

**Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin**  
**Volume 2, Nomor 2, 2024, Halaman 165-171**  
 Licenced by CC BY-SA 4.0  
 E-ISSN: [2986-6340](https://doi.org/10.5281/zenodo.10895553)  
 DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10895553>

## Pemanfaatan Panel Surya Untuk Pompa Air Dengan Tenaga Matahari

**Iqbal Gusti Pranata Sembiring<sup>1</sup>, Aswan A. Ritonga<sup>2</sup>, Yulfitra<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan, Sumatra Utara  
 Email [bobyheriadi510@gmail.com](mailto:bobyheriadi510@gmail.com)

### Abstrak

Penggunaan energy listrik semakin bertambah seiring dengan perkembangan teknologi. Dalam kasus ini, perlu mengembangkan energy alternatif yang dihasilkan dari sumber daya alam yang melimpah. Salah satu pemanfaatannya adalah Panel Surya sebagai penyuplai energi sinar matahari menjadi energi listrik yang menggunakan sistem charging untuk menyimpan besaran listrik menggunakan baterai sebagai media penyimpanan listrik arus searah. Oleh sebab itu pengaruh daya matahari terhadap performance panel surya, mempengaruhi daya matahari yang bisa dimanfaatkan untuk dapat menghasilkan daya, dan bagaimana proses pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik untuk menyalakan pompa air yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat yang rendah ketempat yang lebih tinggi atau dari tempat yang bertekanan yang rendah ketempat tekanan yang lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kemiringan sudut pada panel surya dan pompa air. Hasil dari penelitian bahwa voltase yang tertinggi pada jam 12:00 WIB dengan sudut 30° dan voltase nya 20.29. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan voltase nya 7.11. Pada pompa air kecepatan arus (waktu) yang tertinggi di ketinggian 6 meter dengan waktu 21,02 detik dan yang terendah di ketinggian 2 meter dengan waktu 16,02 detik dan arus yang keluar (volt) yang tertinggi di ketinggian 6 meter dengan arus 0,57 volt dan yang terendah di ketinggian 2 meter dengan arus 0,52 volt dan dapat di simpulkan bahwa kemiringan sudut panel surya berpengaruh pada keluaran daya yang di hasilkan dan ketinggian pengujian pompa air sangat berpengaruh padapengeluaran waktu dan volt saat pengujian.

**Kata Kunci :** Panel Surya, Lux Meter, Voltase, Pompa Air, Waktu, Volt

### Abstract

*The use of electrical energy is increasing along with technological developments. In this case, it is necessary to develop alternative energy produced from abundant natural resources. One of the uses is solar panels as a supplier of sunlight energy into electrical energy which uses a charging system to store the amount of electricity using batteries as a direct current electricity storage medium. Therefore, the influence of solar power on the performance of solar panels, influences the solar power that can be utilized to produce power, and the process of utilizing solar energy into electrical energy to power water pumps which are used to move fluids from a low place to a higher place or from places with low pressure to places with higher pressure. The aim of this research is to analyze the tilt angle of solar panels and water pumps. The results of the research show that the highest voltage is at 12:00 WIB with an angle of 30° and the voltage is 20.29. Meanwhile the lowest is at 18:00 WIB with an angle of 90° and the voltage is 7.11. In the water pump the highest current speed (time) is at a height of 6 meters with a time of 21.02 seconds and the lowest is at a height of 2 meters with a time of 16.02 seconds and the output current (volts) is highest at a height of 6 meters with a current of 0.57 volts and the lowest is at a height of 2 meters with a current of 0.52 volts and it can be concluded that the tilt angle of the solar panel affects the power output produced and the height Water pump testing greatly influences the time and volts spent during testing.*

**Keywords:** Solar Panel, Lux Meter, Voltage, Water Pump, Time, Volt

### Article Info

Received date: 16 Maret 2024

Revised date: 22 Maret 2024

Accepted date: 24 Maret 2024

### PENDAHULUAN

Pengukuran parameter pengisian energi listrik dengan alat ukur manual kurang efektif karena membutuhkan waktu saat pengisian energi listrik menuju aki berpindah tempat atau tidak tergabung menjadi satu dengan alat control charging panel surya. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dirancang pengembangan control charging panel surya yang lebih optimal.

Energi matahari yang terdapat di Medan Sumatera Utara dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik. Melalui pemanfaatan energi matahari tersebut pemakaian bahan bakar fosil (batu bara, gas dan minyak bumi) yang selama ini berlebihan dapat dikurangi dan dapat menghemat biaya mengingat begitu mahalnnya harga bahan bakar tersebut. Pada panel surya

pemanfaatannya harus diarahkan sesuai dengan arah daya matahari yang paling panas . Berbeda dengan panel surya yang lain jenis Mono yang mampu menerima daya matahari dari segala arah dan merupakan panel surya yang paling efisien ia dapat menghasilkan daya listrik dengan persatuan luas yang paling tinggi. Sehingga dapat digunakan di daerah dengan daya matahari yang rendah dan cuaca matahari yang berubah-ubah seperti di Medan, Sumatera Utara. Panel surya SANKELUX lainnya yaitu polikristalin yaitu dapat menghasilkan listrik dalam berbagai kondisi cuaca bahkan pada saat mendung sekalipun. Kelemahan panel surya polikristalin adalah memerlukan luas permukaan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan monokristalin jika untuk menghasilkan daya listrik yang sama.

Prinsip kerja pompa submersible adalah mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolik dengan cara memberikan gaya sentrifugal pada fluida yang dipindahkan. Pompa submersible digerakkan oleh motor listrik. Fluida masuk melalui saringan antara motor penggerak dengan pompa dan oleh sudut-sudut impeller yang berputar bersamaan dan searah dengan poros pompa akan mempercepat aliran fluida secara aksial. Kemudian oleh sudut-sudut diffuser yang posisinya diam dan fluida diarahkan keatas menuju impeller berikutnya.

## **LANDASAN TEORI**

### **Sumber Energi**

Matahari merupakan Sumber Daya Alam yang sangat melimpah. Matahari sangatlah berguna bagi kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh dari kegunaan matahari yaitu sebagai sumber energi. Matahari merupakan sumber energi yang sangat melimpah dan tidak dapat habis. Matahari adalah pusat tata surya. Matahari merupakan sebuah bintang yang paling dekat dengan bumi. Walaupun Matahari itu berbentuk gas, beratnya lebih dari 300.000 kali berat Bumi.

### **Komponen komponen PLTS**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), umumnya terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

#### **Panel Surya**

Panel surya merupakan suatu alat yang mampu merubah sinar matahari menjadi energi listrik, panel surya terbuat dari bahan semikonduktor dengan bahan silikon dan dilapisi dengan bahan khusus. Panel surya bekerja dengan menangkap sinar matahari, ketika sinar matahari telah diterima oleh panel surya maka elektron akan terlepas dari atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik sehingga energi listrik dapat dibangkitkan.

#### **Charge Controller**

Charge controller digunakan untuk mengatur pengisian arus searah dari panel surya ke baterai dan mengatur penyaluran arus searah dari baterai ke peralatan listrik (beban). Charge controller dapat mendeteksi kapasitas baterai, bila baterai sudah penuh terisi maka secara otomatis pengisian arus dari panel surya berhenti.

#### **Baterai**

Ada dua jenis baterai isi ulang yang dapat dipergunakan untuk sistem PLTS yaitu baterai Asam Timbal dan baterai Nickel Cadmium. Baterai pada PLTS mengalami proses siklus mengisi (charging) dan mengosongkan (discharging), tergantung pada ada tidaknya sinar matahari. Pada saat ada sinar matahari, panel surya akan menghasilkan energi listrik. Apabila energi listrik yang dihasilkan melebihi kebutuhan beban, maka energi listrik tersebut akan segera dipergunakan untuk mengisi baterai.

#### **Inverter**

Inverter adalah peralatan elektronika yang berfungsi untuk mengubah arus listrik searah dari panel surya atau baterai menjadi arus listrik bolak-balik. Dengan frekuensi 50 Hz/60 Hz. Efisiensi inverter pada saat pengoperasian adalah sebesar 90%.

### **Kelebihan dan Kelemahan Tenaga Surya**

Kelebihan penggunaan listrik tenaga surya Seperti yang diketahui energi surya merupakan salah satu sumber energi alternatif pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM). Tak hanya itu saja, energi surya juga merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan habis meski digunakan secara terus menerus oleh manusia.

1. Tidak akan pernah habis
2. Ramah lingkungan

3. Hanya membutuhkan sedikit perawatan
4. Sangat cocok untuk daerah tropis seperti Indonesia

#### **Pompa Air**

Pompa adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengalirkan, memindahkan dan mensirkulasikan zat cair incompressible dengan cara menaikkan tekanan dan kecepatan dari suatu tempat ke tempat lain, atau dengan kata lain pompa adalah alat yang merubah energi mekanik dari suatu alat penggerak (driver) menjadi energi potensial yang berupa head, sehingga zat cair tersebut memiliki tekanan sesuai dengan head yang dimilikinya. Perpindahan zat cair secara mendatar, tegak lurus atau arahcam puran keduanya.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Tempat Dan Waktu Penelitian**

Adapun tempat dan waktu untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tempat penelitian ini dilakukan di Universitas Harapan Medan, Sumatra Utara.
2. Dalam melakukan penelitian ini di butuhkan waktu sekitar 2-3 bulan dalam menyelesaikan penelitian ini

#### **Peralatan Pendukung Penelitian**

Adapun bahan penelitian yang dilakukan dalam melakukan eksperimen pengujian panel surya dan pompa air adalah sebagai berikut.

#### **Alat Yang Digunakan**

1. Panel Surya Monokristal
  - Maximum Power: 150 W
  - Maximum Power Current : 8,5 A
  - Maximum Power Voltage : 17,5 V
  - Open Circuit Voltage: 21,5 V
  - Short Circuit Current: 9,18 A
2. Pompa Air Benam (Submersible Pump)
  - Model : SZQB-24 V
  - Max Flow :  $5 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Max Head : 22 m
  - Power : 350 W
  - Outlet : 1 INCH
  - Voltage : 24 V

#### **Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini dilakukan di Universitas Harapan Medan, Sumatra Utara. Proses awal yaitu dengan survey lokasi dan dilanjutkan penelitian untuk mengoptimisasikan pemanfaatan Panel Surya untuk Pompa Air dengan tenaga Matahari yang akan di lakukan mulai dari Analisa Panel Surya. Adapun tahapan pengambilan data yang akan di lakukan yaitu sebagai berikut :

- a. Persiapan. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu melaksanakan persiapan yang dilakaukan adalah menyediakan bahan yang sudah dirancang dan perlengkapannya serta alat ukur penelitian yang dibutuhkan.
- b. Memeriksa bahan apa yang akan digunakan dalam pembuatan rangkaian panel surya
- c. Memeriksa panel surya. Memastikan panel surya mengeluarkan daya dengan baik
- d. Memeriksa pompa air. Memastikan pompa air berfungsi dengan baik
- e. Memeriksa alat-alat bantu lainnya untuk melakukan percobaan
- f. Uji coba alat yang telah dipasang. Pemeriksaan alat-alat sudah terpasang dengan baik, sehingga sewaktu pengujian dan pengambilan data tidak terjadi kerusakan.

#### **Analisa Data**

Analisa data dalam hal ini adalah dengan menggunakan teknik analisis kuantitatif deksriktif, yaitu teknik yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menyampaikan hasil penelitian dalam bentuk grafik. Data yang diambil penelitian ini adalah Analisa kemiringan sudut pada panel surya  $15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$  dan Analisa tinngi pipa pada pompa air 2m, 3m, 4m, 5m dan 6m.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menghitung Energi Listrik Yang Akan Disuplai

Penentuan energi listrik yang akan di suplai untuk mengetahui jumlah energi listrik yang di perlukan sesuai dengan jumlah beban yang ada pada lamanya pemakaian. Dengan rentang waktu pemakaian 10 jam yaitu pukul 09:00 sampai dengan 18:00 WIB

### Daya Input Motor (P)

$$(W = A \times V) \quad P = 40 \times 24 = 960 \text{ watt}$$

Jadi daya input motor (P) diperoleh sebesar 960 watt, dengan rentang pemakaian perhari selama kurang lebih 8 jam maka diperoleh total energi sebesar  $= 960 \text{ W} \times 8 \text{ h} = 7680 \text{ wh}$

Dimana total energi yang di dapat di kali3 (hari otonomi) maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$$E_{\text{rlught}} = E \times D = 7680 \times 3 = 23040 \text{ Wh}$$

### Menghitung Kebutuhan Panel Surya

Di Indonesia umumnya energi surya yang dapat diserap dan di konversi ke dalam energi listrik berlangsung selama kurang lebih sekitar 5 jam. Panel surya ini memiliki spesifikasi 150 w /panel Sehingga dapat di hitung yaitu: saat naik menjadi  $t^{\circ}\text{C} = P_{\text{mpp}}$ . Jumlah panel surya =  $\frac{p \text{ watt peak}}{p_{\text{mpp}}} =$

### Kapasitas Charge Controller

$$P_{\text{saat}(t)\text{naik}} \times P_{\text{saat turun}}$$

$$P_{\text{mpp}} \text{ saat naik menjadi } 30^{\circ}\text{C} = 150 - 2,3 \text{ W} = 147,7 \text{ W}$$

### Hasil Perhitungan Daya Keluaran

Pada saat temperature nya naik menjadi  $30^{\circ}\text{C}$ , maka nilai TCF dapat Untuk menghitung kapasitas chargecontroller sebagai berikut:

Apabila luas penampan dan hambatan telah ditentukan maka jatuh tegangan penghantar dapat di hitung :

$$\Delta V = I.R. \cos\phi = 12 \times 0,048 \times 0,88 = 5,06 \text{ V}$$

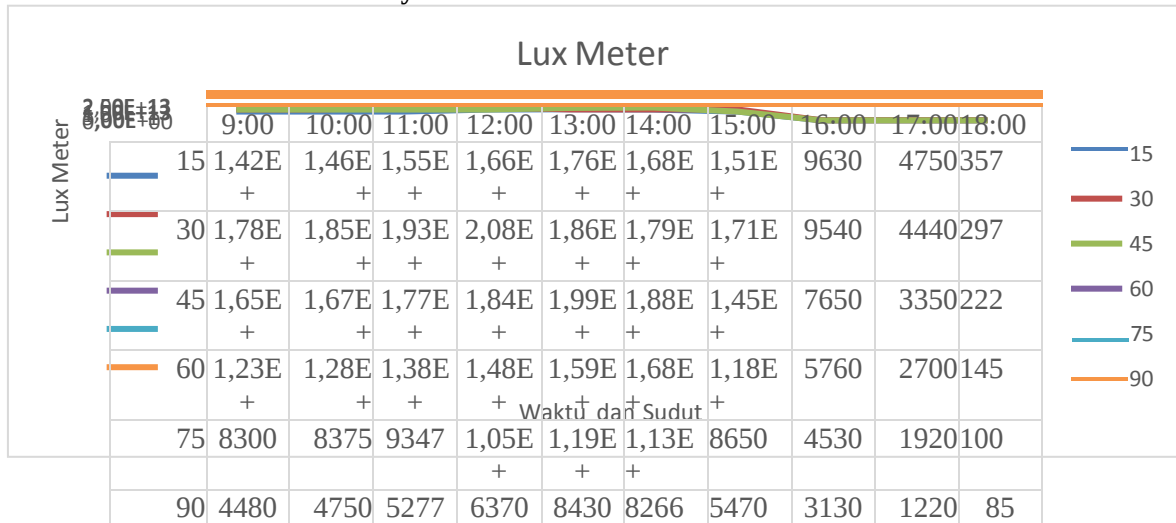
### Data Hasil Pengujian

Pengujian untuk kerja panel surya dan pompa air dilakukan dengan enam (6) variasi kemiringan sudut yaitu kemiringan sudut  $15^{\circ}$ , kemiringan  $30^{\circ}$ , kemiringan  $45^{\circ}$ , kemiringan sudut  $60^{\circ}$ , kemiringan  $75^{\circ}$  dan  $90^{\circ}$  kemiringan dan variasi tinggi pipa 2 meter, 3 meter, 4 meter, 5 meter dan 6 meter. Data yang diperoleh meliputi Kemiringan, voltase, lux meter, volt dan waktu sebagai berikut :

**Tabel 1 Hasil Pengujian Panel Surya**

| Sudut Panel  | Waktu | Lux Meter 100 WP | Lux Meter 150 WP | Voltase 100 WP | Voltase 150 WP |
|--------------|-------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| $15^{\circ}$ | 09.00 | 1300 $\times$ 10 | 1420 $\times$ 10 | 19.00          | 19.95          |
| $30^{\circ}$ |       | 1756 $\times$ 10 | 1780 $\times$ 10 | 18.70          | 19.73          |
| $45^{\circ}$ |       | 1350 $\times$ 10 | 1650 $\times$ 10 | 18.42          | 19.40          |
| $60^{\circ}$ |       | 1150 $\times$ 10 | 1230 $\times$ 10 | 18.20          | 19.15          |
| $75^{\circ}$ |       | 7540             | 8300             | 17.80          | 18.30          |
| $90^{\circ}$ |       | 5840             | 4480             | 17.43          | 17.16          |
| $15^{\circ}$ | 10.00 | 1355 $\times$ 10 | 1460 $\times$ 10 | 19.25          | 19.98          |
| $30^{\circ}$ |       | 1870 $\times$ 10 | 1850 $\times$ 10 | 19.02          | 19.74          |
| $45^{\circ}$ |       | 1485 $\times$ 10 | 1670 $\times$ 10 | 18.90          | 19.43          |
| $60^{\circ}$ |       | 1280 $\times$ 10 | 1280 $\times$ 10 | 18.75          | 19.24          |
| $75^{\circ}$ |       | 7360             | 8375             | 17.87          | 18.33          |
| $90^{\circ}$ |       | 5030             | 4750             | 17.13          | 17.41          |
| $15^{\circ}$ | 11.00 | 1470 $\times$ 10 | 1545 $\times$ 10 | 19.23          | 19.43          |
| $30^{\circ}$ |       | 1945 $\times$ 10 | 1932 $\times$ 10 | 20.16          | 20.02          |
| $45^{\circ}$ |       | 1573 $\times$ 10 | 1765 $\times$ 10 | 19.85          | 19.83          |
| $60^{\circ}$ |       | 1387 $\times$ 10 | 1382 $\times$ 10 | 18.72          | 18.76          |
| $75^{\circ}$ |       | 8370             | 9347             | 18.29          | 18.30          |
| $90^{\circ}$ |       | 6795             | 5277             | 17.44          | 17.41          |

|                 |       |         |         |       |       |
|-----------------|-------|---------|---------|-------|-------|
| 15 <sup>0</sup> | 12.00 | 1570×10 | 1660×10 | 19.51 | 19.81 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 2081×10 | 2075×10 | 20.32 | 20.29 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 1675×10 | 1842×10 | 19.97 | 19.90 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 1453×10 | 1482×10 | 19.77 | 19.83 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 9230×10 | 1046×10 | 18.44 | 18.16 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 2348    | 6370    | 17.19 | 17.85 |
| 15 <sup>0</sup> | 13.00 | 1644×10 | 1760×10 | 19.81 | 19.96 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 2170×10 | 1855×10 | 20.76 | 20.14 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 1786×10 | 1985×10 | 19.94 | 19.97 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 1591×10 | 1589×10 | 18.85 | 18.70 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 1215×10 | 1192×10 | 18.04 | 17.55 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 9475    | 8430    | 17.65 | 17.30 |
| 15 <sup>0</sup> | 14.00 | 1643×10 | 1684×10 | 19.77 | 19.76 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 2015×10 | 1785×10 | 20.19 | 19.51 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 1630×10 | 1878×10 | 19.45 | 19.63 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 1470×10 | 1680×10 | 18.55 | 18.77 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 1091×10 | 1130×10 | 17.11 | 17.45 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 9874    | 8266    | 17.06 | 17.33 |
| 15 <sup>0</sup> | 15.00 | 1335×10 | 1510×10 | 19.05 | 19.81 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 1760×10 | 1710×10 | 19.04 | 19.65 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 1486×10 | 1450×10 | 18.83 | 19.40 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 1040×10 | 1180×10 | 18.52 | 19.18 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 8550    | 8650    | 18.40 | 18.83 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 6500    | 5470    | 17.81 | 18.32 |
| 15 <sup>0</sup> | 16.00 | 7625    | 9630    | 18.26 | 18.89 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 8030    | 9540    | 18.32 | 18.92 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 7480    | 7650    | 18.24 | 18.71 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 6740    | 5760    | 17.94 | 18.35 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 4740    | 4530    | 17.54 | 18.05 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 3250    | 3130    | 16.94 | 17.50 |
| 15 <sup>0</sup> | 17.00 | 4950    | 4750    | 17.75 | 17.68 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 5119    | 4440    | 17.72 | 17.49 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 4176    | 3350    | 17.50 | 17.02 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 3320    | 2700    | 17.09 | 16.45 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 5220    | 1920    | 16.54 | 15.50 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 1670    | 1220    | 15.76 | 14.40 |
| 15 <sup>0</sup> | 18.00 | 692     | 357     | 13.65 | 11.01 |
| 30 <sup>0</sup> |       | 535     | 297     | 13.40 | 10.57 |
| 45 <sup>0</sup> |       | 406     | 222     | 12.72 | 10.01 |
| 60 <sup>0</sup> |       | 298     | 145     | 11.84 | 09.10 |
| 75 <sup>0</sup> |       | 202     | 100     | 10.74 | 08.23 |
| 90 <sup>0</sup> |       | 118     | 85      | 09.46 | 07.11 |

**Grafik Hasil Lux Meter Panel Surya 150 WP**

**Gambar 1 Grafik Hasil Pengujian Lux Meter pada Panel Surya 150 WP dengan Sudut Kemiringan 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dan 90°**

Berdasarkan Analisa Grafik data pengujian lux meter pada panel surya 150 wp maka dapat di ketahui lux meter yang tertinggi pada jam 12:00 WIB 30° dan lux meter 2.08E+. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan lux meter nya 85 dan dapat di simpulkan bahwa jam dan sudut mempengaruhi dayayang di hasilkan panel surya.

**Grafik Hasil Lux Meter Panel Surya 100 WP**

**Gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Lux Meter pada Panel Surya 100 WP dengan Sudut Kemiringan 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dan 90°**

Berdasarkan Analisa Grafik data pengujian lux meter pada panel surya 100 wp maka dapat di ketahui lux meter yang tertinggi pada jam 13:00 WIB dengan sudut 45° dan lux meter 2.17E+. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan lux meter nya 118 dan dapat di simpulkan bahwa jam dan sudut mempengaruhi dayayang di hasilkan panel surya.

**Grafik Hasil Voltase Panel Surya 150 WP**

Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Voltase pada Panel Surya 150 WP dengan Sudut Kemiringan 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dan 90°

Berdasarkan Analisa Grafik data pengujian voltase pada panel surya 150 wp maka dapat di ketahui voltase yang tertinggi pada jam 12:00 WIB dengan sudut 30° dan voltasenya 20.29. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan voltase nya 7.11 dan dapat di simpulkan bahwa jam dan sudut mempengaruhi daya voltase yang di hasilkan dari panel surya.

**SIMPULAN**

Dari hasil penelitian Analisa kemiringan sudut 15°, 30°, 45°, 60°, 75° dan 90° pada panel surya dan Analisa arus yang keluar pada pompa air dengan ketinggian 2m, 3m, 4m, 5m dan 6m pada tangki 19 liter didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam melakukan penelitian pada panel surya dan pompa air untuk memahami panel surya terhadap daya keluaran listrik dengan mengvariasikan kemiringan panel surya dan ketinggian pipa pada pompa air. Hasil analisis kami memberikan wawasan penting tentang hubungan antara kinerja panel surya dan pompa air.
2. Dari hasil pengujian sudut kemiringan terhadap panel surya 150 WP di dapat voltase yang tertinggi pada jam 12:00 WIB dengan sudut 30° dan voltase nya 20.29. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan voltase nya 7.11 dan dapat di simpulkan bahwa jam dan sudut mempengaruhi daya voltase yang di hasilkan dari panel surya.
3. Dari hasil pengujian sudut kemiringan terhadap panel surya 100 WP di dapat voltase yang tertinggi pada jam 13:00 WIB dengan sudut 30° dan voltase nya 20.76. Sedangkan yang terendah pada jam 18:00 WIB dengan sudut 90° dan voltase nya 9.46 dan dapat di simpulkan bahwa jam dan sudut mempengaruhi daya voltase yang di hasilkan dari panel surya.
4. Dari hasil pengujian pada pompa air kecepatan arus (waktu) yang tertinggi di ketinggian 6 meter dengan waktu 21,02 detik dan yang terendah di ketinggian 2 meter dengan waktu 16,02 detik. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tangki air yang ingin diisi maka waktu yang di keluarkan akan semakin lama.
5. Dari hasil pengujian pada pompa air arus yang keluar (volt) yang tertinggi di ketinggian 6 meter dengan arus 0,57 volt dan yang terendah di ketinggian 2 meter dengan arus 0,52 volt. Maka dari itu dapat di simpulkan bahwa semakin tinggi tangki yang ingin diisi maka volt nya juga akan semakin besar.

**SARAN**

Adapun saran yang penulis dapat dari pengujian panel surya dan pompa air untuk mendukung untuk mendukung terciptanya kualitas yang baik untuk penelitian terkait yang akan dilakukan selanjutnya yaitu:

1. Sebaiknya penelitian dilakukan pada bulan-bulan yang memiliki intensitas cahaya matahari yang

- tinggi agar mendapatkan daya voltase yang maksimum dan tetap konstan selama percobaan.
2. Untuk memilih tempat yang tepat agar selama percobaan mendapatkan intensitas matahari yang tinggi dan konsisten.
  3. Untuk melakukan percobaan pada pompa air agar mendapatkan data yang lebih baik,sebaik nya digunakan tangki air yang lebih besar kapasitas liternya.

## REFERENSI

- Kurnifan Adhi Prasetyo,dkk 2018 Jurnal Edukasi Elektro, Vol. 2, No. 1 Pengembangan Alat Control Charging Panel Surya Menggunakan Aduino Nano Untuk Sepeda Listrik Niaga . Issn 2548- 8260
- Ariawan AT, Indra T, Arta dan Wijaya. 2013. Jurnal Tugas Akhir Perbandingan Penggunaan Motor DC dengan AC Sebagai penggerak Pompa Air Yang Disuplai Oleh Sistem PLTS
- Hasan H . 2012. Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dipulau Saugi
- Subandi, Hani S. 2015. Jurnal Teknologi Technoscientia Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell
- Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad
- Alimul F, Ilham Fahmi Huda, Efisiensi Pengguna Panel Surya Sebagai Sumber Alternatif, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera
- Idzani Muttaqin, Gusti Irhamni, Wahyu Agani (2016), Analisa Rancangan Sei Surya Dengan Kasitas 50 Watt Untuk Penerapan Parkiran UNISKA .Jurnal Teknik Mesin UNISKA Vol.01 No. 02 2016. Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan
- Subandi, Hani S. (2015), JURNAL Teknologi Technoseientis, Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Solar Cell Unggul Wibawa dkk : 2008, Penerapan Sistem Photovoltaik Sebagai Suplai Daya Listrik Beban Pertaman, Jurnal EECCIS Vol. II No. 1, Juni 2008
- Ahamad Swandi, Sri Rahmadhaniningsih, Sparisoma Viridi (2021), Menganalisis Hubungan Debit Pompa Listrik SUBMERSIBLE Dc 12 Volt Terhadap Ketinggian Penampang Air Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek, Jurnal Pendidikan Fisika Vol. 9 No. 2 September 2021, Institut Teknologi Bandung
- Kadek Bayu Kusuma, Cok Gede Indra Partha, I Wayan Sukerayasa (2020), Perancangan Sistem Pompa Air DC Dengan PLTS 20 k Wp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh, urnal Spektrum Vol. 7, No. 2 Tahun 2020, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Bali
- Sariman, M. Fauzan Deyhan (2023), Penggunaan Solar Cell Pada Pompa Air DC 12 v Sumersible 280 W Untuk Sumur Bor 30 M, Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi Vol (1) 2023 Universitas Sriwijaya Palembang Sumatera Selatan, Indonesia
- Selecting Centrifugal Pump. 2005, Fakultas, Germany: KSB Aktiengesellschaft Ubaedilah, Analisa Kebutuhan Jenis Dan Spesifikasi Pompa untuk Suplai Air Bersih Dgedung Kantin Berantai 3 PT. Astra Daihatsu Motor, Jurnal Teknik Mesin (JTM) : Vol. 05, No. 3, 2016, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta