

## Desain Sistem Pompa Air Tenaga Surya

**Author:**

Liefson Jacobus<sup>1</sup>  
Emerita Setyowati<sup>2</sup>  
Elyakim N. S. Patty<sup>3</sup>  
Febrianto Bokol<sup>4</sup>

**Affiliation:**

UKRIM Yogyakarta<sup>1-2,4</sup>  
Universitas Bumigora<sup>3</sup>

**Corresponding email**

[liefson@ukrimuniversity.ac.id](mailto:liefson@ukrimuniversity.ac.id)<sup>1</sup>  
[emerita@ukrimuniversity.ac.id](mailto:emerita@ukrimuniversity.ac.id)<sup>2</sup>  
[elyakim@universitasbumigora.ac.id](mailto:elyakim@universitasbumigora.ac.id)<sup>3</sup>  
[febrianto@ukrimuniversit.ac.id](mailto:febrianto@ukrimuniversit.ac.id)<sup>4</sup>

**Histori Naskah:**

Submit: 2023-04-29  
Accepted: 2023-05-01  
Published: 2023-05-02



This is an Creative Commons  
License This work is licensed under  
a Creative Commons Attribution-  
NonCommercial 4.0 International  
License

**Abstrak:**

Telah dirancang dan bangun alat sistem pompa air tenaga surya skala kecil yang merupakan rangkaian yang memanfaatkan energi surya sebagai sumber listrik untuk menggerakkan pompa air. Adapun tujuan dari perancangan alat ini adalah untuk mengatasi solusi air yang ada di masyarakat, sehingga tidak perlu berjalan kaki lagi menuju sumber air guna memenuhi kebutuhan air harian dan juga mengatasi listrik PLN yang belum masuk di daerah mereka. Penelitian ini menggunakan 2 macam metode penelitian, yaitu dengan menggunakan catu daya yang sumber listriknya berasal dari PLN dan menggunakan panel surya untuk menghasilkan listrik dari cahaya matahari. Pada catu daya, diukur volume air dengan mengatur voltase mulai dari 12 V, 10 V, 8 V, dan 6 V dengan ketinggian 2 m, 1m, 0.5 m, dan 0 m selama 30 menit untuk masing-masing ketinggian. Untuk panel surya diperlukan alat tambahan yaitu *stepdown controller* yang mengatur voltase input dari panel surya agar sesuai dengan kapasitas pompa. Hasil penelitian yang dihasilkan adalah pada catu daya volume air yang dihasilkan meningkat dari ketinggian 2 m sampai 0 meter sedangkan pada panel surya volume air yang dihasilkan sesuai dengan keadaan cuaca.

**Kata kunci:** Catu Daya, Irradiance, Stepdown Controller, Volume Air.

### Pendahuluan

Matahari merupakan sumber energi utama yang terdapat di bumi (Manan, 2009), Patty, 2019). Matahari juga adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik (Arota et al., 2013; Prayogi et al., 2020), dengan menggunakan sel surya (Guanabara et al., n.d.; Prasetyowati, 2012). Sel surya atau solar cell sejak tahun 1970- an telah mengubah cara pandang kita tentang energi dan memberi jalan baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil sebagaimana pada minyak bumi (Lendeng et al., 2021), gas alam (Wibawa Risha; Ramdhani, Randhi, 2015), batu bara (Wibawa Risha; Ramdhani, Randhi, 2015), atau reaksi nuklir (Harianto et al., 2017).

Indonesia terletak dikawasan iklim khatulistiwa (Rumah et al., 1992). Mendapat sinar surya rata-rata harian 4.000 – 5.000 Wj/m<sup>2</sup>, dimana rata-rata jumlah jam sinaran antara 4 hingga 8 jam (Supranto, 2015). Berdasarkan letak geografis yang strategis, hampir seluruh daerah di Indonesia berpotensi untuk dikembangkan PLTS dengan daya rata-rata mencapai 4 kWh/m<sup>2</sup>. Kawasan barat Indonesia memiliki distribusi penyinaran sekitar 4,5 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan 10% sementara kawasan timur Indonesia berpotensi penyinaran sekitar 5,1 kWh/m<sup>2</sup>/hari dengan variasi bulanan sekitar 9% (Anonim, 2016). Hal ini perlu dimanfaatkan dengan baik dengan percepatan pembangunan pembangkit

listrik tenaga surya di berbagai daerah yang berpotensi di seluruh kawasan Indonesia. Dengan adanya energi matahari yang melimpah, dapat mengurangi penggunaan energi konvensional, dan memanfaatkan sumber energi yang abadi ini sebagai potensi sumber energi untuk berbagai macam jenis kebutuhan, salah satunya adalah pemanfaatan energi surya sebagai sumber listrik untuk menggerakkan pompa air.

Di Indonesia bahkan di negara-negara lain, air merupakan kebutuhan pokok yang harus tersedia yang nantinya digunakan untuk keperluan perusahaan, industri, rumah tangga, dan juga irigasi dibidang pertanian. Cara mendapatkan air adalah dengan menggunakan pompa air listrik yang sumber listriknya berasal dari PLN, ada yang mendapatkan air secara manual seperti menderek air di sumur, pompa air manual yang menggunakan tenaga manusia untuk memompa air dari dalam sumur. Ada juga masyarakat di daerah pedesaan, mereka harus berjalan kaki menuju sumber air guna memenuhi kebutuhan air rumah tangga. Kendala lain yang dialami masyarakat adalah sumber energi listrik dari PLN yang belum ada di daerah tersebut, sehingga solusi yang paling baik untuk masyarakat di pedesaan adalah memanfaatkan energi matahari sebagai sumber listrik untuk menggerakkan pompa guna menyuplai air yang banyak dan solusi untuk daerah perkotaan yang menggunakan pompa air listrik PLN adalah dapat menghemat biaya yang akan dibayar ke PLN.

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber listrik untuk menggerakkan pompa air terbilang cukup efektif dan efisien, karena dapat menanggulangi segala macam kendala yang ada. Penggunaan pompa air tenaga surya ini juga dapat meminimalisir pekerjaan (Susanto et al., 2018).

## Studi Literatur

Untuk mendukung penelitian ini, penulis menyajikan studi literature:

Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan suatu sistem tenaga surya sebagai sumber energi listrik untuk pompa air. Rancangan sistem tenaga surya ini menggunakan panel surya ST.50-PG, baterai GS Astra 10Ah dan pompa air DC YRK-BP2512 12Volt. Perancangan dimulai dari mencari data radiasi matahari setempat selama satu tahun sehingga dapat ditentukan jumlah panel surya yang diperlukan serta kapasitas peralatan lainnya (Iqtimal & Devi, 2018).

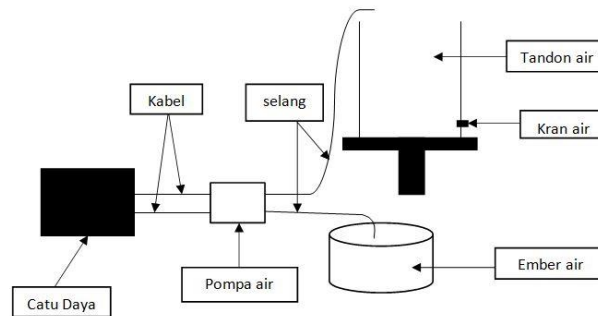
Prototype Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian. Tujuan akan pengabdian ini adalah untuk memberikan wawasan dan pengetahuan praktis akan pembuatan dan instalasi Sistem Pompa Air Tenaga Surya (SPATS) serta memberikan inovasi baru berupa pemanfaatan energi terbarukan dalam membantu sistem irigasi pertanian (Choi Hermanu Brillianto Apribowo et al., 2017).

Perancangan Sistem Kelistrikan Hybrid (Tenaga Matahari Dan Listrik Pln) Untuk Menggerakkan Pompa Air Submersibel 1 Phase Perancangan Sistem Elektrik Tenaga Hybrid Untuk Pompa Air. Untuk mendapatkan energi listrik yang efisien dan aman (konsisten), dapat digunakan energi matahari yang di backup dengan energi listrik PLN (sistem hybrid) off grid. Sistem hybrid yang direncanakan menggunakan peripheral Solar panel 100 WP (2 buah), Baterai 100 Ah 12 V (2 buah), Sistem kontroler hybrid dengan inverter 1400 watt. Aplikasi yang dirancang untuk menggerakkan pompa air sumur dalam (submersibel) 1 phase diameter 3 inci yang membutuhkan daya 370 watt (Prayudo et al., 2015).

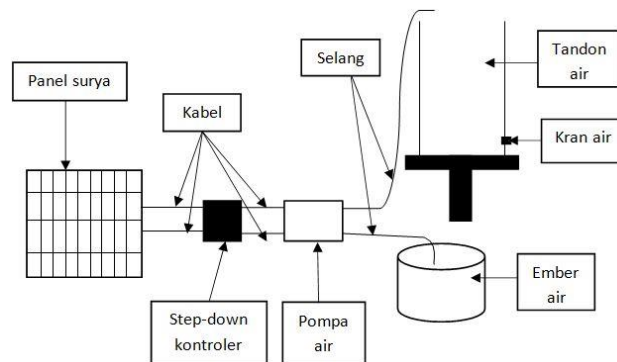
Perancangan Sistem Pompa Air DC Dengan Plts 20 Kwp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh. Terbilang lainnya PLTS 20 kWp menjadikan rencana Dinas Tenaga Kerja dan Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi Bali untuk mengalih fungsikan PLTS sebagai sumber listrik bagi pompa air yang mengangkat air dari sumber bak penampungan dengan kapasitas air 72.000 liter ke tandon air berkapasitas 30.000 liter yang berada di dekat PLTS untuk memenuhi kebutuhan air warga di Desa Tianyar Tengah Banjar Bukit Lambuh (Bayu Kusuma et al., 2020).

### Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan 2 macam metode penelitian, yaitu dengan menggunakan catu daya yang sumber listriknya berasal dari PLN dan menggunakan panel surya untuk menghasilkan listrik dari cahaya matahari. Perangkat penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut:

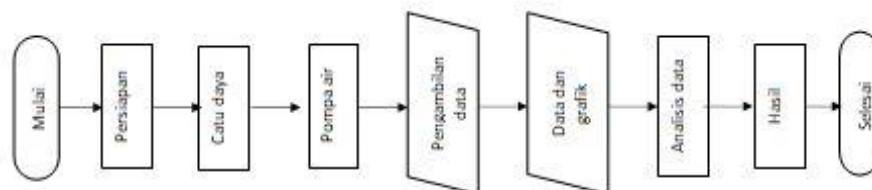


Gambar 1: Desain perangkat penelitian dengan menggunakan catu daya

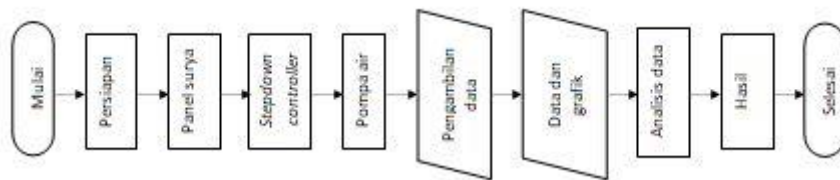


Gambar 2: Desain perangkat penelitian dengan menggunakan panel surya

Prinsip kerja dari pompa air tenaga surya ini berdasarkan intensitas cahaya matahari. Semakin lama atau semakin banyak cahaya matahari yang didapat maka semakin banyak pula air yang dipompa oleh pompa air tenaga surya ini. Karena cahaya matahari dibutuhkan oleh sel surya untuk kemudian dirubah menjadi energi listrik. Energi listrik yang didapat dari cahaya matahari melalui sel surya (*solar cell*) inilah yang kemudian dipakai sebagai sumber listrik untuk menggerakkan motor pada pompa air.



Gambar 3: Flowchart langkah-langkah penelitian dengan menggunakan Catu daya



Gambar 4: Flowchart langkah-langkah penelitian dengan menggunakan panel surya

## Hasil

Alat yang digunakan dalam penelitian ada 2 jenis yaitu catu daya yang memanfaatkan sumber listrik dari PLN dan panel surya yang memanfaatkan cahaya matahari untuk dikonversi menjadi listrik. Pompa air yang digunakan adalah jenis DC (*Direct Current*), sehingga dibutuhkan catu daya untuk mengubah arus listrik AC dari PLN menjadi DC agar pompa air bisa digunakan. Untuk panel surya dibutuhkan alat tambahan seperti *stepdown controller* yang bisa mengatur voltase input dari panel surya, agar sesuai dengan kapasitas pompa air.



Gambar 5: Perangkat penelitian dengan menggunakan catu daya



Gambar 6: Perangkat penelitian dengan menggunakan panel surya

Dengan menggunakan alat sesuai dengan gambar dan desain yang sudah dijelaskan, telah dilakukan penelitian dan pengamatan penggunaan sumber listrik dari PLN dan tenaga surya untuk menggerakkan pompa air dalam skala kecil.

## Data Hasil Penelitian dengan Menggunakan Catu Daya

Hari pertama tanggal 28 Maret 2020, dilakukan penelitian menggunakan catu daya dengan ketinggian tandon air 2 meter dari permukaan air. Hasil pengukuran volume air ditunjukkan pada **Tabel.1**.

Tabel 1. Hasil penelitian dengan ketinggian tandon air 2 m dari permukaan air

Waktu(menit)	$\dot{V}$ (liter/min)			
	4.32 Watt	3.4 Watt	2.56 Watt	1.8 Watt
<b>5</b>	5.5	3.6	1.8	<b>0</b>
<b>10</b>	10.1	7	3	<b>0</b>
<b>15</b>	14.5	10	4.1	<b>0</b>
<b>20</b>	18.6	12.9	5	<b>0</b>
<b>25</b>	22.8	15.3	6	<b>0</b>
<b>30</b>	<b>26.8</b>	<b>17.9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa ketika voltase diatur dari 12 V ke 10 V dan seterusnya, jumlah volume air yang diperoleh juga menurun. Pada saatcatu daya diatur menjadi 6 V, pompa tidak bergerak untuk memompa air.

Pada hari yang sama, setelah mengukur volume air dengan ketinggian tandon air 2 meter, selanjutnya adalah mengukur volume air dengan ketinggian tandon air 1 meter dari permukaan air. Hasil pengukuran volume air ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 2. Hasil penelitian dengan ketinggian tandon air 1 meter dari permukaanair

Waktu (menit)	$\dot{V}$ (liter/min)			
	3.84 Watt	2.9 Watt	2.08 Watt	1.44 Watt
<b>5</b>	7.2	5	2.6	<b>0.9</b>
<b>10</b>	14.3	9.9	5.8	<b>1.8</b>
<b>15</b>	20.8	14.6	8.1	<b>2.8</b>
<b>20</b>	27.5	18.7	10.8	<b>3.7</b>
<b>25</b>	33.9	22.5	13.4	<b>4.5</b>
<b>30</b>	<b>40</b>	<b>26.1</b>	<b>15.9</b>	<b>5.4</b>

Pada Tabel 2, volume air yang dihasilkan menurun ketika voltase diubah sama seperti pada Tabel 4.1. Namun, saat voltase diatur menjadi 6 V pompa sudah bisa bergerak memompa air.

Pada hari yang sama, setelah mengukur volume air dengan ketinggian 1 meter diatas permukaan air, selanjutnya dilakukan pengukuran volume air dengan ketinggian tandon air 0.5 meter diatas permukaan air. Hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 4.3. Hasil penelitian dengan ketinggian tandon air 0.5 meter dari permukaan air

Waktu(menit)	$\dot{V}$ (liter/min)			
	3.72 Watt	3.1 Watt	1.92 Watt	1.26 Watt
<b>5</b>	8.5	6.3	4.3	<b>2.1</b>
<b>10</b>	16.5	12	8.1	<b>4</b>
<b>15</b>	23.9	17.8	12	<b>5.9</b>
<b>20</b>	31.3	23.4	15.9	<b>7.5</b>
<b>25</b>	38.8	29.2	19.8	<b>9.4</b>
<b>30</b>	<b>45.3</b>	<b>34.6</b>	<b>23.2</b>	<b>10.9</b>

Pada Tabel 3 volume air yang diperoleh menurun ketika voltase pada catu daya diubah, sama seperti tabel hasil penelitian sebelumnya.

Pada hari yang sama juga, setelah mengukur volume air dengan ketinggian tandon air 0.5 meter dari permukaan air, terakhir adalah mengukur volume air dengan ketinggian tandon air 0 meter dari permukaan air. Hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penelitian dengan ketinggian tandon air 0 meter dari permukaan air

Waktu(menit)	$\dot{V}$ (liter/min)			
	3.48 Watt	2.6 Watt	1.68 Watt	<b>1.14 Watt</b>
<b>5</b>	9.1	7.5	4.7	<b>2.9</b>
<b>10</b>	16.9	14	8	<b>4.7</b>
<b>15</b>	24.7	20	11.7	<b>6.5</b>
<b>20</b>	32.1	25.5	15.1	<b>8.2</b>
<b>25</b>	39.7	30.5	18.9	<b>10</b>
<b>30</b>	<b>47</b>	<b>35.5</b>	<b>22</b>	<b>11.5</b>

Pada Tabel 4 volume air yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan pada tabel sebelumnya, walaupun voltase diubah dari 12 V, 10 V, 8 V, dan 6 V.

#### Data Hasil Penelitian Menggunakan Panel Surya

Untuk penelitian menggunakan panel surya, tinggi tandon 2 (dua) meter diatas permukaan air dan dilakukan selama 3 hari dengan ketinggian yang sama. Hari pertama untuk penelitian menggunakan panel surya dimulai pada tanggal 20 April 2020, data hasil penelitian ditunjukkan pada pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil penelitian dengan menggunakan panel surya pada ketinggian tendon 2 meter diatas permukaan air

Tanggal	Waktu	E (W/m <sup>2</sup> )	Output(l/min)	Ket. Cuaca
<b>20 April 2020</b>	09.00 - 10.00	665	29,6	<b>Berawan</b>
	10.00 - 11.00	930	46	<b>Berawan</b>
	11.00 - 12.00	455	67	<b>Berawan</b>
	12.00 - 13.00	1058	46	<b>Berawan</b>
	13.00 - 14.00	594	55,8	<b>Berawan</b>
	<b>14.00 - 15.00</b>	<b>412</b>	<b>51,3</b>	<b>Berawan</b>

Hari kedua tanggal 21 April 2020, hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel .6

Tabel 6. Hasil penelitian dengan menggunakan panel surya pada ketinggian 2 meter diatas permukaan air

Tanggal	Waktu	E (W/m <sup>2</sup> )	Output(l/min)	Ket. Cuaca
<b>21 April 2020</b>	09.00 - 10.00	331	25,3	<b>Berawan</b>
	10.00 - 11.00	286	57,2	<b>Mendung</b>
	11.00 - 12.00	673	73	<b>Berawan</b>
	12.00 - 13.00	721	73,2	<b>Berawan</b>
	13.00 - 14.00	344	62,2	<b>Mendung</b>
	<b>14.00 - 15.00</b>	<b>537</b>	<b>66,3</b>	<b>Berawan</b>

Hari ketiga tanggal 22 April 2020, hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 4.7. Hasil penelitian dengan menggunakan panel surya pada ketinggian 2 meter diatas permukaan air

Tanggal	Waktu	E (W/m <sup>2</sup> )	Output (l/min)	Ket. Cuaca
<b>22 April2020</b>	09.00 - 10.00	336	31,8	<b>Mendung</b>
	10.00 - 11.00	543	73,1	<b>Berawan</b>
	11.00 - 12.00	668	75	<b>Berawan</b>
	12.00 - 13.00	1040	78	<b>Berawan</b>
	13.00 - 14.00	446	63,2	<b>Berawan</b>
	<b>14.00 - 15.00</b>	<b>673</b>	<b>66,8</b>	<b>Berawan</b>

Pada tanggal 6 Maret 2020 dilakukan penelitian dengan mengukur radiasi matahari tiap 10 menit karena pada pengukuran sebelumnya hanya mengukur radiasi diawal saja dan hasil pada grafik tidak seimbang (seharusnya ketika radiasi naik volume air yang dihasilkan juga naik) .

Tabel 8. Pengukuran radiasi matahari tiap 10 menit pada jam 09.00 – 15.00

Waktu	E (W/m <sup>2</sup> )	Ket. Cuaca
<b>09.00 – 09.50</b>	09.00	757 <b>Cerah</b>
	09.10	722 <b>Cerah</b>
	09.20	716 <b>Cerah</b>
	09.30	742 <b>Cerah</b>
	09.40	712 <b>Cerah</b>
	09.50	733 <b>Cerah</b>
	10.00	720 <b>Cerah</b>
	10.10	734 <b>Cerah</b>
	10.20	747 <b>Cerah</b>

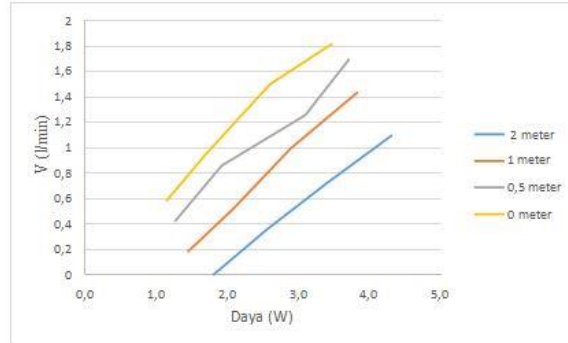
<b>10.00 – 10.50</b>	10.30	726	<b>Cerah</b>
	10.40	757	<b>Cerah</b>
	10.50	764	<b>Cerah</b>
	11.00	773	<b>Cerah</b>
	11.10	771	<b>Cerah</b>
	<b>11.20</b>	<b>783</b>	<b>Cerah</b>
	11.30	809	<b>Cerah</b>
	11.40	799	<b>Cerah</b>
	11.50	790	<b>Cerah</b>
<b>12.00 – 12.50</b>	12.00	823	<b>Cerah</b>
	12.10	753	<b>Cerah</b>
	12.20	745	<b>Cerah</b>
	12.30	766	<b>Cerah</b>
	12.40	761	<b>Cerah</b>
	12.50	757	<b>Cerah</b>
<b>13.00 – 13.50</b>	13.00	672	<b>Cerah</b>
	13.10	698	<b>Cerah</b>
	13.20	676	<b>Cerah</b>
	13.30	378	<b>Cerah</b>
	13.40	313	<b>Cerah</b>
	13.50	311	<b>Cerah</b>
<b>14.00 – 15.00</b>	14.00	174.8	<b>Mendung</b>
	14.10	167.4	<b>Mendung</b>
	14.20	223	<b>Mendung</b>
	14.30	222	<b>Mendung</b>
	<b>14.40</b>	<b>180</b>	<b>Mendung</b>
	14.50	132.7	<b>Mendung</b>

Tabel 9. Tabel pengukuran nilai rata-rata radiasi matahari tiap 10 menit

Tanggal	Waktu	E (W/m <sup>2</sup> )	Output (l/min)	Ket. Cuaca
<b>6 Maret 2020</b>	09.00 – 10.00	730,3	50	<b>Cerah</b>
	10.00 – 11.00	741,3	71	<b>Cerah</b>
	11.00 – 12.00	730,3	77	<b>Cerah</b>
	12.00 – 13.00	767,5	83	<b>Cerah</b>
	13.00 – 14.00	508	76,3	<b>Berawan</b>
	<b>14.00 – 15.00</b>	<b>189,6</b>	<b>41,8</b>	<b>Mendung</b>

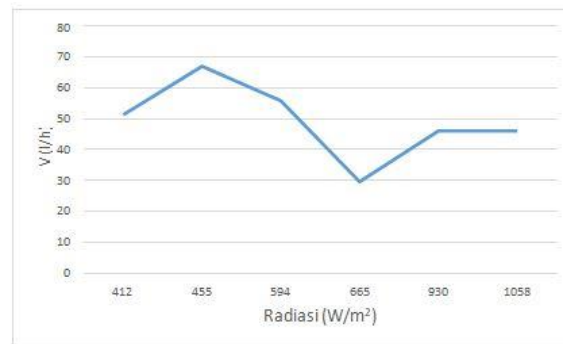
Grafik

Grafik hubungan antara Daya (W) dengan  $\dot{V}$  (l/min), dari data untuk masing-masing ketinggian ditunjukkan pada Gambar 7.

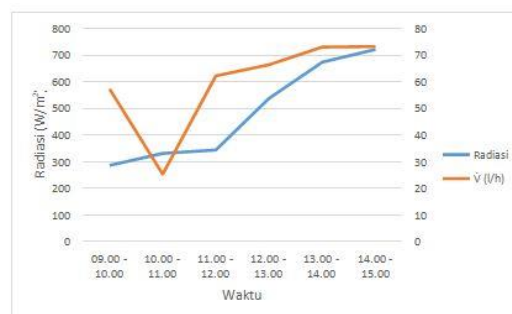


Gambar 7. Grafik hubungan antara Output dengan daya pada ketinggian tandon 2 meter, 1 meter, 0,5 meter, dan 0 meter diatas permukaan air

Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  (l/h) dengan radiasi matahari, radiasi matahari dengan  $\dot{V}$  (l/h) dengan waktu, untuk hari pertama pengukuran, ditunjukkan dalam Gambar 8 dan Gambar 9

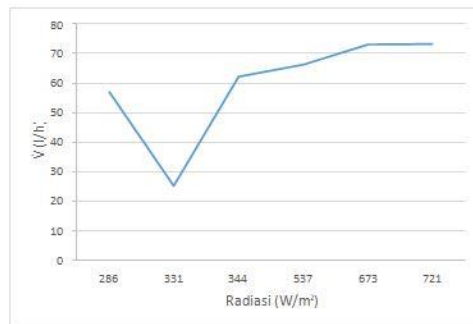


Gambar 8. Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  dengan radiasi matahari

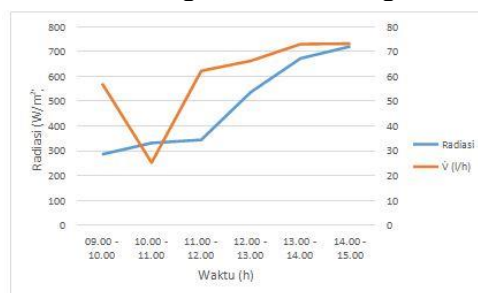


Gambar 9. Grafik hubungan antara radiasi matahari,  $\dot{V}$  dengan waktu

Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  (l/h) dengan radiasi matahari, radiasi matahari dengan  $\dot{V}$  (l/h) dengan waktu, untuk hari kedua pengukuran ditunjukkan dalam Gambar 10 dan Gambar 11

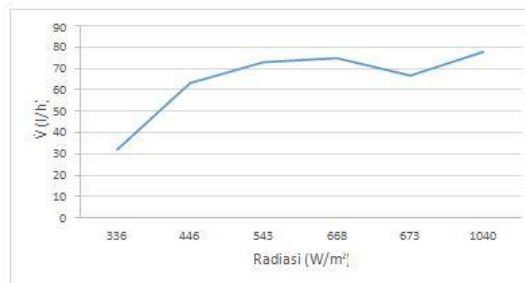


Gambar 10. Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  dengan radiasi matahari



Gambar 11. Grafik hubungan antara radiasi matahari,  $\dot{V}$  dengan waktu

Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  (l/h) dengan radiasi matahari, radiasi matahari dengan  $\dot{V}$  (l/h) dengan waktu, untuk hari ketiga pengukuran ditunjukkan dalam Gambar 12 dan Gambar 13

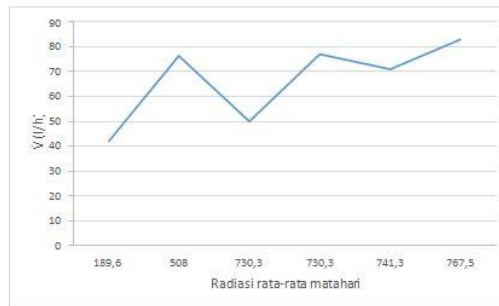


Gambar 12. Grafik hubungan antara  $\dot{V}$  dengan radiasi matahari

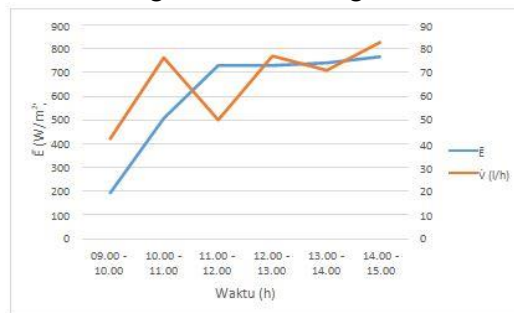


Gambar 13. Grafik hubungan antara radiasi matahari,  $\dot{V}$  dengan waktu

Grafik selanjutnya untuk data dengan radiasi diukur tiap 10 menit dengan mengukur rata-rata radiasi tiap 10 menit dalam 1 jam ditunjukkan dalam Gambar 14 dan Gambar 15.



Gambar 14. Grafik hubungan antara  $\bar{V}$  dengan radiasi rata-rata matahari



Gambar 15. Grafik hubungan antara radiasi matahari rata-rata,  $\bar{V}$  dengan waktu

## Pembahasan

Penelitian dengan menggunakan catu daya dilakukan dengan 4 ketinggian tandon air yang berbeda dari permukaan air, yaitu 2 meter, 1 meter, 0,5 meter, dan 0 meter. Untuk masing-masing ketinggian diatur voltase yang sama yaitu 12 V, 10 V, 8 V, dan 6 V. Pada ketinggian 2 meter untuk voltase 12 V, 10 V, dan 8 V pompa masih bergerak memompa air sedangkan pada voltase 6 V pompa tidak bergerak memompa air. Secara keseluruhan pompa air bekerja dengan baik, namun volume air yang dihasilkan menurun ketika voltase diubah dari 12 V ke 10 V dan seterusnya.

Untuk penelitian dengan panel surya, ketinggian tandon dari permukaan air 2 meter. Volume air yang dihasilkan dari panel surya untuk hari pertama terbilang cukup banyak dalam kondisi cuaca yang berawan yaitu dengan 127,3 liter dalam 6 jam. Hari kedua volume air yang dihasilkan adalah 165,1 liter/6 jam lebih banyak dibandingkan pada hari pertama dengan keadaan cuaca berawan dan mendung. Untuk hari ketiga volume air yang dihasilkan 175,8 liter/6 jam dan lebih banyak dibandingkan dengan hari pertama dan kedua, dalam keadaan cuaca berawan.

Dikarenakan pengambilan data selama 3 hari hanya mencatat radiasi matahari di awal jam pengambilan data tidak sesuai dengan volume air yang dihasilkan, karena dalam kurun waktu 1 jam kondisi cuaca tidak stabil. Oleh karena itu, dilakukan pengambilan data dengan mengukur radiasi matahari setiap 10 menit dan dibuatkan nilai rata-rata radiasi matahari tiap 1 jam. Kondisi cuaca pada saat pengambilan data cerah dan volume air yang dihasilkan 180,6 liter/6 jam sehingga pada grafik ketika radiasi naik maka volume air yang dihasilkan juga meningkat.

Secara umum dalam 3 kali pengambilan data, ada keadaan dimana pompa air hanya bergerak pelan untuk memompa air karena cuaca dan awan menutupi matahari dan bahkan pompa air tidak bergerak. Untuk waktu keadaan pompa air mati tidak lebih dari 10 menit. Untuk pengambilan data dengan mengukur

radiasi tiap 10 menit pada jam 14.00 – 15.00 secara umum kondisi cuaca mendung dan hanya menghasilkan volume air 41,8 liter/jam.

Penggunaan catu daya karena jenis pompa air yang digunakan adalah pompaair DC (*direct current*- listrik searah) supaya listrik yang masuk sesuai dengan jenis pompa. Sedangkan untuk panel surya diperlukan alat tambahan seperti *stepdown controller* yang berfungsi untuk mengatur voltase input dari panel surya agar voltase yang masuk ke pompa sesuai dengan kapasitas pompa.

## Kesimpulan

Dalam penelitian ini penulis menyimpulkan beberapa hal diantaranya :

1. Telah terealisasi rancang bangun alat sistem pompa air tenaga surya dalam skala kecil.
2. Sistem pompa air tenaga surya sangat optimal untuk memompa air karena sumber energinya berupa energi terbarukan.
3. Dari hasil data dan grafik menunjukkan bahwa faktor cuaca sangat berpengaruh pada volume air yang dihasilkan, ketika cuaca cerah (radiasi matahari tinggi) output dari pompa akan meningkat juga begitupun sebaliknya ketika cuaca berawan atau mendung maka output dari pompa akan menurun.

## Referensi

- Arota, A. S., Kolibu, H. S., & Lumi, B. M. (2013). Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hibrida (Energi Angin Dan Matahari) Menggunakan Hybrid Optimization Model For Electric Renewables (HOMER). *Jurnal MIPA*, 2(2), 145. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3193>
- Bayu Kusuma, K., Indra Partha, C. G., & Sukerayasa, I. W. (2020). PERANCANGAN SISTEM POMPA AIR DC DENGAN PLTS 20 kWp TIANYAR TENGAH SEBAGAI SUPLAI DAYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR MASYARAKAT BANJAR BUKIT LAMBUH. *Jurnal SPEKTRUM*, 7(2), 46. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2020.v07.i02.p7>
- Choi Hermanu Brillianto Apribowo, S, T. E., & Anwar, M. (2017). Prototype Sistem Pompa Air Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Produktivitas Hasil Pertanian. *Jurnal Abdimas*, 21(2), 97–102.
- Guanabara, E., Ltda, K., Guanabara, E., & Ltda, K. (n.d.). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析*Title. 37–46.
- Hariato, A., Suryati, S., & Khery, Y. (2017). Pengembangan media pembelajaran kimia berbasis Android untuk penumbuhan literasi sains siswa pada materi reaksi redoks dan elektrokimia. ... *Jurnal Kependidikan Kimia*. <http://e-journal.undikma.ac.id/index.php/hydrogen/article/view/1588>
- Iqtimal, Z., & Devi, I. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Kitekro*, 3(1), 1–8.
- Lendeng, L. C., Sugiarsi, B. A., & Rumagit, A. M. (2021). Interactive Learning based on Animation in Petroleum Subject for Grade XI Senior HighSchool. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 16(2), 183–192.
- Manan, S. (2009). Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Efisien, Handal dan Ramah

- 
- Lingkungan di Indonesia. *Energi Matahari Sumber Energi Alternatif Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia*, 31–35. <http://eprints.undip.ac.id/1722>
- Patty, E. N. S. (2019). Pengembangan Charger Handphone Menggunakan Panel Surya Sebagai Sumber Tenaga di Rumah Diskusi STKIP Weetebula. *Jurnal Edukasi Sumba (JES)*, 3(1), 11–15. <https://doi.org/10.53395/jes.v3i1.3>
- Prasetyowati, R. (2012). Sel Surya Berbasis Titania Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2 Juni 2012, 1*, 453–462.
- Prayogi, E., Prasetyo, E., & Riski, A. (2020). Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Sumber Energi Sepeda Listrik. *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi, 29*, 73–78.
- Prayudo, A., Novian, O., Setyadi, & Antaresti. (2015). Jurnal Ilmiah Widya Teknik. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik, 14*(1), 26–31.
- Rumah, S., Universitas, S., Rosa, E., Andini, R. P., Manurung, M. M., & Herlini, M. (1992). *Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan ( Pteridophyta ) di*. 1–6.
- Susanto, D. A., Ayuningtyas, U., Febriansyah, H., & Ayundyahrini, M. (2018). Evaluasi Instalasi Pompa Air Tenaga Surya Di Indonesia Dengan Menggunakan Standar Iec 62253-2011. *Jurnal Standardisasi, 20*(2), 85. <https://doi.org/10.31153/js.v20i2.687>
- Wibawa Risha; Ramdhani, Randhi, G. R. (2015). Desain Pabrik Ethylene Dari Gas Alam Di Teluk Bintuni Papua Barat. *Jurnal Teknik ITS, 4*(Vol 4, No 1 (2015)), B1–B3. <http://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/8375>