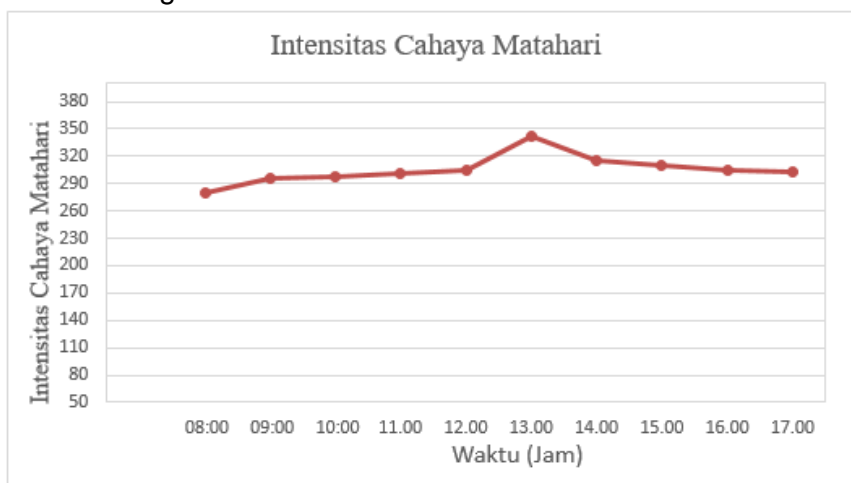
#### Data Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari

Intensitas cahaya matahari diperoleh dengan merekam menggunakan sensor pyranometer diambil pada hari pengujian. Energi listrik yang akan dihasilkan dari panel surya akan bergantung pada tinggi rendahnya intensitas matahari. Berikut merupakan data intensitas matahari yang direkam pada saat pengujian :

Tabel 1 Data intensitas cahaya matahari

Waktu	Intensitas Cahaya Matahari
	Watt/m <sup>2</sup>
08:00	289,374
09:00	295,175
10:00	298,308
11:00	300,558
12:00	304,807
13:00	342,431
14:00	315,884
15:00	312,615
16:00	305,159
17:00	302,254

Tabel diatas merupakan hasil pada saat melakukan pengujian intensitas cahaya matahari mulai dari pukul 08:00 wib hingga pukul 17:00 wib. Maka dari hasil tabel di atas dapat dibuat grafik hubungan antara intensitas cahaya matahari dengan waktu sebagai berikut :



**Gambar. 2** grafik hubungan intensitas cahaya matahari terhadap waktu

Dari gambar 2 menjelaskan tentang hubungan intensitas cahaya matahari terhadap waktu. Pengujian ini dilakukan mulai pukul 08:00 wib hingga sampai pukul 17:00 wib dengan pengambilan pengujian setiap 1 jam sekali. Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa intensitas cahaya matahari naik dengan stabil sehingga didapat intensitas cahaya matahari maksimum yang dihasilkan pada pukul 13:00 wib yaitu  $342,431 \text{ Watt/m}^2$  dan intensitas cahaya matahari minimum yang dihasilkan pada pukul 08:00 wib yaitu  $289,374 \text{ Watt/m}^2$ .

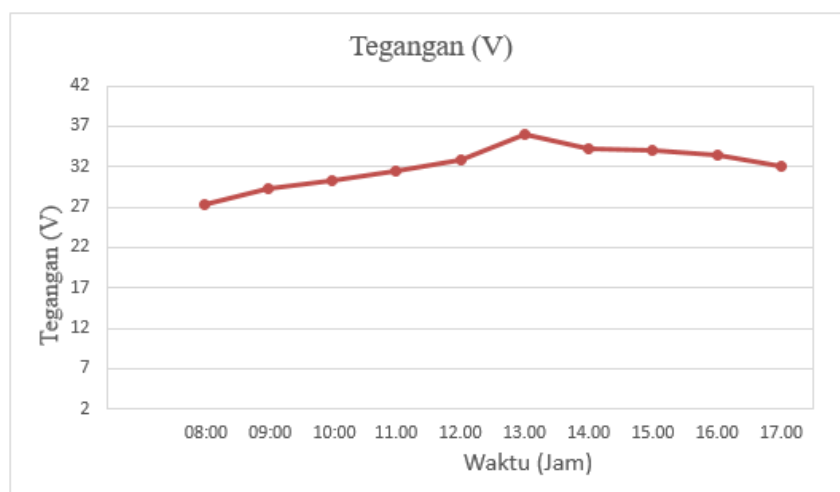
#### **Data Pengukuran Tegangan**

Tegangan diukur dengan menggunakan charger controler untuk mengetahui berapa hasil tegangan yang dihasilkan dari panel surya. pengujian dimulai dari pukul 07:00 wib hingga pukul 18:00 wib. Berikut merupakan data tegangan yang dihasilkan pada saat pengujian :

**Tabel 2.**Data hasil pengukuran tegangan

Waktu	Tegangan Keluaran (V)
08:00	27,3
09:00	29,2
10:00	30,2
11:00	31,5
12:00	32,9
13:00	36,1
14:00	34,3
15:00	34,0
16:00	33,5
17:00	32,1

Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh panel surya setiap 1 jam sekali. Pengujian ini dimulai dari pukul 08:00 wib hingga pukul 17:00 wib dihari yang sama.



**Gambar 3 grafik hubungan tegangan terhadap waktu**

Dari gambar 3 menjelaskan hubungan antara tegangan terhadap waktu. Pengujian ini juga dilakukan mulai pukul 08:00 wib hingga pukul 17:00 wib dengan pengambilan hasil pengujian setiap 1 jam sekali. Dari gambar 4.2 dapat kita lihat bahwa tegangan yang dihasilkan naik secara konstan. Tegangan maksimum yang dihasilkan 36,1 V pada pukul 13:00 wib dan tegangan minimum yaitu 27,3 V pada pukul 08:00 wib.

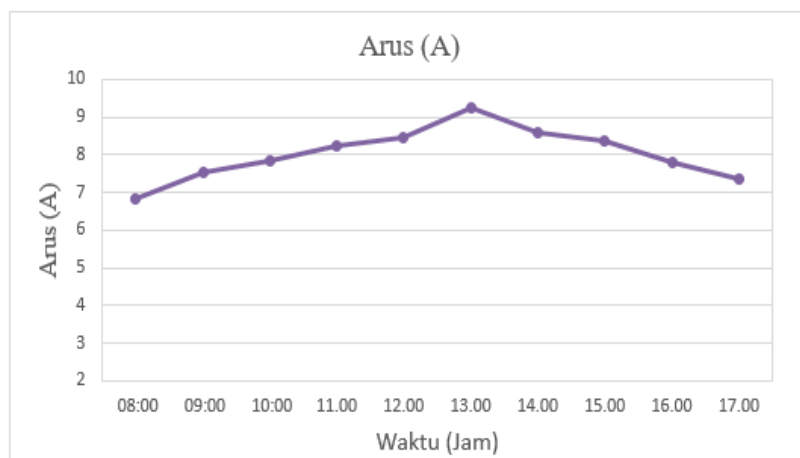
#### **Data Pengukuran Arus**

Arus diukur dengan menggunakan charger controller untuk mengetahui berapa arus yang dihasilkan oleh panel surya setiap perjam-nya. Pengujian dimulai dari pukul wib 08:00 hingga pukul 17:00 wib. Berikut merupakan data yang dihasilkan pada saat melakukan pengujian :

**Tabel 3. Data hasil pengukuran arus**

<u>Waktu</u>	<u>Arus Panel Surya (I)</u>
08:00	6,84
09:00	7,55
10:00	7,86
11:00	8,25
12:00	8,45
13:00	9,25
14:00	8,57
15:00	8,37
16:00	7,81
17:00	7,35

Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian untuk mengetahui arus yang dihasilkan oleh panel surya setiap 1 jam sekali. Pengujian ini dimulai dari pukul 08:00 wib hingga pukul 17:00 wib dihari yang sama.



**Gambar 4 Grafik hubungan arus terhadap waktu**

Dari gambar 4 menjelaskan hubungan arus terhadap waktu pengujian ini juga dilakukan pada pukul 08:00 wib sampai pukul 17:00 wib. Pada gambar 4.3. Arus yang dihasilkan stabil lalu perlahan naik hingga arus maksimum yang dihasilkan 9,25 Ampere pada pukul 13:00 wib dan arus minimum yang dihasilkan 6,84 Ampere pada pukul 08:00 wib.

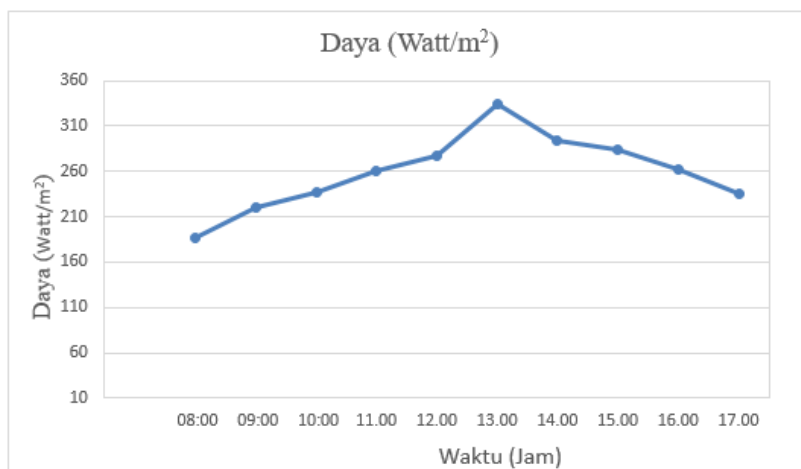
#### **Data Daya Pada Panel Surya**

Data daya merupakan perkalian dari tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya saat pengujian. Berikut hasil dari perkalian tegangan dan arus untuk mendapatkan daya yang dihasilkan panel surya :

**Tabel 4 Data hasil pengujian daya**

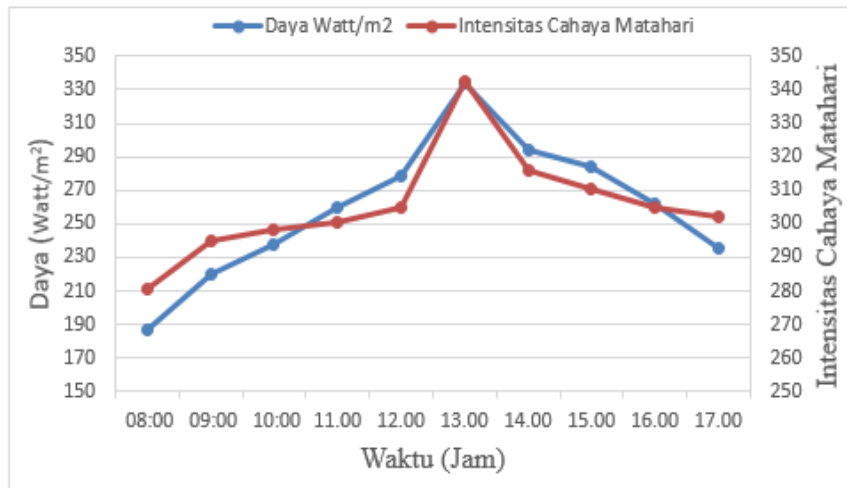
<u>Waktu</u>	<u>Daya Watt/m<sup>2</sup></u>
08:00	186,732
09:00	220,46
10:00	237,373
11:00	259,875
12:00	278,005
13:00	333,925
14:00	293,951
15:00	284,58
16:00	261,635
17:00	235,935

Tabel 4 merupakan hasil perkalian pada tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya pada saat pengujian mulai dari pukul 08:00 wib sampai pukul 17:00 wib berikut gambar grafik daya yang dihasilkan panel setiap 1 jamnya.



**Gambar 5 Grafik hubungan antara daya terhadap waktu**

Dari gambar 5 memperlihatkan tentang grafik hubungan antara daya terhadap waktu. Hasil daya didapat dari hasil perkalian dari tegangan (V) dengan kuat arus (I) di setiap 1 jam, dimulai dari pukul 08.00 wib sampai dengan pukul 17.00 wib. Seperti di jelaskan pada gambar 4.4 sangat terlihat jelas daya yang di dihasilkan pada pukul 08.00 wib sampai 09.00 wib terjadi kenaikan daya secara konstan mulai dari 186,732 Watt/m<sup>2</sup> sampai 220,46 Watt/m<sup>2</sup> sehingga pencapaian maksimum yang dihasilkan oleh panel surya 410 wp pada pukul 13:00 wib yaitu 333,925 Watt/m<sup>2</sup>. Kemudian mulai pukul 13:00 wib sampai pukul 17:00 wib mengalami penurunan daya menjadi 235,935 Watt/m<sup>2</sup> pada akhir pengujian.



**Gambar 6 Grafik perbandingan antara daya terhadap intensitas cahaya matahari**

Dari gambar 6 diatas dapat kita lihat perbandingan yang terdapat antara daya terhadap intensitas cahaya matahari. Pada pukul 10:00 wib intensitas cahaya matahari mengalami kenaikan secara konstan dan mencapai puncak maksimum pada pukul 13:00 wib 342.431 Watt/m<sup>2</sup> intensitas serta mengalami penurunan pada pukul 14:00 wib hingga akhir pengujian pada pukul 17:00 wib 302,254 Watt/m<sup>2</sup>. Sedangkan daya yang dihasilkan juga mengalami kenaikan secara konstan mulai dari pukul 10:00 wib hingga mencapai puncak maksimum daya yang dihasilkan pada panel surya pada pukul 13:00 wib yaitu 333,925 Watt/m<sup>2</sup> daya dan mengalami penurunan mulai pukul 14:00 wib hingga akhir pengujian dan daya yang dihasilkan yaitu 235,935 Watt/m<sup>2</sup>.

#### 4. PEMBAHASAN

##### Hasil Analisa Pengujian Tegangan Dan Daya

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mendapatkan daya maka dapat dihitung rata-rata arus dan rata-rata tegangan yang dihasilkan dari panel surya 410 wp setiap perjam-nya sebagai berikut :

a. Rata-rata arus

$$\begin{aligned} I_{rerata} &= \frac{\text{Total arus}}{11} \\ &= \frac{6,84+7,55+7,86+8,25+8,45+9,25+8,57+8,37+7,81+7,35}{10} \\ &= \frac{80,3}{10} \\ &= 8,03 \text{ A} \end{aligned}$$

b. Rata-rata tegangan

$$\begin{aligned} V_{rerata} &= \frac{27,3+29,2+30,2+31,5+32,9+36,1+34,3+34,0+33,5+32,1}{10} \\ &= \frac{321,1}{10} \\ &= 32,1 \text{ V} \end{aligned}$$

c. Rata-rata daya

$$\begin{aligned} P_{rerata} &= V_{rerata} \cdot I_{rerata} \\ &= 32,1 \cdot 8,03 \\ &= 257,763 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Maka dari analisa diatas didapatkanlah arus, tegangan, dan daya keluaran panel surya 410 wp ( $I_{rerata} = 8,03 \text{ A}$ ,  $V_{rerata} = 32,1 \text{ V}$  dan  $P_{rerata} = 257,763 \text{ Watt}$ ).

##### Waktu Optimal Kerja Panel Surya

Setelah data diperoleh pada saat melakukan pengujian, maka waktu yang optimal untuk menghasilkan intensitas cahaya matahari yaitu mulai dari pukul 11:00 wib hingga pukul 15:00 wib. Karena di jam tersebut pada saat melakukan pengujian matahari sangat cerah sehingga mendapatkan waktu optimal kerja yang dihasilkan oleh panel surya 410 wp.

#### 5. KESIMPULAN

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

1. Daya keluaran maksimum yang dihasilkan pada saat melakukan pengujian panel surya 410 wp terdapat pada pukul 13:00 wib yaitu 333,925 Watt/m<sup>2</sup> dan tegangan minimum yang dihasilkan 186,732 Watt/m<sup>2</sup> pada pukul 08:00 wib
2. Pada saat pemasangan alat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian dan menjadi bahan tugas akhir harus diperhatikan kebih baik agar tidak terjadi hal yang tidak kita inginkan pada saat sedang melakukan pengujian.
3. Tegangan maksimum yang didapat pada saat melakukan pengujian pada pukul 13:00 wib yaitu 36,1 V dan tegangan minimum yang didapat 27,3 pada pukul 08:00 wib
4. Arus optimal yang dihasilkan pada saat melakukan pengujian yaitu 9,25 A pada pukul 13:00 wib

#### 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.



- Damanik, W. S., Alfansury, M. S., & Umurani, K. (2015). Pengaruh Jarak Katoda dan Anoda Terhadap Tekanan Gas Hidrogen Dan Klorin Yang Dihasilkan Dalam Proses Elektrolisis Air Garam. *Universitas Muhammadiyah, Sumatera Utara*.
- Damanik, W. S., Napitupulu, F. H., Nasution, A. H., & Ambarita, H. (2020). Energy analysis of double slope aktive solar still. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 725, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.
- Hadi, H. S., Abdurrahman, A., & Sampurno, B. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cairan Pembersih Pada Robot Pembersih Kaca Berbasis Mikrokontroller 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.
- 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, 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. (2015). Pengaruh Baffle Cut terhadap unjuk Kerja Termal dan Penurunan Tekanan pada Alat Penukar Kalor Shell and Tube Susunan Tabung Segiempat.
- Nasution, A. R., Rahmatullah, R., & Harahap, J. (2021). Pengaruh Variasi Putaran Spindel Terhadap Gaya Potong pada Proses Pemesinan. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 3(1), 95-103.
- Nasution, A. R., Fuadi, Z., Hasanuddin, I., & Kurniawan, R. (2020, March). Effect of vegetable oils as cutting fluid on wear of carbide cutting tool insert in a milling process. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 796, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- 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.
- 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., 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.
- 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, R., & Ahmad, R. (2018). Analisa Pengujian Lelah Material Bronze Dengan Menggunakan Rotary Bending Fatigue Machine. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 1(1), 1-11.
- 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.

- 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.
- 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, 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.
- 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.
- 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., Fonna, S., & Huzni, S. (2020). INVESTIGASI LAJU KOROSI ATMOSFERIK BAJA KARBON RENDAH PROFIL SEGIEMPAT DI KAWASAN INDUSTRI MEDAN. *Jurnal Teknologika*, 10(1).
- Tanjung, I., Fonna, S., & Huzni, S. (2019, November). Study on the effect of mesh ratio to the potential distribution of RC cathodic protection using BEM. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 364, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- 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.
- 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.
- 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).