

PERANCANGAN DAN ANALISIS SISTEM PLTS UNTUK ALAT PEMBUAT PAKAN TERNAK

Injilia Tezalonika Budiman¹, Yansen Gerral Adriano Marthen Kures², Desi Steni
Namangge³, I Gede Para Atmaja⁴
^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Manado
injilianjil2@gmail.com¹, acenkures@gmail.com², desisteni07@gmail.com³,
gedeparaatmaja@polimdo.co.id⁴

ABSTRACT

The growing demand for efficient and sustainable animal feed production in rural areas underscores the need for a reliable, energy-independent feed-making system. This study aims to design and develop a livestock feed-making machine integrated with a Solar Power Plant (PLTS) as its primary energy source, enabling fully autonomous operation without dependence on the conventional electricity grid. An experimental design and prototyping approach was adopted, covering system design, component specification, and technical calculation. The system consists of solar panels, a battery bank, a Solar Charge Controller (SCC), and an electric motor drive. Based on a total daily energy requirement of 3,210 Wh, the designed system employs five 140 Wp solar panels, a 48V/100 Ah battery, and a 20A SCC. The calculation results show that the designed system is theoretically capable of supplying sufficient energy for fully autonomous operation, offering a practical and environmentally friendly solution for farmers in areas with limited grid electricity access.

Keywords: *PLTS, livestock feed maker, off-grid system, renewable energy, prototype*

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan akan produksi pakan ternak yang efisien dan berkelanjutan di daerah pedesaan mendorong lahirnya kebutuhan akan sistem pembuat pakan yang mandiri secara energi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pembuat pakan ternak yang terintegrasi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama, sehingga mampu beroperasi penuh tanpa bergantung pada jaringan listrik konvensional. Pendekatan yang digunakan adalah desain eksperimental dan prototyping, mencakup perancangan sistem, penentuan spesifikasi komponen, dan perhitungan teknis. Komponen utama meliputi panel surya, bank baterai, solar charge controller (SCC), dan motor penggerak. Berdasarkan total kebutuhan energi harian sebesar 3.210 Wh, sistem dirancang menggunakan 5 unit panel surya 140 Wp, baterai 48V/100 Ah, dan SCC 20A. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sistem yang dirancang secara teoritis mampu menyediakan suplai energi yang cukup untuk beroperasi secara mandiri, menjadikannya solusi yang praktis dan ramah lingkungan bagi peternak di wilayah dengan keterbatasan akses listrik PLN.

Kata Kunci: *PLTS, alat pembuat pakan ternak, sistem mandiri, energi terbarukan, prototipe*

A. Pendahuluan

Dunia peternakan modern tengah menghadapi tantangan ganda: meningkatkan efisiensi produksi pakan di satu sisi, sekaligus mengatasi keterbatasan pasokan listrik di sisi lain—terutama di wilayah pedesaan. Pakan ternak merupakan penentu utama produktivitas, kesehatan, dan pertumbuhan hewan ternak. Namun kenyataannya, metode pengolahan pakan secara manual yang masih marak dijumpai di berbagai daerah terbukti tidak efisien: membutuhkan tenaga kerja besar, proses yang lambat, dan hasil yang kurang konsisten.

Mesin pembuat pakan berbasis motor listrik sejatinya mampu menjadi solusi yang menjanjikan. Dibandingkan metode konvensional, mesin ini menawarkan proses kerja yang lebih stabil, mudah dikendalikan, dan jauh lebih hemat energi. Akan tetapi, penerapannya masih terbentur satu hambatan mendasar—keterbatasan akses terhadap jaringan listrik PLN di wilayah terpencil, di mana pasokan listrik kerap tidak stabil atau bahkan belum tersedia sama sekali.

Di sinilah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hadir sebagai jawaban yang relevan dan berkelanjutan. PLTS merupakan sumber energi terbarukan yang mampu beroperasi secara off-grid—sempurnya mandiri tanpa bergantung pada infrastruktur listrik konvensional. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun prototipe alat pembuat pakan ternak bertenaga surya yang dapat mendukung kemandirian energi peternak sekaligus memanfaatkan sumber daya alam secara optimal dan ramah lingkungan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode desain eksperimental dan prototyping. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Manado dan berlangsung dalam tiga tahapan utama.

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan energi. Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan perhitungan total konsumsi daya dari seluruh beban yang akan disuplai—mulai dari

motor penggerak, lampu penerangan, hingga peralatan pendukung.

Tahap kedua adalah perancangan sistem PLTS. Hasil analisis energi menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi teknis komponen utama: panel surya, bank baterai, dan solar charge controller (SCC).

2.1 Konsep Sistem

Sistem yang dirancang pada penelitian ini merupakan integrasi antara alat pembuat pakan ternak dengan sumber energi mandiri berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Konsep utama dari sistem ini adalah memanfaatkan energi matahari sebagai sumber listrik utama untuk mengoperasikan seluruh proses produksi pakan, mulai dari pengolahan bahan hingga pencetakan pelet.

Energi yang dihasilkan oleh panel surya disalurkan ke sistem penyimpanan berupa baterai, sehingga alat tetap dapat beroperasi meskipun kondisi penyinaran tidak optimal. Selanjutnya, energi listrik tersebut dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) untuk menggerakkan motor listrik sebagai penggerak utama mesin.

Dengan konsep ini, alat tidak bergantung pada jaringan listrik konvensional, sehingga lebih fleksibel untuk digunakan di daerah yang memiliki keterbatasan akses listrik. Selain itu, penggunaan energi terbarukan juga memberikan nilai tambah dari sisi efisiensi dan keberlanjutan lingkungan.

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan integrasi antara alat pembuat pakan ternak dengan sumber energi mandiri berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Konsep utama yang diterapkan adalah pemanfaatan energi matahari sebagai sumber listrik utama untuk menjalankan seluruh tahapan produksi pakan, mulai dari proses pengolahan bahan hingga pembentukan pelet.

Energi yang dihasilkan oleh panel surya dialirkan ke sistem penyimpanan berupa baterai, sehingga alat tetap dapat beroperasi meskipun intensitas penyinaran matahari tidak optimal. Selanjutnya, energi listrik tersebut dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) untuk menggerakkan motor listrik sebagai penggerak utama mesin.

Selain itu, sistem dilengkapi dengan mekanisme kontrol otomatis yang berfungsi mengatur jalannya proses produksi, sehingga mampu meningkatkan efisiensi kerja serta menjaga konsistensi hasil pakan yang dihasilkan.

Dengan penerapan konsep ini, alat tidak lagi bergantung pada jaringan listrik konvensional, sehingga lebih fleksibel digunakan di wilayah dengan keterbatasan akses listrik. Di sisi lain, pemanfaatan energi terbarukan juga memberikan keuntungan dalam hal efisiensi energi serta mendukung aspek keberlanjutan lingkungan.

2.2 Diagram Blok Sistem

Perancangan sistem dituangkan dalam bentuk diagram blok yang menggambarkan hubungan antar komponen utama dalam sistem PLTS dan alat pembuat pakan ternak.

Secara umum, alur sistem dimulai dari panel surya yang berfungsi mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik arus searah (DC). Energi tersebut kemudian dialirkan melalui sistem proteksi sebelum disimpan di dalam baterai. Baterai berperan sebagai sumber cadangan energi

yang menjaga kontinuitas operasional sistem.

Selanjutnya, energi listrik dari baterai dikonversi oleh inverter menjadi arus bolak-balik (AC) yang digunakan untuk mengoperasikan motor listrik. Motor ini berfungsi sebagai penggerak utama dalam proses produksi pakan ternak.

Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan komponen pengukuran dan kontrol seperti current transformer dan power meter untuk memantau parameter kelistrikan. Data yang diperoleh kemudian dapat digunakan untuk mengontrol dan memastikan sistem bekerja sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

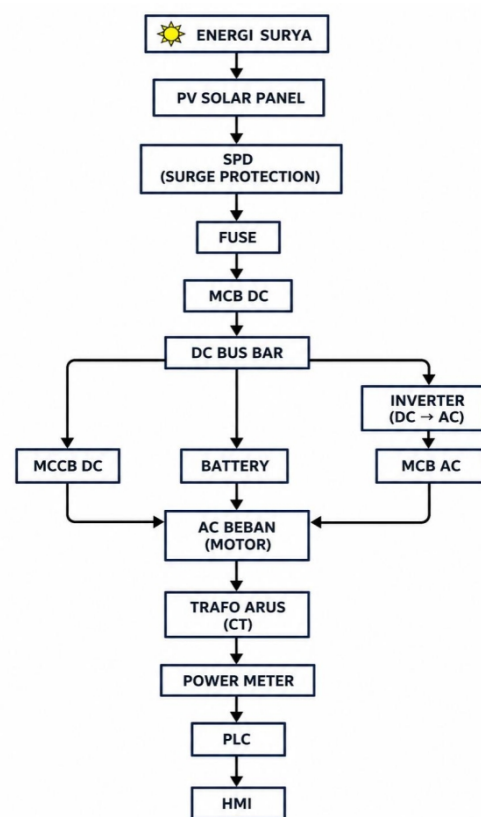
Cara Kerja Sistem

Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan energi matahari melalui panel surya (photovoltaic/PV) yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Energi listrik yang dihasilkan selanjutnya dialirkan melalui sistem proteksi yang terdiri dari *surge protection device* (SPD), *fuse*, dan MCB DC untuk melindungi sistem dari lonjakan tegangan, arus lebih, serta gangguan hubung singkat.

Energi DC yang telah melewati sistem proteksi kemudian disimpan dalam baterai sebagai media penyimpanan energi, sehingga sistem tetap dapat beroperasi meskipun tidak terdapat sinar matahari. Selanjutnya, energi listrik dari baterai dikonversi oleh inverter menjadi arus bolak-balik (AC) agar dapat digunakan oleh beban listrik, khususnya motor sebagai penggerak utama alat.

Pada sisi keluaran inverter, arus AC melewati MCB AC sebagai pengaman tambahan, kemudian dipantau menggunakan *current transformer* (CT) dan *power meter* untuk mengukur parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, dan daya. Data hasil pengukuran tersebut dikirimkan ke PLC sebagai pusat pengendali sistem. PLC akan memproses data tersebut dan menjalankan logika kontrol sesuai program yang telah dirancang, termasuk dalam mengatur pengoperasian motor dan sistem proteksi. Informasi kondisi sistem selanjutnya ditampilkan melalui *human machine interface* (HMI), sehingga operator dapat melakukan pemantauan dan pengendalian secara langsung.

Dengan demikian, sistem bekerja secara terintegrasi mulai dari proses pembangkitan energi, penyimpanan, konversi, hingga pengendalian dan pemantauan sistem.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem PLTS

Berdasarkan diagram blok yang dirancang, sistem diawali dengan pemanfaatan energi matahari yang ditangkap oleh panel surya (*photovoltaic/PV*) dan dikonversi

menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Energi listrik yang dihasilkan kemudian dialirkan melalui *surge protection device* (SPD) yang berfungsi melindungi sistem dari lonjakan tegangan akibat petir maupun gangguan listrik lainnya.

Selanjutnya, arus listrik melewati *fuse* (sekering) sebagai pengaman terhadap arus lebih dan hubung singkat dengan cara memutus rangkaian ketika terjadi kelebihan arus. Setelah itu, listrik DC dialirkan ke MCB DC yang berfungsi sebagai pengaman tambahan sekaligus saklar pemutus arus pada sisi DC.

Dari DC bus bar, energi listrik didistribusikan ke beberapa jalur utama, yaitu menuju baterai sebagai media penyimpanan energi, menuju inverter untuk proses konversi dari arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC), serta melalui MCCB DC sebagai pengaman pada jalur menuju beban.

Energi listrik yang masuk ke inverter dikonversi menjadi arus AC, kemudian dialirkan melalui MCB AC sebagai sistem proteksi sebelum digunakan oleh beban. Arus AC tersebut selanjutnya dimanfaatkan untuk

mengoperasikan motor listrik yang berperan sebagai penggerak utama mesin pembuat pakan ternak.

Pada sisi pengukuran, arus listrik yang digunakan oleh motor dideteksi menggunakan *current transformer* (CT). Data arus tersebut kemudian diteruskan ke *power meter* untuk mengukur parameter kelistrikan seperti tegangan, arus, daya, dan energi listrik.

Seluruh data pengukuran selanjutnya diproses oleh PLC sebagai pusat kendali sistem untuk melakukan pengaturan dan pengawasan kinerja alat. Informasi kondisi sistem ditampilkan melalui *human machine interface* (HMI), sehingga operator dapat memantau parameter listrik serta mengendalikan sistem dengan lebih mudah dan efisien.

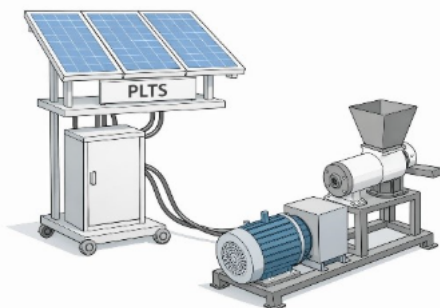
2.3 Desain Mekanis Alat

Desain mekanis alat pembuat pakan ternak dirancang untuk mengintegrasikan beberapa proses utama dalam satu sistem, yaitu penggilingan bahan, pencampuran, dan pencetakan pakan berbentuk pelet. Dengan menggabungkan beberapa fungsi dalam satu alat,

diharapkan proses produksi menjadi lebih efisien dan praktis.

Motor listrik digunakan sebagai sumber penggerak utama yang mentransmisikan energi mekanik ke bagian-bagian mesin melalui sistem transmisi tertentu. Proses dimulai dari penghancuran bahan baku seperti jagung atau dedak, kemudian dilanjutkan dengan proses pencampuran hingga homogen. Setelah itu, bahan akan masuk ke bagian pencetak untuk dibentuk menjadi pelet.

Desain alat juga mempertimbangkan kemudahan pengoperasian, di mana pengguna cukup memasukkan bahan baku dan mengaktifkan sistem, sehingga seluruh proses dapat berjalan secara berurutan. Dengan demikian, alat ini tidak hanya efisien secara energi, tetapi juga sederhana dalam penggunaan.



Gambar 2 Desain Alat Pakan Ternak

2.4 Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem dimulai dari penyerapan energi matahari oleh panel surya yang kemudian diubah menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Energi ini selanjutnya melewati sistem proteksi seperti surge protection dan fuse untuk mencegah kerusakan akibat gangguan listrik.

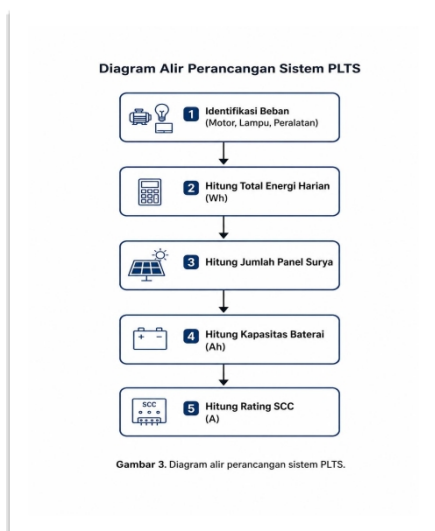
Setelah itu, energi listrik disimpan di dalam baterai sebagai cadangan energi. Dari baterai, listrik dialirkan ke inverter untuk dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) yang sesuai dengan kebutuhan motor listrik.

Arus listrik AC yang dihasilkan kemudian digunakan untuk menggerakkan motor sebagai penggerak utama alat pembuat pakan ternak. Motor akan menjalankan proses mekanis mulai dari pengolahan bahan hingga pencetakan pelet.

Selama proses berlangsung, parameter kelistrikan seperti arus dan daya dipantau menggunakan perangkat pengukuran. Informasi tersebut dapat digunakan untuk memastikan sistem bekerja dengan baik dan dalam kondisi yang aman.

Tahap ketiga adalah fabrikasi prototipe, yaitu perakitan dan integrasi seluruh komponen sistem menjadi satu unit alat yang fungsional dan siap dioperasikan. Gambar 3 memperlihatkan diagram alir perancangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini.

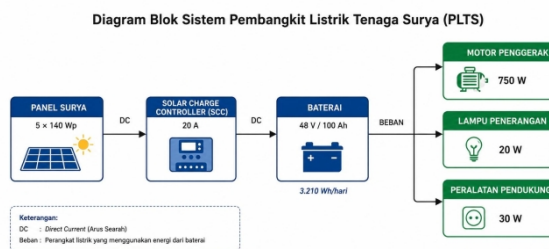
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan



Gambar 3 Diagram Alir Perancangan Sistem PLTS

1. Analisis Kebutuhan Energi Harian

Langkah pertama dalam perancangan sistem PLTS adalah menghitung total kebutuhan energi harian dari seluruh beban. Gambar 4 menampilkan arsitektur sistem PLTS yang dirancang, menggambarkan alur energi dari panel surya hingga ke seluruh beban.



Gambar 2. Diagram blok sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Gambar 2 Diagram Blok Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

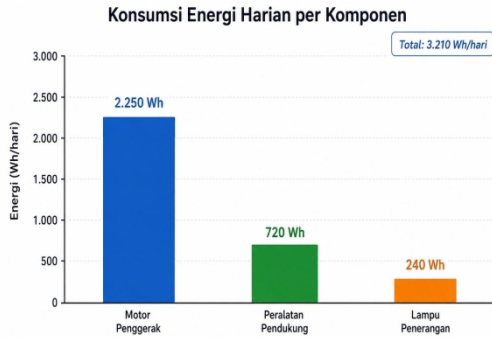
Berdasarkan arsitektur sistem pada Gambar 4, analisis konsumsi energi dilakukan terhadap tiga komponen beban utama. Rincian konsumsi daya dan durasi operasi masing-masing komponen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Energi Harian Sistem

Beban	Daya (W)	Durasi Operasi (Jam)	Total Energi (Wh)
Motor Penggerak	750	3	2.250
Lampu Penerangan	20	12	240
Peralatan Pendukung	30	24	720
Total			3.210

Berdasarkan Tabel 1, total kebutuhan energi harian sistem adalah 3.210 Wh. Kontribusi terbesar berasal dari motor penggerak (750 W selama 3 jam), menyumbang 2.250 Wh atau sekitar 70% dari total kebutuhan energi harian. Gambar 3 menampilkan perbandingan konsumsi energi antar komponen secara visual.

Gambar 3 Grafik
Perbandingan Konsumsi Energi



Gambar 4. Grafik perbandingan konsumsi energi harian per komponen.

Harian per Komponen

2. Perhitungan Panel Surya

Jumlah panel surya dihitung berdasarkan total energi harian sistem, waktu penyinaran efektif (5 jam/hari), dan kapasitas panel (140 Wp):

Diketahui:

$$E_{total} = 3210 \text{ Wh/hari}$$

Jumlah PV =

$$\frac{\text{Daya total : waktu penyinaran}}{\text{Daya Panel Surya}}$$

$$t_{efektif} = 5 \text{ jam/hari}$$

$$N_{panel} = \frac{3210 \text{ Wh} : 5 \text{ jam}}{140 \text{ Wp}}$$

$$N_{panel} = \frac{642}{140 \text{ Wp}} = 4,5$$

$$\approx 5 \text{ unit} \times 140 \text{ Wp}$$

Panel surya yang digunakan adalah 5 unit \times 140 Wp, dibulatkan ke atas untuk memastikan ketersediaan energi yang aman dalam kondisi penyinaran yang bervariasi.

3. Perhitungan Kapasitas Baterai

Kapasitas baterai dihitung dengan mempertimbangkan tegangan sistem (48 V) dan Depth of Discharge (DoD) sebesar 80% untuk menjaga umur baterai tetap optimal:

Diketahui:

$$V_{sistem} = 48V$$

$$DoD = 80$$

$$C_{baterai}(Ah) = \frac{E_{total}}{V_{sistem} \times DoD}$$

$$C_{baterai} = \frac{3210}{48 \times 0,8}$$

$$C_{baterai} = \frac{3210}{38,4} = 83,5 \text{ Ah}$$

$$C_{baterai} \approx 100 \text{ Ah (terdekat)}$$

Baterai yang dipilih adalah 48 Volt, 100 Ah—kapasitas standar terdekat yang memberikan margin energi cadangan yang memadai.

4. Perhitungan Solar Charge Controller (SCC)

SCC berfungsi mengatur arus pengisian baterai dari panel surya untuk mencegah overcharge.

Kapasitasnya dihitung dari arus total panel dikalikan faktor keamanan 1,25:

Faktor keamanan **1,25**

$$I = \frac{\text{Total Daya Panel}}{\text{Tegangan Sistem}}$$

$$I = \frac{700}{48} = 14,5 \text{ A}$$

$$SCC = 14,5 \times 1,25 = 18,1 \text{ A}$$

$I_{sc} \approx 20 \text{ A}$ (terdekat)

SCC yang digunakan berkapasitas 20 A—nilai standar komersial terdekat yang memenuhi kebutuhan aktual dan memberikan margin keamanan yang memadai.

5. Ringkasan Spesifikasi Sistem PLTS

Berdasarkan seluruh perhitungan, spesifikasi sistem PLTS yang dirancang adalah:

Panel Surya: 5 unit \times 140 Wp = 700 Wp

(total) Solar charge controller : 20 A

Total Energi Harian : 3.210 Wh/hari

Dengan konfigurasi ini, sistem secara teoritis mampu menyuplai seluruh kebutuhan operasional alat secara mandiri.

D. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang sistem alat pembuat pakan ternak terintegrasi PLTS

dengan spesifikasi yang terukur dan terverifikasi secara teknis. Berdasarkan analisis kebutuhan energi harian sebesar 3.210 Wh, sistem dirancang menggunakan 5 unit panel surya 140 Wp, baterai 48V/100 Ah, dan solar charge controller 20 A.

Berdasarkan hasil perhitungan, konfigurasi tersebut secara teoritis mampu menyediakan suplai energi yang stabil untuk mengoperasikan alat pembuat pakan secara mandiri tanpa ketergantungan pada jaringan listrik PLN. Integrasi PLTS berpotensi berkontribusi pada pengurangan biaya operasional dan mendukung keberlanjutan lingkungan jangka panjang.

Penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan pengujian fungsional prototipe secara langsung, mengkaji aspek mekanis alat lebih mendalam, serta menganalisis kelayakan ekonomi pada skala implementasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Aldiansyah, M. R., Kardiman, K., & Santoso, D. T. (2021). Rancang bangun mesin pencetak pelet ikan dengan memanfaatkan sekam padi sebagai solusi pakan ikan. *Jurnal Teknik Mesin*, 14(1), 16–21.

- <https://doi.org/10.30630/jtm.14.1.458>
- Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). *Solar engineering of thermal processes* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118671603>
- Hasanah, A. W. (2021). Perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya off grid 6,4 kWp untuk 1 unit rumah tinggal. *Energi & Kelistrikan: Jurnal Ilmiah*, 13(1), 20–25. <https://doi.org/10.33322/energi.v13i1.965>
- Kalogirou, S. A. (2014). *Solar energy engineering: Processes and systems* (2nd ed.). Oxford, UK: Academic Press (Elsevier).
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum*. Jakarta: Kementerian ESDM RI.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2024). *Peraturan Menteri ESDM Nomor 2 Tahun 2024 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum*. Jakarta: Kementerian ESDM RI.
- Kodo, B. E., Likadja, F. J., & Mauboy, E. R. (2024). Perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) off-grid pada area perkebunan Desa Bismarak. *JTekEL: Jurnal Teknik Elektro*, 1(1), 40–47.
- Messenger, R. A., & Ventre, J. (2010). *Photovoltaic systems engineering* (3rd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Nugroho, D., & Hartutuk Ningsih, T. (2020). Rancang bangun mesin pencetak pakan ternak “pelet” dari ampas tahu dilengkapi dengan pengering. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 5(3). <https://doi.org/10.26740/jrm.v5i3.32006>
- Nugroho, S. (2018). Rancang bangun mesin pencetak pellet dari limbah telur sebagai solusi pakan ternak alternatif. *Jurnal Mesin Nusantara*, 1(2), 104–113. <https://doi.org/10.29407/jmn.v1i2.13626>
- Pasaribu, R. M., & Tharo, Z. (2023). Mekanisme perencanaan PLTS off-grid untuk daya 1300 VA pada rumah tinggal. *E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 18(2), 52–58. <https://doi.org/10.30587/e-link.v18i2.6129>
- Ramadhan, A. R., & Sumardiyanto, D. (2024). Rancang bangun alat pembuat pakan ternak pelet ayam. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(12), 394–407.
- Setyawan, A., & Ulinuha, A. (2022). Pembangkit listrik tenaga surya off-grid untuk supply charge

station. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 24(1), 23–28.

<https://doi.org/10.14710/transmisi.24.1.23-28>

Suyanto, M., Priyambodo, S., Prasetyono, E. P., & Purnama Aji, A. (2022). Optimalisasi pengisian accu pada sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan solar charge controller (MPPT). *Jurnal Teknologi*, 15(1), 22–29.
<https://doi.org/10.34151/jurtek.v15i1.3929>