

## Perancangan Alat Penetas Telur Unggas Dengan Energi Terbarukan Menggunakan Panel Surya

**Ahmad Ridwan<sup>1</sup>, Ahmad Yanie<sup>2</sup>, Dara Sawitri<sup>3</sup>, Lisa Adriana<sup>4</sup>, Yussa Ananda<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Komputer  
Universitas Harapan Medan  
Jl. H. M. Joni No. 70 C Medan, 20216  
e-mail: yanie7578@gmail.com

**Abstrak**— Di Indonesia peternak biasanya masih mengalami kegagalan penetasan di karenakan masih menggunakan metode penetasan tradisional. Alat penetas telur ini bekerja menggunakan panel surya. Sehingga panel surya sebagai salah satu sumber energi alternatif. Masalah utama yang dihadapi oleh peternak adalah keterbatasan produksi telur sehingga tidak mampu melayani seluruh pembeli yang memesan. Salah satu faktor penyebabnya adalah daya tetas telur yang belum maksimal. Permintaan akan unggas tersebut setiap bulannya meningkat cukup tajam, seiring dengan menjamurnya pembeli dan penjual hobi unggas hias dan kebutuhan daging. Oleh karena itu, dibutuhkan alat penetas telur teruntuk unggas hias yang tidak mampu mengeramkan telurnya, untuk mengurangi kegagalan penetasan, untuk membantu peternak mengejar target produksi dan alat ini mampu menampung telur sebanyak 50 butir selama 20-21 hari. Alat ini mempunyai sistem mengendalikan suhu, kelembapan secara otomatis dan juga mempunyai pencahayaan lampu pijar sebanyak 2 membutuhkan 10 watt dan motor stepper untuk menggerakkan rak telur 3 jam sekali membutuhkan 4 watt. Sedangkan PLTS yang dibutuhkan adalah panel surya (120 Wp), baterai (12V/50Ah), *solar charger controller* (10A) dan *inverter* (500 Watt).

**Kata kunci** : Peternak, Menghemat Listrik, Alat Penetas Telur, Panel Surya, Unggas

**Abstract**— In Indonesia, breeders usually still experience hatching failures because they still use traditional hatchery methods. This egg incubator works using solar panels. So that solar panels as an alternative energy source. The main problem faced by farmers is the limited egg production so that they are not able to serve all buyers who order. One of the contributing factors is that the hatchability of eggs has not been maximized. The demand for these poultry increases quite sharply every month, along with the proliferation of buyers and sellers of ornamental poultry and meat needs. Therefore, an egg incubator is needed for ornamental birds that are not able to incubate their eggs, to reduce hatching failures, to help farmers achieve production targets and this tool is able to accommodate 50 eggs for 20-21 days. This tool has a system for controlling temperature, humidity automatically and also has 2 incandescent lighting requiring 10 watts and a stepper motor to drive an egg rack every 3 hours requires 4 watts. While the PLTS needed are solar panels (120 Wp), batteries (12V/50Ah), *solar charger controllers* (10A) and *inverters* (500 Watts).

**Keywords** : Breeders, Save electricity, Egg Incubators, Solar Panels, Poultry

## I. PENDAHULUAN

Di Indonesia sektor peternakan memegang peran penting bagi pertumbuhan perekonomian, karena sektor peternakan merupakan motor penggerak pembangunan. Masalah utama yang dihadapi oleh peternak dan hobi unggas hias adalah keterbatasan produksi telur sehingga tidak mampu melayani seluruh pembeli yang memesan. Salah satu faktor penyebabnya adalah daya tetas telur yang belum maksimal. Untuk memenuhi permintaan tersebut kita tidak hanya cukup mengandalkan cara tradisional karena tidak bisa memproduksi dengan cepat, tetapi diperlukan dengan teknologi yang dapat mempercepat dan mempermudah dalam penetasan telur yaitu dengan mesin penetas telur. Banyak keuntungan dan kemudahan menggunakan alat penetas telur ini salah satunya telur dapat di tetaskan dalam banyak, mengurangi kegagalan penetasan, mengejar target produksi peternak.

Energi terbarukan yang dapat di kembangkan di Indonesia adalah energi matahari. Energi matahari sangat diminati sehingga sudah banyak di kembangkan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan agar kinerja PLTS lebih optimal yaitu pengaruh cuaca, kelembaban, temperatur dan posisi sel surya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) termasuk dalam salah satu sumber energi baru dan terbarukan. PLTS memanfaatkan sumber energi matahari dalam bentuk cahaya matahari sistem tenaga surya mengubah cahaya matahari langsung menjadi listrik. Ketika *photovoltaic module* (PV) terkena cahaya matahari modul akan menghasilkan listrik searah atau *direct current* (DC). Listrik DC akan dikonversi menjadi listrik bolak-balik atau *alternating current* (AC) oleh inverter yang selanjutnya di distribusikan ke beban. untuk diubah langsung menjadi energi listrik.

### B. Sel Surya

Sel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltai, oleh karenanya dinamakan juga sel fotovoltai (*Photovoltaic cell*—disingkat PV). Yang dimaksud dengan efek photovoltai adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena ada hubungan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Tegangan listrik yang dihasilkan oleh sebuah sel surya sangat kecil sekitar

0,6V tanpa beban atau 0,45V dengan beban. Untuk mendapatkan tegangan listrik yang besar

maka sel surya tersebut di susun secara seri (Purwoto, Jatmiko, F., & Huda, 2017). Dapat dilihat pada gambar berikut.



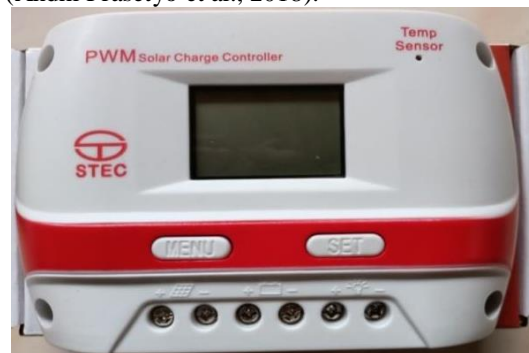
Gambar 1. Sel Surya

### C. Baterai/Aki

Baterai atau aki adalah sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik yang dapat digunakan pada saat matahari tidak ada atau pada saat malam hari baterai akan digunakan (Aita Diantari, et al., 2018).

### D. Solar Charge Controller

*Solar Charge Controller* adalah salah satu komponen di dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya yang berfungsi sebagai pengatur arus listrik baik terhadap arus yang masuk dari Panel Surya maupun arus beban keluar/digunakan. Bekerja untuk menjaga baterai dari pengisian yang berlebihan. *Solar Charge Controller* mengatur tegangan dan arus dari panel surya ke baterai. Saat isi baterai tersisa 20% sampai 30%, maka regulator akan memutuskan dengan beban, agar arus tiak kebalik pengalirannya dari baterai ke panel (Andhi Prasetyo et al., 2018).



Gambar 2. Solar Charge Controller

### E. Inverter

Inverter adalah rangkaian yang mengubah tegangan DC menjadi AC. Setelah menerima panas dari matahari, sel-sel fotovoltai yang ada pada PLTS akan memproduksi arus listrik. Arus listrik tersebut tidak bisa langsung digunakan karena merupakan arus searah DC. Arus listrik dari PLTS harus diubah menjadi arus bolak-balik AC. Inverter memiliki peranan

penting dalam sebuah instalasi PLTS. Tanpa adanya inverter, maka listrik yang dihasilkan PLTS tidak akan bisa digunakan.

#### F. Alat Penetas Atau Mesin Tetas

Alat Penetas Telur adalah sebuah alat yang membantu proses penetasan telur. Cara kerja alat ini melalui proses pengeraman tanpa induk dengan menggunakan sebuah 2 lampu pijar berdaya 5 watt. Alat ini menggunakan handle yang berfungsi sebagai pemutar rak telur untuk meratakan proses pemanasan telur agar bisa menetas secara maksimal. Alat ini digunakan untuk mengejar target produksi peternak, untuk mengurangi kegagalan penetasan dan untuk menetas telur unggas hias yang tidak dapat memeramkan telurnya.



Gambar 3. Alat Penetas Telur

### III. METODE

#### A. Analisis Kebutuhan

- a. Panel Surya
- b. Solar Charge Controller
- c. Baterai
- d. Inverter
- e. Thermostat
- f. Digital Time Switch
- g. Motor Stepper
- h. Termometer
- i. Saklar
- j. Lampu Pijar
- k. Kabel
- l. Baut

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perancangan PLTS Untuk Penetas Telur Unggas

Energi surya berupa radiasi elektromagnetik yang dipancarkan ke bumi berupa cahaya matahari yang terdiri atas photovoltaic atau partikel energi surya yang dikonversikan menjadi energi listrik. Energi surya yang sampai pada permukaan bumi disebut sebagai radiasi surya global yang diukur dengan kepadatan daya pada permukaan daerah penerima. Intensitas radiasi

surya dipengaruhi oleh waktu siklus perputaran bumi, kondisi cuaca meliputi kualitas dan kuantitas awan, pergantian musim dan posisi garis lintang. Intensitas radiasi sinar matahari di Indonesia berlangsung 5 jam per hari.

Pada perancangan PLTS ini diasumsikan bahwa penggunaan listrik penetas telur unggas adalah untuk penerangan telur secara otomatis. Penggunaan lampu untuk penerangan dalam penetas telur rata-rata 24 jam/hari sedangkan motor stepper rata-rata 1 jam/hari.

Tabel 1. Pendataan Daya Yang Digunakan Untuk Beban PLTS

Jenis Peralatan	Jumlah Peralatan	Waktu	Daya (W)	Total Daya (Wh)
Lampu Pijar	2	24 H	10 W	240 Wh
Motor Stepper	1	1 H	4 W	4 Wh
<b>Jumlah Daya Dibutuhkan</b>			<b>14 W</b>	<b>244 Wh</b>

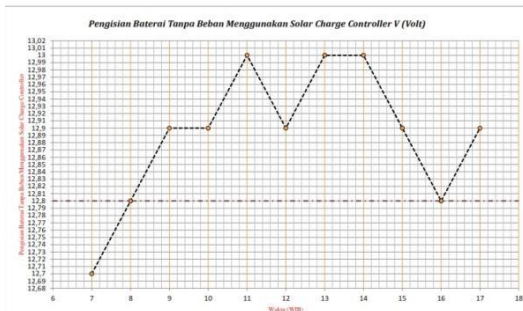
Pengujian-pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian pengisian baterai pada panel surya tanpa beban, pengujian pengisian baterai pada panel surya dengan beban, pengujian sensor suhu dan kelembaban, pengujian motor stepper dan uji kinerja penetas telur unggas.

#### B. Pengujian Pengisian Baterai Pada Panel Surya Tanpa Beban

Untuk mengetahui pengujian pemakaian panel surya ke beban sebaiknya baterai terlebih dahulu diisi tanpa ada beban.

Tabel 2. Pengujian Pengisian Baterai Pada Panel Surya Tanpa Beban

Waktu	Cuaca	Pengisian Baterai Tanpa Beban V(Volt)
07.00	Cerah	12,7
08.00	Cerah	12,8
09.00	Cerah	12,9
10.00	Cerah	12,9
11.00	Cerah	13
12.00	Cerah	12,9
13.00	Cerah	13
14.00	Cerah	13
15.00	Cerah	12,9
16.00	Cerah	12,8
17.00	Cerah	12,9
<b>Jumlah Rata-Rata</b>		<b>141,8</b>
		<b>12,8</b>



Gambar 4. Grafik Pengujian Pengisian Baterai Pada Panel Surya Tanpa Beban

### C. Pengujian Sensor Suhu Dan Kelembapan

Pengujian sensor suhu untuk mengetahui akurasi dan ketelitian pada sensor suhu. Acuan pada pengukuran sensor suhu adalah termometer ruangan, Berikut merupakan tabel perencanaan pengujian sensor suhu.

Tabel 3. Pengujian Sensor Suhu dan Kelembapan

No	XH- W3001	Higrometer		Error %	
		(°C)	(% Rh)	(°C)	(% Rh)
1	37,5	37,3	54	0,005	0,01
2	38	37,5	54	0,013	0,01
3	38,5	37,5	54	0,026	0,01
4	39	37,7	54	0,034	0,01
<b>Rata-Rata</b>	<b>38,25</b>	<b>37,5</b>	<b>56,25</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>
	<b>Rata-Rata Error</b>			<b>0,019</b>	<b>0,01</b>

Pada pengujian sensor suhu XH- W3001 dengan membandingkannya dengan higrometer, sensor dapat bekerja dengan baik Error pada sensor suhu hanya sekitar 0.019% Dan respon dari sensor cukup cepat.

Pengujian sensor kelembapan menghasilkan kesimpulan bahwa sensor kelembapan bekerja dengan baik, eror pada sensor sangat sedikit walaupun masih ada eror sekitar 0.01% dan respon sensor kelembapan cukup cepat.

### D. Pengujian Motor Stepper

Pengujian motor stepper untuk mengetahui waktu dan durasi yang perlu untuk menggerakkan rak penetas telur selama pertiga jam sekali dalam 1 hari.

Tabel 4. Pengujian Motor Stepper

Waktu	Kondisi Input	Kondisi Motor	Durasi
00.00	Low	On	1
03.00	Low	On	1
06.00	Low	On	1
09.00	Low	On	1
12.00	Low	On	1
15.00	Low	On	1
18.00	Low	On	1

21.00 Low On 1

## V. KESIMPULAN

Dapat diambil kesimpulan dari pengujian dan pembahasan tugas akhir mengenai Alat Penetas Telur Unggas Dengan Energi Terbarukan Menggunakan Panel Surya, yakni:

1. Berdasarkan evaluasi hasil uji coba pada penelitian ini, didapatkan beberapa kesimpulan. Alat penetas telur ini dapat dipakai teruntuk unggas hias yang tidak mampu mengeramkan telurnya dan untuk membantu peternak mengejar target produksi, alat ini mampu menampung telur sebanyak 50 butir selama 20-21 hari. Alat ini mempunyai sistem mengendalikan suhu dan kelembapan secara otomatis.
2. Sistem pada kinerja Alat Penetas Telur Unggas Dengan Energi Terbarukan Menggunakan Panel Surya berfungsi dan bekerja dengan baik. Alat dapat menetas telur dengan tepat waktu dengan tingkat keberhasilan 90% dan tingkat kegagalan sebesar 10%. Sistem juga mempunyai kelebihan untuk masuk kedalam mode manual apabila diperlukan. Selama pengujian sistem mempunyai eror sebesar 0,005% untuk suhu dan 0,004% untuk kelembapan.
3. Keuntungan dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) cocok dikembangkan di Indonesia karena beriklim tropis dan bisa digunakan sebagai pengganti PLN. PLTS ramah terhadap lingkungan, tidak menghasilkan polusi, sangat cocok untuk pelestarian lingkungan sekaligus sebagai wujud komitmen peduli lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kodir Al Bahar, Achmad Teguh Maulana. 2018. "Perencanaan dan Simulasi Sistem PLTS OFF-GRID Untuk Penerangan Gedung Fakultas Teknik UNKRIS". jurnal ilmiah elektrokrisna, Vol. 6, No. 3. (Hal. 98-100).
- [2] Rahayuningtyas, Seri Intan Kuala, dan Ign. Fajar Apriyanto. 2014. "Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Skala Rumah Sederhana Di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan Dan Energi Terbarukan". Vol 4, No. 1. (Hal. 224-229).

- [3] Aita Diantari, R., Erlina, & Widyastuti, C. (2018). Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai Plts. *Energi & Kelistrikan*, 9(2), 120-125. <https://doi.org/10.33322/energi.v9i2.48>.
- [4] Andhi Prasetyo, K., Yuniarti, N., & Prianto, E. (2018). Pengembangan Alat Control Charging Panel Surya Menggunakan Arduino Uno Untuk Sepeda Listrik Niaga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 2(1), 50-58.
- [5] Bambang Hari Purwoto, Jatmiko, Muhamad Alimud F, Ilham Fahmi Huda. 2018. "Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Alternatif". Vol 18 No 01. (Hal. 10-13).
- [6] Cakrawala96. 2021. "Cara Menghitung Kebutuhan PLTS Skala Rumahan Panel Surya". <https://www.gesainstech.com/2021/05/cara-menghitung-kebutuhan-plts-skala.html?m=1>, diakses pada 27 Juni 2022 pukul 08:52 WIB.
- [7] Cakrawala96. 2021. "Solar Charge Controller: Pengertian, Fungsi, dan Jenisnya". <https://www.gesainstech.com/2021/05/solar-charge-controller-pwm-mppt.html>, 13 Juni 2022 pukul 18:33 WIB.
- [8] Judika Budi Santoso Pasaribu, Skripsi, "Perencanaan Dan Pembuatan Sistem Kendali Temperatur Pada Mesin Penetasan Telur Ayam Dengan Metode Fuzzy Logic", (Medan : Universitas Sumatera Utara – Medan, 2018).
- [9] Muhammad Yan Eka Adiptya, Hari Wibawanto. 2013. "Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8". *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 5, No. 1. (Hal 15-16).
- [10] Purwoto, B.H., Jatmiko, F., M.A., & Huda, I.F. (2017). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor*, 18(1), 10-42.
- [11] PustakaIndo. 2019. "pengertian saklar, fungsi, keadaan, jenis dan contohnya". <https://www.pustakaindo.co.id/pengertian-saklar/>. Diakses 19 October 2019 pukul 10:59 WIB.
- [12] Rahmad Hidayat Rahim, Arthur M. Rumagit, Arie S. M. Lumenta. 2015. "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535". *E- Journal Teknik Elektro dan Komputer*. (Hal 15-16).
- [13] Ramdan Ahaya, Syamsu Akuba. 2018. "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis". *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, Vol. 3, No. 1. (Hal 45-47).