

SKRIPSI

**PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) *HYBRID* PADA INKUBATOR TELUR BERBASIS *INTERNET OF
THINGS (IOT)***



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

M. ALFARYZI SHAPUTRA LINGGA

03041382126096

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA (PLTS) *HYBRID* PADA INKUBATOR TELUR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*



SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD ALFARYZI SHAPUTRA LINGGA
03041382126096

Palembang, Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., APEC Eng.
NIP. 197108141999031005

Ir. Ike Bayusari, S.T., M.T.
NIP. 197010181997022001

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 
Pembimbing Utama : Ir. Ike Bayusari, S.T., M.T.
Tanggal : 16 / Juni / 2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alfaryzi Shaputra Lingga
NIM : 03041382126096
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Sriwijaya
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
HYBRID PADA INKUBATOR TELUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, emngolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Palembang
Pada Tanggal: Juni 2025
Yang Menyatakan:



Muhammad Alfaryzi Shaputra Lingga

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Alfaryzi Shaputra Lingga
NIM : 03041382126096
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan

Software iThenticate/Turnitin: 9%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul **“PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) HYBRID PADA INKUBATOR TELUR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”**

merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, makasaya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai denganketentuan yang berlaku.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2025



Muhammad Alfaryzi Shaputra Linggga
NIM. 03041382126096

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat diberikan kesempatan untuk menyusun skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW semoga kelak mendapatkan syafaat beliau di yaumil akhir. Penulis mengambil judul berjudul “PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) *HYBRID* PADA INKUBATOR TELUR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Ike Bayusari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, saran, dan bimbingan yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Hermawati, S.T., M.T., Ibu Rahmawati S.T., M.T, dan Ibu Caroline, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat membangun dalam pengembangan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama penulis menempuh studi.
6. Kepada orang tua tercinta, umi dan Alm buya serta keluarga tersayang atas doa, dukungan moral maupun material, serta semangat yang tiada henti selama penulis menyelesaikan studi dan skripsi ini.
7. Kepada teman teman SPACE CREATIVE yang telah memberikan dukungan dan semangat selama proses penulisan.
8. Kepada sahabat saya Wahyu, Naufal, Rifky, Dali, Adam, Andrean, dan teman teman badut yang telah menemani disaat senang, susah, maupun sedih.

8. Kepada sahabat saya Wahyu, Naufal, Rifky, Dali, Adam, Andrean, dan teman teman badut yang telah menemani disaat senang, susah, maupun sedih.
9. Kepada seorang perempuan yang tidak bisa saya sebutkan namanya, terima kasih telah ikut serta mendo'akan dengan segala dukungan di setiap proses yang telah dijalani.

Penulis berharap proposal ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pembaca, serta pihak-pihak lain. serta pihak lain. Penelitian ini tentunya tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan sangat menghargai jika terdapat kritik maupun saran. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, 18 Juni 2025



Muhammad Alfaryzi Shaputra Lingga
NIM. 03041382126096

ABSTRAK
PEMANFAATAN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) *HYBRID* PADA INKUBATOR TELUR BERBASIS *INTERNET OF*
THINGS (IOT)

(Muhammad Alfaryzi S.L, 03041382126096, 2025)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hybrid sebagai sumber energi pada inkubator telur burung puyuh berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan pasokan listrik di daerah terpencil dan menjamin kestabilan suhu serta kelembapan optimal yang sangat penting dalam proses penetasan telur. Komponen utama sistem meliputi panel surya monocrystalline 100 WP, baterai VRLA 12V 45Ah, inverter 1000W, serta sensor arus, tegangan, suhu, dan kelembapan (DHT22) yang dikendalikan oleh modul ESP32 dan dimonitor secara real-time melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian selama 14 hari menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga suhu inkubator antara 36–39°C dan kelembapan 40–55% dimana suhu rata rata selama 15 sebesar 37,41°C dan kelembapanya rata-rata sebesar 47,76%, serta menyediakan daya yang cukup untuk operasional inkubator selama 24 jam. Sistem monitoring melalui aplikasi Blynk memungkinkan pengguna memantau dan menerima notifikasi secara langsung dari smartphone. Penelitian ini membuktikan bahwa PLTS hybrid berbasis IoT merupakan solusi efektif dan berkelanjutan untuk kebutuhan energi di sektor peternakan kecil dan menengah.

Kata kunci - PLTS Hybrid, Inkubator Telur, Internet of Things, Panel Surya, Blynk, ESP32

ABSTRACT
UTILIZATION OF HYBRID SOLAR POWER GENERATING SYSTEMS
(PLTS) IN INTERNET OF THINGS (IOT) BASED EGG INCUBATORS

(Muhammad Alfaryzi S.L, 03041382126096, 2025)

This study aims to design and implement a hybrid Solar Power Plant (PLTS) system as an energy source for a quail egg incubator based on the Internet of Things (IoT). The system was developed to address the limited electricity supply in remote areas and to ensure stable temperature and optimal humidity levels, which are crucial for the egg incubation process. The main components of the system include a 100 WP monocrystalline solar panel, a 12V 45Ah VRLA battery, a 1000W inverter, and current, voltage, temperature, and humidity sensors (DHT22) controlled by an ESP32 module and monitored in real time via the Blynk application. Testing over a 14-day period showed that the system was able to maintain the incubator temperature between 36–39°C and humidity between 40–55%, with an average temperature of 37.41°C and average humidity of 47.76%. It also provided sufficient power for 24-hour incubator operation. Monitoring via the Blynk app allows users to track conditions and receive direct notifications on their smartphones. This study proves that a hybrid IoT-based solar power system is an effective and sustainable solution for energy needs in small- to medium-scale poultry farming.

Keywords - Hybrid Solar Power, Egg Incubator, Internet of Things, Solar Panel, Blynk, ESP

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1 <i>State Of The Art</i>	5
2.2 Telur Puyu	6
2.3 Sistem PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya).....	6
2.4 Jenis Panel Surya.....	7
2.4.1 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	7
2.4.2 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	8
2.4.3 Panel Surya <i>Thin Film</i>	9
2.5 Baterai	10
2.6 Inverter	10
2.7 Solar Charge Controller (SCC)	11
2.8.1 <i>Pulse Width Modulation (PWM)</i>	12
2.8.2 <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i>	12
2.9 Inkubator	13
2.10 NodeMCU ESP 32	13
2.11 Sensor	14
2.11.1 Sensor Arus	14
2.11.2 Sensor Tegangan	15
2.11.3 Sensor DHT 22	16
2.12 Aplikasi <i>Blynk</i>	16
2.13 Daya Listrik.....	17

2.13.1 Daya Aktif.....	17
2.13.2 Daya Reaktif	18
2.14.3 Daya Semu	18
2.15 Parameter Yang Mempengaruhi Daya Keluaran Panel Surya.....	18
BAB III.....	6
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian	6
3.2 Metodologi Penelitian	6
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.4 Alat Dan Bahan	21
3.5 Spesifikasi Alat.....	23
3.6 Skema Pengambilan	24
3.6.1 Diagram Blok Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i>	24
3.6.2 Desain <i>Wiring</i> Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i>	24
3.6.3 Alur Kerja Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i>	25
3.6.4 Desain Alat.....	25
3.7 Prosedur Penelitian.....	26
BAB IV	26
4.1 Umum.....	26
4.2 Aplikasi <i>Blynk</i> Sebagai Sensor.....	28
4.3 Analisis Hasil Penelitian.....	29
Data yang diambil selama 6 jam dari jam 10:00 – 16:00.....	30
Data yang diambil selama 24 jam.	31
BAB V	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	8
Gambar 2.2 Panel Surya <i>Polycrystalline</i>	9
Gambar 2.3 Panel Surya <i>Thin Film</i>	10
Gambar 2.4 Baterai	10
Gambar 2.5 <i>Inverter</i>	11
Gambar 2.6 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	12
Gambar 2.7 Inkubator	13
Gambar 2.8 NodeMCU ESP 32	14
Gambar 2.9 Sensor Arus	15
Gambar 2.10 Sensor Tegangan	15
Gambar 2.11 Sensor DHT-11	16
Gambar 2.12 Aplikasi <i>Blynk</i>	17
Gambar 3.1 Diagram Alir	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i> ...	24
Gambar 3.3 Desain <i>Wiring</i> Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i> ...	24
Gambar 3.3 Alur Kerja Sistem PLTS <i>Hybrid</i> Pada Inkubator Berbasis <i>IoT</i>	25
Gambar 3.4 Desain 3D alat tampak depan	25
Gambar 3.5 Desain 3D alat tampak samping	26
Gambar 4.4 Grafik Perbedaan daya yang dihasilkan dan yang digunakan inkubator	32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	6
Tabel 3.2 Alat dan Bahan	21
Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Surya <i>Monocrystalline</i>	23
Table 4.1 Arus, Tegangan, Daya, Suhu Panel, dan Intensitas cahaya yang dihasilkan oleh PLTS.	29
Table 4.2 Arus, Tegangan dan Daya yang digunakan untuk inkubator.	31
Table 4.3 Suhu dan Kelembapan Pada Inkubator.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari adalah sumber energi yang konstan, dan dua bentuk utama energi matahari, panas dan cahaya, terus diubah menjadi sumber energi terbarukan lainnya. Di antara teknologi ramah lingkungan, energi surya berfungsi sebagai sumber energi terbarukan yang efektif dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan membantu mengurangi pemanasan global. Indonesia merupakan negara yang terletak tepat di garis khatulistiwa dan mendapat sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun. Oleh karena itu, pemanfaatan energi surya sebagai perangkat fotovoltaiik sangat diminati dan pengembangan telah mulai dilakukan di seluruh wilayah tanah air melalui penelitian dan pengujian yang ekstensif [1].

Energi listrik merupakan kebutuhan besar bagi masyarakat Indonesia. Dengan bertambahnya jumlah penduduk, tersedianya fasilitas umum, dan kemajuan teknologi, kebutuhan akan sumber listrik semakin meningkat. Selain itu, terdapat daerah terpencil seperti pedesaan yang belum teraliri listrik. Dengan kata lain, pada saat ini seluruh pasokan listrik masih sangat bergantung pada PLN. Selain itu, seiring dengan masih bergantungnya sumber daya alam fosil sebagai sumber listriknya, PLN memerlukan sumber energi alternatif terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya yang dapat menjadi sumber energi alternatif [2].

Perternakan ayam banyak diminati oleh masyarakat, pada saat ini perternakan masih kurang produktif karena pemeliharaan yang sederhana dan kurangnya manajemen yang baik juga kualitas dan kuantitas yang tidak seimbang. Saat ini terdapat dua metode penetasan yaitu penetasan alami dan buatan. Penetasan telur secara alami dikatakan kurang efektif dikarenakan dilakukan oleh indukan puyu yang hanya dapat mengerami sekitar 5 butir telur, sedangkan mesin tetas telur atau biasa disebut inkubator dapat menetasakan puluhan hingga ratusan telur tergantung kapasitasnya.

Temperatur dan kelembapan yang tepat untuk menetas telur adalah sekitar 36 – 39° C, dan kelembapannya sekitar 40-55 %. Ini sangat berpengaruh dalam penetasan telur yang jika suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian pada embrio dan juga kelembapan sangat berpengaruh dalam pertumbuhan telur. Selain suhu dan kelembapan pemadaman listrik juga sangat berpengaruh yang memiliki efek kegagalan dalam penetasan telur karena inkubator memerlukan listrik untuk dapat beroperasi dan pemadaman listrik dapat membuat suhu dan kelembapan dalam ruangan dapat turun dan menyebabkan kematian pada embrio [3].

Internet of Things (IoT) dapat didefinisikan sebagai koneksi objek sehari-hari seperti ponsel pintar, Internet, sensor, dan aktuator dengan Internet menghubungkan perangkat satu sama lain dan memungkinkan bentuk komunikasi baru di antara perangkat tersebut. Benda dan orang-orang. *Internet of Things* adalah sebuah konsep di mana teknologi seperti sensor dan perangkat lunak ditanamkan pada objek dan objek untuk tujuan berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data selama perangkat lain masih ada terhubung ke Internet. Teknologi *IoT* dapat digunakan untuk melakukan pengembangan terkait pemantauan daya, arus, dan tegangan panel surya. Pada penelitian ini penulis mengembangkan alat untuk sistem monitoring daya PLTS berbasis *Internet of Things* sehingga kegiatan monitoring data daya PLTS dapat dilakukan melalui *smartphone* [4].

1.2 Rumusan Masalah

Pada saat ini perkembangan teknologi yang semakin meningkat, kebutuhan akan energi terbarukan menjadi semakin penting terutama pada sektor pertanian dan peternakan. Teknologi yang berkaitan dengan sektor peternakan di antaranya penggunaan *fotovoltaik* (PLTS) sebagai sumber energi alternatif. Namun tantangan utama dalam penerapan teknologi ini pada inkubator telur puyu berbasis *Internet of Things (IoT)* adalah memastikan stabilitas dan efisiensi energi untuk menjaga kondisi suhu dan kelembapan yang optimal untuk perkembangan embrio. Pertanyaannya adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan PLTS yang menjamin pasokan energi berkelanjutan dan mempertahankan fungsionalitas *IoT* yang stabil dan efisien dalam inkubator, karena pada saat ini banyak terjadi pro dan kontra pada Masyarakat yang dimana peternakan harus jauh dari pemukiman

warga dan menyebabkan sulitnya pasokan listrik dikarenakan jauh dari pemukiman dan sumber listrik yang disediakan oleh pln.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang sistem PLTS yang sesuai sebagai sumber energi bagi inkubator berbasis *IoT*.
2. Mengukur dan menganalisis suhu dan kelembapan pada inkubator.
3. Menghitung total daya yang dihasilkan pada PLTS dan daya yang digunakan pada inkubator dalam satu hari.
4. Memonitoring arus, tegangan, suhu dan intensitas cahaya menggunakan aplikasi *blynk*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Panel surya yang digunakan berjenis *Monocrystalline* dan kapasitas yang digunakan 100 WP
2. Inkubator yang digunakan hanya menampung 10 telur burung puyu dan berukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm dan tinggi 31cm.
3. Pengujian sistem hanya difokuskan pada aspek penyediaan daya untuk mempertahankan suhu 36-39°C dan kelembapan berkisar antara 40-55% optimal dalam inkubator.
4. Sistem *IoT* yang digunakan dibatasi pada perangkat untuk pemantauan menggunakan aplikasi *Blynk*.
5. Temperatur lingkungan diabaikan.
6. Pengambilan data daya yang dihasilkan PLTS dilakukan selama 6 jam dari pukul 10:00 sampai pukul 16:00.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini terdiri dari beberapa bab yang menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori seputar sistem PLTS, *solar charge controller*, *inverter*, inkubator dan aplikasi *blynk*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas proses pembuatan prototipe PLTS sebagai sumber daya inkubator dengan monitoring menggunakan aplikasi *blynk*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan hasil dari penelitian dari pembuatan PLTS sebagai sumber daya inkubator dengan monitoring menggunakan aplikasi *blynk*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menampilkan Kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dalam and M. Pariwisata, “KESESUAIAN LAHAN PLTS DENGAN SPASIAL MULTI-CRITERA,” vol. 12, no. 2, pp. 4–7, 2024.
- [2] T. M. Facilities, “Implementasi PLTS sebagai Supply Listrik Alternatif pada Fasilitas Masjid Qoryah Thoyyibah Kandang Limun,” vol. 9, no. 8, pp. 1523–1529, 2024.
- [3] S. Adi, A. Ari Kunto, T. Suheta, and S. Muharom, “Pengaturan Tingkat Suhu Dan Kelembaban Pada Mesin Penetas Telur Burung Puyuh,” *Seminar Nasional Fortei Regional 7*, pp. 459–463, 2019.
- [4] P. Gunoto, A. Rahmadi, and E. Susanti, “Perancangan Alat Sistem Monitoring Daya Panel Surya Berbasis Internet of Things,” *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 2, pp. 285–294, 2022, doi: 10.33373/sigmateknika.v5i2.4555.
- [5] M. H. Nurichsan, M. Firman, A. Sidiq, and A. Amin, “RANCANG BANGUN MESIN INKUBATOR PENETAS TELUR OTOMATIS BERTENAGA HYBRID PENGGABUNGAN ANTARA LISTRIK PLN DAN PLTS,” *AL JAZARI : JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, vol. 9, no. 2, Nov. 2024, doi: 10.31602/al-jazari.v9i2.15654.
- [6] A. E. Ramadhan, A. Chandra Hermawan, A. L. Wardani, and M. Widyartono, “Prototype Alat Penetas Telur Burung Puyuh Otomatis dengan Energi Terbarukan Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 13, no. 1, pp. 55–65, 2024.
- [7] R. Nurharfi and Z. Tharo, “ANALISIS INCUBATOR PENETAS TELUR MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ANALYSIS OF EGG HATCHING INCUBATORS USING SOLAR POWER PLANT (PLTS) ENERGY SOURCES,” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 3, 2024.
- [8] J. E. Elektro, H. B. Nurjaman, and T. Purnama, “Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga.” [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee>
- [9] D. Liestyowati, I. Rachman, E. Firmansyah, and Mujiburrohman, “Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berkapasitas 100 WP dengan Inverter 1000 Watt,” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 5, pp. 623–634, Oct. 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i5.1027.

- [10] N. Miftahhul Janna and dan Djoko Adi Widodo, “Analisis Karakteristik Modul Panel Surya Dengan Sistem Pendingin Air,” 2016. [Online]. Available: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jfe/>
- [11] M. Syafaruddin, “Desain Hybrid Panel Surya Tipe Monocrystalline dan Thermal Kolektor Fluida Air,” 2016, doi: 10.13140/RG.2.1.1517.9284.
- [12] A. Azrin Fakhira, “Analisis Pemanfaatan Panel Surya Tipe Polycrystalline 100 Wp Sebagai Sumber Energi Alternatif Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Pedesaan Di Indonesia,” 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.minartis.com/index.php/jpst/>
- [13] M. Saleh Al Amin, I. F. Kartika, and Y. Irwansi, “Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Alat Pengering Makanan,” vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.31851/ampere.
- [14] A. Pengaruh *et al.*, “Jurnal Mesil (Mesin, Elektro, Sipil),” vol. 1, no. 2, pp. 99–106, 2020.
- [15] A. Nurwanto, “RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN SISTEM KONTROL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN OPTIMALISASI KAPASITAS BATERAI.”
- [16] B. Hari Purwoto, E. Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, M. F. Alimul, and I. Fahmi Huda, “EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF.”
- [17] D. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, *PEMILIHAN SOLAR CHARGE CONTROLLER (SCC) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA.*
- [18] N. F. Wahidin, E. Yadie, and M. A. Putra, “Analisis Perbandingan Solar Charging Controller (SCC) Jenis PWM Dan MPPT Pada Automatic Handwasher with Workstation Bertenaga Surya Politeknik Negeri Samarinda,” *PoliGrid*, vol. 3, no. 1, p. 12, 2022, doi: 10.46964/poligrid.v3i1.1490.
- [19] F. Hasan, . M., and MMoh. A. Faturrahman, “Optimasi PV Array Menggunakan Maximum Power Point Tracking dengan Algoritma FireFly dan Partical Swarm Optimization kondisi Normal dan Partial Shadding,” *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2024, doi: 10.47233/jsit.v4i1.1421.
- [20] I. W. Suriana, I. G. A. Setiawan, and I. M. S. Graha, “Rancang Bangun Sistem Pengaman Kotak Dana Punia berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Aplikasi Telegram,” *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan*

Teknik Informasi, vol. 4, no. 2, pp. 75–84, 2022, doi: 10.38043/telsinas.v4i2.3198.

- [21] “4 Politeknik Negeri Jakarta.”
- [22] Z. Budiarmo, “Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler Sensor merupakan sebuah peralatan yang diperlukan untuk mendukung penerapan teknologi digital besaran-besaran analog menjadi tantangan dengan menggunakan sensor,” *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 20, no. 2, pp. 171–177, 2015.
- [23] M. Junaldi, S. R. U. A. Sompie, and S. Patras, “Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 1, pp. 9–14, 2019.
- [24] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktawati, I. Fahrurrozi, and H. Prisyanti, “Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar,” *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 16, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.12962/j24604682.v16i1.5776.
- [25] Sarmidi and I. T. Rohmat, “Jurnal Manajemen Dan Teknik,” *Jumantaka*, vol. 03, no. 01, pp. 81–90, 2019.
- [26] Melipurbowo, “Pengukuran Daya Listrik Real Time Dengan Menggunakan Sensor Arus Acs.712,” *Rbith*, vol. 12, no. 1, pp. 17–23, 2016.
- [27] Letifa Shintawaty, “Peranan Daya Reaktif Pada Sistem Kelistrikan,” *Jurnal Desiminasi Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 1–20, 2013.
- [28] F. A. Noor, H. Ananta, and S. Sunardiyo, “Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan, Arus, Faktor Daya, dan Daya Aktif pada Beban Listrik di Minimarket,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 66–73, 2017.
- [29] R. T. Hudan, Ivan Safril, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (Iot),” *Jurnal Teknik ELEKTRO*, vol. 08, no. 01, pp. 91–99, 2019.
- [30] S. N. Penelitian *et al.*, “Sistim kontrol dan pemantauan iradiasi dan suhu pada simulator panel surya 1,2,3,4,” *Seminar Nasional Hasil ...*, no. I, pp. 38–43, 2022.