

# ABDIMAS UNIVERSAL

<http://abdimasuniversal.uniba-bpn.ac.id/index.php/abdimasuniversal>

DOI: <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v3i1.91>

Received: 27-01-2021

Accepted: 27-4-2021

## Sistem Hybrid sebagai Sumber Tenaga Listrik pada Penetasan Telur Itik

Ali Basrah Pulungan<sup>1</sup>; Juli Sardi<sup>2</sup>; Hamdani<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>3\*</sup>E-mail : hamdani@ft.unp.ac.id

### Abstrak

Pada umumnya sumber energi listrik berasal dari PLN sebagai operator penyedia energi listrik nasional. Namun, beberapa konsumen seperti kelompok peternak dengan kebutuhan energi listrik cukup besar, memerlukan sumber energi alternatif untuk dapat mengurangi biaya operasional. Penggunaan sistem hybrid PLN-Panel Surya merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan pada kelompok peternak penetasan telur itik. Penggunaan sistem hybrid yang diterapkan pada penetasan telur itik bertujuan sebagai upaya pemanfaatan sumber energi alternatif sekaligus sebagai upaya peningkatan penghasilan peternak usaha penetasan telur itik. Operasional sistem hybrid ini menggunakan Automatic Transfer Switch (ATS), sebagai prioritas adalah sumber listrik dari panel surya dan sumber cadangan adalah PLN. Berdasarkan pengujian sistem diperoleh data tegangan 221,2 volt dan arus 0,11 ampere dari sumber panel surya sedang dari sumber PLN tegangan 221,7 volt dan 0,11 ampere. Waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan sumber dari panel surya – PLN atau sebaliknya 0,5 detik, sedangkan waktu operasi beban saat Panel surya – PLN tetap 0,5 detik sedangkan PLN – Panel surya 3,5 detik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengoperasian sistem hybrid pada telah dapat bekerja dengan baik. Penerapan produk teknologi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peternak usaha penetasan telur berupa penghematan biaya operasional dan peningkatan penghasilan.

**Kata Kunci:** Hybrid, Solar Cell, Energi Alternatif, Penetasan Telur Itik

### Abstract

*In general, the source of electrical energy comes from PLN as the operator of the national electricity supply. However, some consumers, such as farmer groups with quite large needs for electrical energy, require alternative energy sources to reduce operational costs. The use of the PLN-Solar Panel hybrid system is an alternative that can be applied to groups of duck egg hatching breeders. The use of a hybrid system that is applied to hatching duck eggs is intended as an effort to utilize alternative energy sources as well as an effort to increase the income of duck egg hatching business breeders. The operation of this hybrid system uses an Automatic Transfer Switch (ATS), the priority is the source of electricity from solar panels and the backup source is PLN. Based on the system test, the data obtained were 221.2 volts and 0.11 amperes current from the solar panel source, while the PLN sources were 221.7 volts and 0.11 amperes. The time needed to transfer the source from the solar panel - PLN or vice versa is 0.5 seconds, while the load operating time when the solar panel - PLN is still 0.5 seconds, while the PLN - solar panel is 3.5 seconds. So it can be concluded that the operation of the hybrid system has been working well. The application of this technology product is expected to provide benefits for egg hatching business farmers in the form of savings in operational costs and increased income..*

**Keywords:** Hybrid System, Solar Cell, Renewable Energy, hatching duck eggs

### 1. Pendahuluan

Pemanfaatan sumber energi baru terbarukan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi khususnya energi listrik. Inovasi diperlukan agar energi ini dapat dimanfaatkan, salah satu sumber energi alternatif yang selalu menjadi hal menarik untuk dikembangkan adalah energi matahari karena selalu tersedia sepanjang hari terutama di daerah tropis. Energi surya ini adalah energi yang memiliki banyak manfaat dan tidak berbayar (Sugita, dkk, 2019; Jaelani, dkk, 2017; Pulungan, dkk, 2019; Sardi, dkk, 2020). Selama ini, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik umumnya disuplai oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN), namun dengan

adanya penambahan beban listrik yang besar dan kontiniu akan meningkatkan biaya yang harus dikeluarkan setiap bulannya. Sedangkan keterbatasan biaya usaha kelompok masyarakat merupakan faktor penghambat dalam rangka pemberdayaan ekonomi masyarakat (Moorcy, dkk, 2020).

Salah satu kelompok masyarakat yang membutuhkan energi listrik yang besar dan kontiniu adalah kelompok peternak penetasan telur itik. Usaha penetasan telur itik ini, selain membutuhkan modal awal yang relatif tinggi juga membutuhkan daya listrik yang besar yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional yang harus dikeluarkan setiap bulannya. Ketersediaan daya listrik menjadi faktor penentu

keberhasilan penetasan telur itik, di sisi lain gangguan pada jaringan tenaga listrik merupakan hal yang sulit dihindarkan. Terputusnya sumber listrik mengakibatkan panas cahaya lampu tidak maksimal sehingga suhu ruangan inkubator tidak stabil (Supriadi, dkk, 2020).

Salah satu kelompok tani yang memiliki bidang usaha dalam penetasan telur itik adalah Kelompok Kontak Tani Nelayan Andalan (KKTNA) yang berlokasi di Jorong Rajo Dani, Nagari Padang Ganting, Kabupaten Tanah Datar. Penetasan telur menggunakan 26 inkubator dengan lampu pijar sebagai pemanas. Hal ini dikarenakan lampu pijar memiliki pancaran cahaya yang merata daripada menggunakan pemanas (Fauzi, dkk, 2014; Rahim, dkk, 2015). Setiap inkubator memiliki 5 buah lampu pijar yang berdaya 25 watt sehingga memiliki 650 watt untuk daya seluruh kotak penetasan telur itik. Selama ini seluruh daya diperoleh dari jaringan listrik PT. PLN (Persero) dengan tingkat keberhasilan penetasan 60 % - 75% atau rata-rata tingkat kegagalan 32,5%, tergantung ketersediaan sumber listrik dengan lama penetasan 28 hari. Hal ini masih sangat tinggi dan kegagalan ini umumnya disebabkan terputusnya listrik yang mengakibatkan panas cahaya lampu tidak maksimal.

Oleh karena itu, menggunakan sumber energi dari dua jenis pembangkit yang disebut dengan sistem hybrid menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kegagalan dan dapat mengurangi biaya operasional (Sardi, 2019; Pulungan, dkk, 2019; Syafik, dkk, 2017; Yuhendri, dkk, 2020). Sistem hybrid ini banyak dikembangkan dengan menggunakan sumber energi listrik terbarukan yang salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan sumber tenaga hybrid yaitu sumber matahari dan sumber listrik PLN penetasan telur dapat bekerja dengan baik (Sugita, dkk, 2019).

Penerapan produk teknologi yang sejenis pada kelompok penetasan telur itik ini berupa sistem hybrid yaitu sistem kombinasi dua sumber tenaga listrik dari energi sinar matahari dan sumber dari PLN yang dihubungkan melalui *Automatic Transfer Switch* (ATS) sebagai pemindah sumber tegangan. Stabilitas suhu pada ruang inkubator dimonitoring dan dikendalikan menggunakan *temperatur controller* sehingga dapat dipertahankan pada 39°C selama 28 hari seperti pada gambar 3. Penerapan teknologi ini diharapkan akan diperoleh daya listrik yang kontinu dan suhu ruang inkubator yang stabil sehingga dapat meningkatkan tingkat keberhasilan penetasan dan pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan anggota kelompok.

## 2. Bahan dan Metode

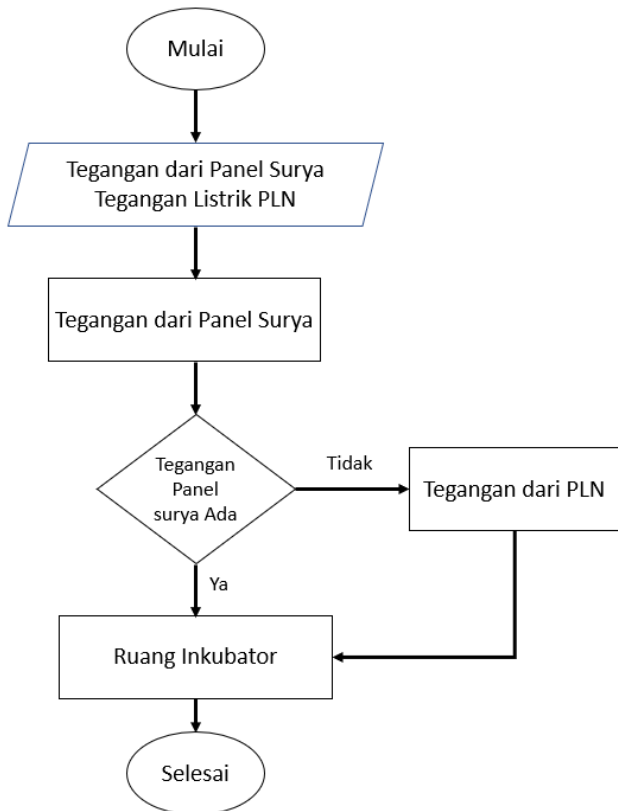
Metode pelaksanaan yang dilakukan berupa perancangan dan pemasangan sistem hybrid panel

surya dan PLN sebagai sumber energi pada inkubator penetasan telur itik. Pelaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat direncanakan dalam beberapa tahapan kegiatan yaitu: 1. Pengumpulan bahan referensi dan studi literatur, 2. Mengidentifikasi kebutuhan mitra, kebutuhan peralatan, perancangan sistem hybrid tenaga surya - PLN, dan 3. Pemasangan di lokasi mitra dan uji operasional alat, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.

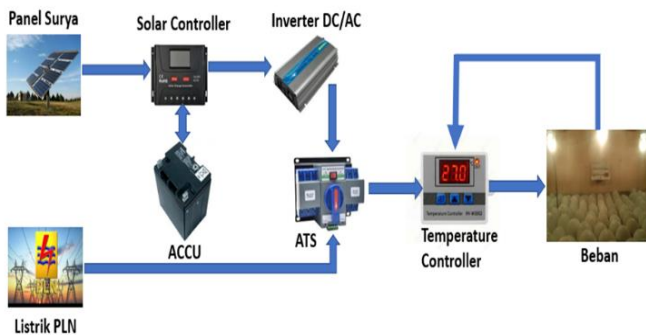


Gambar 1. Diagram Alir Pengabdian

Perancangan sistem hybrid yang dipasang disesuaikan dengan kondisi inkubator sebagai wadah penetasan telur itik yang sudah ada. Gambar 2 menunjukkan diagram alir untuk kinerja dari sistem hybrid dengan dua sumber energi listrik yaitu dari panel surya dan PLN.



Gambar 2. Diagram Alir Untuk Kinerja Sistem hybrid



Gambar 3. Skema Instalasi Penetasan Telur Itik Menggunakan Sistem Hybrid Panel

Sebelum dilakukan pemasangan di lokasi, semua peralatan seperti pada tabel 1 diuji dilaboratorium konversi energi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem hybrid yang direncanakan dapat berfungsi dengan baik atau tidak sama sekali. Sehingga saat pemasangan di lokasi pengabdian dapat berlangsung lancar dan baik. Peralatan yang diuji yaitu solar *charger controller* untuk melihat besar tegangan masuk dan indikator proses *charger* ke baterai, kemudian inverter sebagai pengubah tegangan dari DC ke AC untuk beban lampu pijar sebagai pemanas di ruang inkubator penetasan telur itik. Selain itu, kinerja dari Automatic Transfer Switch (ATS) dalam memindahkan sumber tegangan yang menjadi prioritas yaitu panel surya dan alternatif

yaitu PLN. Jadi saat energi dari panel surya berkurang karena cuaca seperti hujan seharian maka ATS akan pindah ke listrik PLN dalam memberikan energi untuk pemanas dalam penetasan telur itik.

Berdasarkan gambar 3 dan tabel 1, beberapa peralatan yang dibutuhkan yaitu panel surya sebagai alat untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Energi listrik tersebut disimpan dalam baterai berbantuan solar *charger controller* untuk mengatur tegangan keluaran dari panel surya sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh baterai saat proses pengisian energi listrik. Tegangan yang dihasilkan oleh panel surya adalah tegangan DC maka membutuhkan inverter untuk mengkonversi untuk mengubahnya menjadi tegangan AC sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan beban listrik berjenis AC. Automatic Transfer Switch (ATS) merupakan peralatan yang dapat memindahkan sumber daya listrik secara otomatis dari sumber listrik PLN ke energi dari panel surya dan sebaliknya.

Tabel 1. Spesifikasi Peralatan yang Digunakan

No.	Peralatan		
	Nama Barang	Spesifikasi	Volume
1.	Panel surya	Monocrystalline silicon 150 Wp, Cells 36 PCS, Size 1476 mm x 671 mm x 30 mm.	1
2.	Inverter	1 Fasa, Rated Power 500 W, Output: waveform sine wave, Output voltage 220 V/230 V, Output Frequency 50 Hz, Rated Voltage 12 V, Max Input Current 52 A,	1
3.	Solar Charger Controller	Max solar panel input Voltage 50 V, rated voltage 12 V - 24 V auto work	1
4.	Baterai	Amaron BH65D26L,Zero maintenance	1
5.	Dual Power Automatic Transfer Switch (ATS)	Max I = 63 A, AC 50 Hz, 230 V, Waktu pindah < 4 s	1
6.	Lampu Pijar	Satu fasa, 220V	

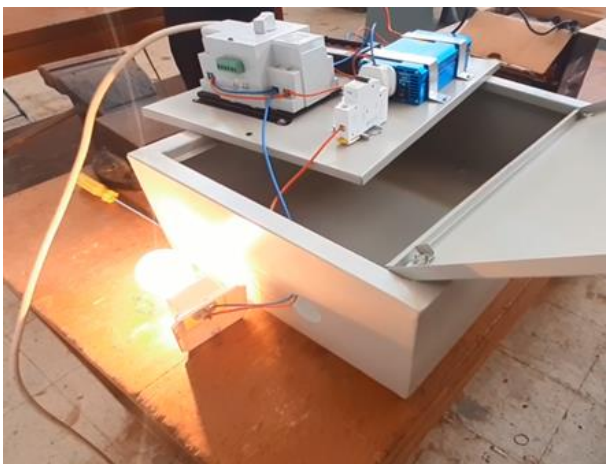
### 3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pemasangan produk teknologi berupa sistem hybrid pada penetasan telur itik dilaksanakan pada tanggal 24 Oktober 2020. dimana pelaksanaan kegiatan ini berjalan dengan lancar. Hal ini disebabkan

karena persiapan yang telah dilakukan dengan baik seperti kesediaan peralatan yang memadai dan kondisi peralatan yang telah diuji di laboratorium. Beberapa kegiatan yang dilakukan akan diuraikan pada bagian berikut ini.

**a. Pengujian sistem hybrid di laboratorium.**

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besar tegangan dan arus yang bisa didapatkan oleh panel surya apabila mendapatkan sinar matahari. Kegiatan ini dilakukan di laboratorium konversi energi listrik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yaitu pengujian dengan beban lampu pijar 25 Watt seperti ditunjukkan pada gambar 4.



**Gambar 4. Pengujian Sistem Hybrid Panel Surya – Lampu Beban Lampu**

gambar 6, sedangkan *temperatur controller* dipasang di dalam ruang inkubator seperti pada gambar 7. Komponen disusun rapi dalam sebuah box panel bertujuan agar memudahkan dalam pemantauan dan melakukan pemeliharaan peralatan saat pengoperasian. Sisi lain juga mempertimbangkan faktor keamanan karena hasil konversi tegangan AC berbahaya dan harus jauh dari jangkauan anak-anak.

Pemasangan panel surya di atas atap seperti gambar 6 bertujuan mendapatkan sinar matahari langsung dan jauh dari gangguan. Kemudian disekitar area panel surya tidak ada pohon di atasnya yang bisa mengganggu penyerapan sinar matahari.



**Gambar 5. Pemasangan Box Panel Dengan Peralatan Sistem Hybrid.**

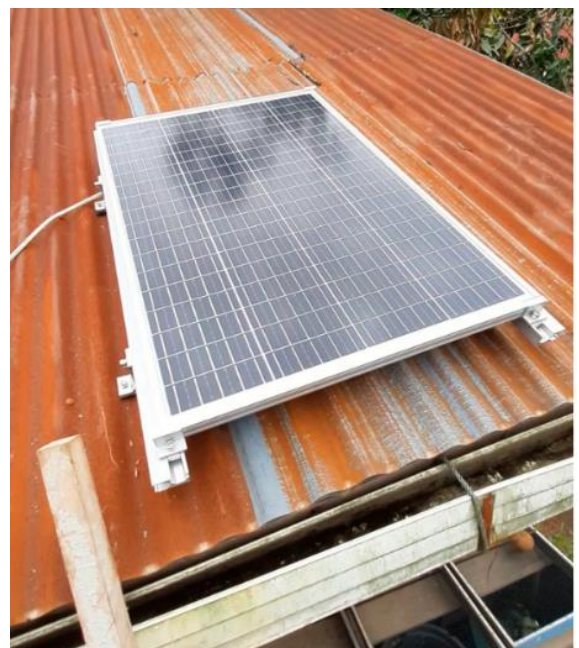
**Tabel 2.  
Hasil Pengujian di Laboratorium**

No.	Jenis Beban	Tegangan (V)		Am pere	Sumber
		Input (DC)	Output (AC)		
1	Lampu buah (25 Watt)	12,3	221,2	0,11	Panel surya PLN
		-	220,7	0,14	

Sesuai tabel 2, didapatkan bahwa panel surya dapat bekerja dengan baik dan tentu saja bisa dijadikan sumber energi listrik yang disimpan dalam baterai untuk pemanas dalam penetasan telur itik.

**b. Pemasangan Sistem Hybrid di Lokasi Mitra**

Pemasangan produk teknologi sistem hybrid ini terdiri dari pemasangan panel surya, baterai, dan pemasangan box panel yang berisi inverter, Automatic Transfer Switch (ATS), solar charger controller, kotak kontak dan terminal Box panel ini dipasang di dekat inkubator di dinding kayu dengan tinggi 1.5 meter dari lantai seperti pada gambar 5. Panel surya dipasang di atap bangunan penetasan telur ditunjukkan pada



**Gambar 6. Pemasangan Panel Surya di Atas Penetasan Telur Itik**

**c. Pengujian sistem hybrid di lokasi mitra**

Pengujian penerapan produk teknologi berupa sistem hybrid dilakukan langsung di lokasi mitra setelah semua peralatan dan instalasi komponen terpasang. Pengujian pada beban lampu sebagai pemanas pada penetasan telur itik dilakukan pada empat inkubator, hal ini disebabkan ketersediaan telur itik hanya ada pada empat inkubator tersebut. Hasil pengujian beban berupa lampu pijar pada inkubator ditunjukkan pada gambar 7 dan tabel 3. Kinerja dari Automatic Transfer Switch (ATS) dengan dua sumber energi yaitu panel surya sebagai sumber energi prioritas dan PLN sebagai cadangan dapat berpindah dengan cepat saat sumber energi prioritas tidak mencukupi untuk mensuplai beban pada inkubator seperti pada tabel 4.

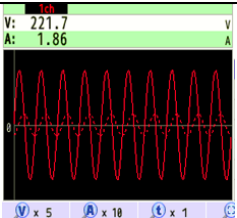
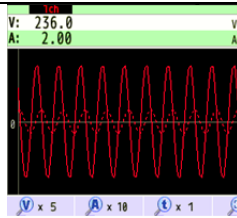


**Gambar 7. Pengujian sistem hybrid dengan beban lampu pijar pada penetasan telur itik**

**Tabel 3. Hasil Pengujian beban di Lokasi Mitra**

No.	Jenis Beban	Tegangan (V)		Arus (A)	Sumber Tegangan
		Input (DC)	Output (AC)		
1.	Lampu Pijar 25 Watt (20 buah)	12,2	236	2	Panel Surya PLN

**Tabel 4. Gelombang Tegangan dan Arus**

Gelombang		ATS (detik)	
PLN	Panel Surya	PLN-PS	PS-PLN
		Waktu on ATS : 0,5	Waktu on ATS : 0,5
		Waktu on beban: 3,5	Waktu on beban: 0,5

**4. Kesimpulan dan Saran**

Pemanfaatan panel surya untuk pemanas inkubator sebagai wadah penetasan telur itik dapat meringankan beban biaya listrik yang harus dibayarkan oleh Kelompok Kontak Tani Nelayan Andalan sebagai mitra. Pemanasan pada inkubator dilakukan dengan memanfaatkan sistem hybrid panel surya - PLN. Sistem yang telah dibuat ini dapat beroperasi dengan baik dan mengoptimalkan pemanas pada inkubator untuk menetas telur itik. Dimana saat daya listrik dari panel surya tidak mencukupi energi ke pemanas inkubator maka secara otomatis Switch pada ATS pindah ke PLN sebagai cadangan listrik. Saat daya listrik dari panel surya kembali optimal switch dari ATS kembali pindah dari PLN ke panel surya. Data pengujian menunjukkan bahwa kedua sumber ini mampu mengoptimalkan pemanas pada inkubator. Kelompok Kontak Tani Nelayan Andalan (KKTNA) sebagai mitra sangat mengapresiasi kegiatan ini dan berharap kegiatan sejenis pada tahun berikutnya tetap dapat dilaksanakan karena masih adanya beberapa inkubator lagi yang belum dioperasikan dengan sistem hybrid.

**5. Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dana sehingga kegiatan ini bisa dilaksanakan dengan baik

**6. Daftar Rujukan**

Arianto, R., Wijaya, A. S., Dudik, Z., Sirojuddin, M., & Arista, P. (2015). Pemanfaatan Teknologi Pembangkit Listrik Hybrid Pada Peternakan Ayam Desa Sukonolo Kabupaten Malang. Program Kreativitas Mahasiswa-Teknologi, 1-5.

Fauzi, A., Dj, P., & Kasoep, W. (2014). Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Itik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Seminar Nasional Sistem Komputer Dan Informatika.

Jaelani, A., Widaningsih, N., & Firman, M. (2017). Mesin Tetas Tenaga Surya Pada Peternakan Itik Alabio Di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar. Jurnal Al-Ikhlash, 2(April), 68-75.

Moorey, N. H., Yusuf, T., & Pudjiati (2020). Pengembangan Ekonomi Masyarakat Melalui Pemberdayaan Ekonomi Mikro Kecil dan Menengah di Kelurahan Penajam. *Abdimas Universal*, 2(2), 66-69.

Pulungan, A. B., Sardi, J., Hamdani, & Hastuti. (2019). Pemasangan Sistem Hybrid Sebagai

- Penggerak Pompa Air. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional*, 5(2), 35-44.
- Rahim, R. H., Rumagit, A., & Lumenta, A. S. M. (2015). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*.
- Sardi, J. (2019). Sistem Tenaga Listrik Berbasis Hybrid Pada Alat Penetas Telur Puyuh. *Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional (JTEV)*, 5(2), 110–118. Retrieved from <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/107221>
- Sardi, J., Pulungan, A. B., Risfendra, R., & Habibullah, H. (2020). Teknologi Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan Pada Kapal Nelayan. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(1), 21–26. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.794>
- Sugita, I. W., Firmansah, F., Sobirin, R., & Muhammad Raihan Ardianto. (2019). Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Tenaga Hybrid. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 1(April), 30-36.
- Supriadi, D., & Saleh, A. (2020). Perancangan mesin penetas telur otomatis bersumber daya sistem hybrid berbasis mikrokontrol. *Jurnal Ilmiah Berkala TEDC*, 14(2). Retrieved from <http://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/tedc/issue/current>
- Syafik, S., Joni, K., & Ibadillah, A. F. (2017). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Metode Pid (Proportional Integral Derivative) Berbasis Energy Hybrid. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 4(2). <https://doi.org/10.21107/triac.v4i2.3264>
- Yuhendri, M., Muskhir, M., Risfendra, & Hambali. (2020). Implementasi Sistem Kelistrikan Hibrida Untuk Kandang Ayam Terpadu Di Nagari Salareh Aia. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 73–82.