

**STUDI PRODUKSI GARAM DENGAN METODE PLTS UNTUK  
PERBANDINGAN AIR LAUT DENGAN AIR TAMBAK**

Dimas Hijul Anwar<sup>1</sup>, Jamaaluddin<sup>1</sup>, Syamsudduha Syahririni<sup>1</sup>, Indah Sulistiyowati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Jl. Raya Gelam No.250, Pagerwaja,

Gelam, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271

\*Email: [jamaaluddin@umsida.ac.id](mailto:jamaaluddin@umsida.ac.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini membahas pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dalam proses produksi garam dengan membandingkan efektivitas penggunaan air laut dan air tambak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan proses pembuatan garam menggunakan air tambak dan air laut. Sistem yang dirancang meliputi pemanas otomatis, kontrol suhu, dan sistem pemompaan otomatis yang dioperasikan dengan energi dari PLTS. Pengujian dilakukan selama 1,5 jam dengan interval pengukuran 10 menit. Hasil menunjukkan bahwa air laut menghasilkan garam lebih banyak, yakni 6 gram, dibandingkan air tambak yang hanya menghasilkan 4 gram, dengan volume air hasil evaporasi masing-masing berkisar 5–8 mL. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kandungan garam dalam air laut lebih tinggi, sehingga lebih efisien untuk produksi garam. Walaupun sistem PLTS yang digunakan belum sepenuhnya optimal, penelitian ini menunjukkan potensi besar penggunaan energi terbarukan dalam proses produksi garam yang ramah lingkungan dan mandiri dari pasokan energi konvensional.

Kata Kunci: PLTS, Produksi Garam, Air Laut, Air Tambak, Energi Terbarukan

**ABSTRACT**

*This research discusses the utilisation of Solar Power Plant (PLTS) in the salt production process by comparing the effectiveness of using seawater and pond water. The purpose of this study is to compare the process of making salt using pond water and seawater. The designed system includes automatic heating, temperature control, and automatic pumping system operated with energy from PLTS. The test was conducted for 1.5 hours with a measurement interval of 10 minutes. The results show that seawater produces more salt, namely 6 grams, compared to pond water which only produces 4 grams, with the volume of evaporated water ranging from 5-8 mL each. This difference indicates that the salt content in seawater is higher, making it more efficient for salt production. Although the solar PV system used is not yet fully optimised, this research shows the great potential of using renewable energy in the salt production process that is environmentally friendly and independent from conventional energy supplies.*

*Keywords: PLTS, Salt Production, Sea Water, Pond Water, Renewable Energy*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan. Itu berada di daerah ekuator, atau tengah bumi, yang membaginya menjadi bagian utara dan Selatan (Simatupang *et al.*, 2023). Dengan pengecualian pada musim hujan dan kondisi cuaca berawan tebal yang menghalangi radiasi matahari, intensitas sinar matahari di Indonesia umumnya tersedia secara konsisten sepanjang tahun (Lorobezy & Krismadinata, 2023).

Semakin tidak cukup sumber energi untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik, pengembangan sumber energi terbarukan, salah satunya adalah energi matahari, menjadi sangat penting (Ahfas *et al.*, 2022; Simamora *et al.*, 2025).

Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2014 mengenai Kebijakan Energi Nasional (KEN) menetapkan target bauran energi Indonesia, dengan sasaran pemanfaatan energi terbarukan sebesar 23% dari total konsumsi energi nasional pada tahun 2025 (Rossoleh *et al.*, 2025). Indonesia memiliki potensi besar dalam pemanfaatan berbagai jenis sumber energi terbarukan, termasuk energi air, panas bumi, biomassa, angin, dan energi surya, dengan cara yang ramah lingkungan dan berkelanjutan karena negara ini terdiri dari 34 provinsi dan memiliki iklim tropis (Zaenal *et al.*, 2024).

Kebutuhan energi meningkat seiring dengan laju pembangunan. Indonesia dianggap memiliki sumber daya alam yang melimpah, yang dapat digunakan sebagai pengganti pembangkit Listrik (Jamaaluddin *et al.*, 2023). Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak hilang ketika diubah dari satu bentuk ke bentuk lain (Syahririni *et al.*, 2022).

Energi listrik sekarang sangat penting untuk berbagai aktivitas ekonomi. Saat ini, jumlah energi listrik di Indonesia hampir 100% disediakan dan disuplai oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Wahyu *et al.*, 2022). Contohnya adalah PLTS dapat dipasang bahkan di daerah yang sangat terpencil untuk menyelesaikan masalah jangkauan jaringan listrik yang terbatas (Jamaaluddin *et al.*, 2021). Namun, perkembangan PLTS yang pesat di Indonesia belum sepenuhnya didukung oleh jumlah informasi yang diperlukan untuk mengoptimalkan energi yang dihasilkan oleh sel surya, khususnya di daerah yang terpencil (Harahap *et al.*, 2021). Pembangkit listrik

tenaga surya (PLTS) atau sel surya (sel photovoltaic) akan lebih diminati karena dapat digunakan di berbagai tempat, seperti perkantoran, pabrik, perumahan, dan lainnya (Syukri & Azhar, 2022).

Garam merupakan komoditas hasil laut yang memiliki peranan signifikan sebagai unsur pelengkap dalam konsumsi pangan masyarakat Indonesia (Maurina *et al.*, 2021; Wisaksono & Mokhtar, 2022). Sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang digunakan untuk proses pengeringan garam terdiri atas sejumlah komponen utama, antara lain baterai, pengendali pengisian daya surya, inverter, panel distribusi listrik, serta modul panel surya sebagai sumber utama energi (Riyanto *et al.*, 2025). Kebutuhan energi meningkat seiring dengan laju pembangunan. Begitu juga dengan jumlah energi yang diperlukan (Liestyowati *et al.*, 2022). Karena tidak melepaskan polutan seperti halnya pembangkit listrik tenaga fosil, PLTS adalah teknologi yang ramah lingkungan. Sistem energi listrik yang menggunakan PLTS menjadi sumber energi yang ramah lingkungan (Ayuni *et al.*, 2021). Selain itu, karena Indonesia adalah negara tropis di mana sinar matahari dapat diperoleh dengan mudah, sistem PLTS ini sangat diminati (Nurjaman & Purnama, 2022).

Efektivitas pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dapat meningkat apabila dioperasikan secara sinkron dengan jaringan listrik milik Perusahaan Listrik Negara (PLN) (Jamaaluddin *et al.*, 2020; Anshory *et al.*, 2024). Namun, perpindahan daya yang lambat dan tidak terorganisir saat dioperasikan oleh manusia akan mempengaruhi efisiensi dan keandalan sistem sinkronisasi antara PLN dan PLTS, sehingga diperlukan sistem kontrol yang dapat berjalan secara otomatis (Jamaaluddin *et al.*, 2024). Perencanaan rangkaian sistem, perancangan rangkaian modul instruktur, perancangan rangkaian modul instruktur PLTS, dan analisis hasil pengujian modul instruktur adalah beberapa teknik yang digunakan (Susilowati & Perkasa, 2021).

Penelitian ini didasarkan pada beberapa penelitian terkait yang membahas desain pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) (Zebua, 2024). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan proses

pembuatan garam menggunakan air tambak dan air laut (Sulistiyowati *et al.*, 2018; Balatif *et al.*, 2024).

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan merancang tahapan-tahapan sistematis yang meliputi penyusunan blok diagram, diagram alir (flowchart), serta perancangan perangkat alat guna mencapai tujuan penelitian. Pada Gambar 1 terlihat blok diagram untuk mempermudah proses menggambarkan keseluruhan sistem yaitu studi produksi garam dengan metode PLTS untuk perbandingan air laut dengan air tambak.

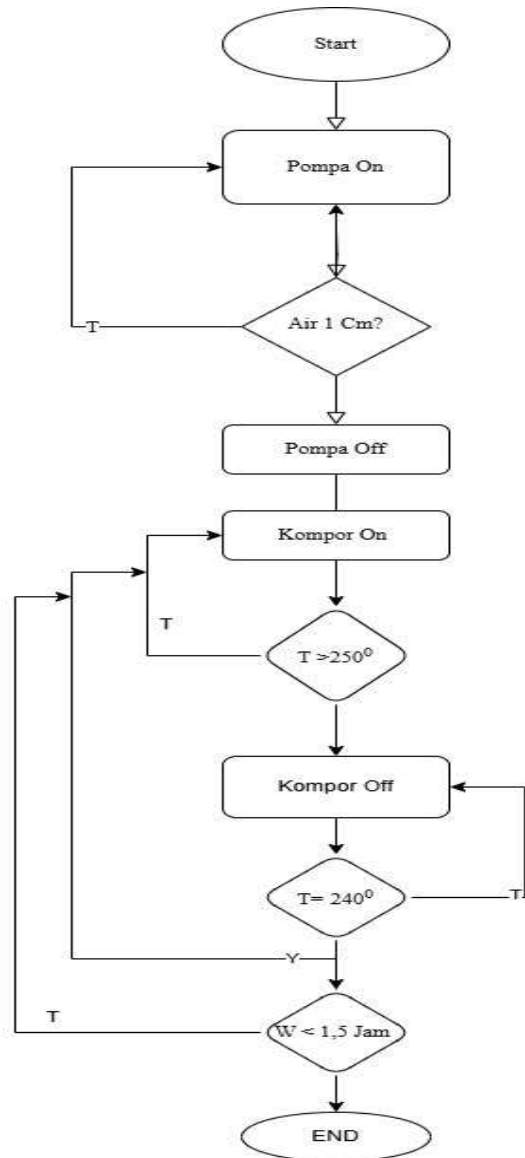
*Blok Diagram*



Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram di atas menggambarkan suatu proses pemanasan yang menggunakan kompor sebagai sumber panas utama. Dalam proses ini, kompor digunakan untuk proses pemasakan garam selama 1,5 jam pada suhu tinggi, yaitu antara 240°C hingga 250°C. Setelah proses pemanasan selesai, lalu dilakukan perbandingan untuk mengukur kualitas garam dari air laut dan air tambak, masing-masing pengukuran dilakukan 1,5 jam untuk mencari data perbandingan.

*Flow Chart*



Gambar 2. Sistem Keseluruhan proses pemasakan

Pada Gambar 2, terlihat dalam flowchart yaitu proses pemasakan garam diawali dengan pengisian air ke dalam panci hingga mencapai ketinggian 1 cm. Setelah volume air sesuai dengan batas yang telah ditetapkan, pompa akan berhenti secara otomatis. Selanjutnya, kompor akan menyala dan memanaskan air hingga mencapai suhu maksimum yang telah diatur, yaitu 250°C. Jika suhu melebihi ambang batas tersebut, sistem secara otomatis mematikan kompor dan akan menyala kembali ketika suhu turun hingga 240°C. Proses pemanasan berlangsung selama 1,5 jam, dan setelah waktu tersebut tercapai, sistem

menghentikan proses pemasakan secara otomatis.

*Desain Alat*



Gambar 3. Desain Alat

Pada Gambar 3 terlihat desain alat untuk proses pemasakan garam. Alat ini di desain dengan 3 sekatan, sekatan pertama terdapat actuator untuk menyorok garam supaya keluar di tempat yang sudah disediakan, dan panci stenlis sebagai wadah untuk proses pemasakan, selanjutnya sekatan ke dua ada panel control automatic sebagai proses mulainya pemasakan, dan kompor otomatis untuk pengapian pada proses pemasakan garam, lalu sekatan yang ketiga terdapat ada baterai untuk menyimpan energi untuk mensuplay system pada proses pembuatan garam, pompa sebagai mengalirkan air pada panci dan tempat untuk penyimpanan air laut dan H<sub>2</sub>O.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perancangan dan pengujian sistem bertujuan untuk mengevaluasi kinerja perangkat yang telah dirancang, apakah telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Melalui proses pengujian ini, diperoleh data dan bukti empiris yang menunjukkan tingkat keberfungsian serta efektivitas perangkat keras yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif alat bekerja dan pengujian diukur setiap 10 menit. Data yang diambil untuk mengukur temperatur kompor, temperature panci, hasil garam dan hasil H<sub>2</sub>O nya. Berikut hasil pengujian menggunakan air

dari tambak selama 1,5 jam dengan pengukuran 10 menit seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Pertama Menggunakan dari Air Tambak

Waktu	Temp Kompor	Temp Panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
09.40	50°	30°		
09.50	102°	40°		
10.00	112°	46°		
10.10	143°	46°		
10.20	166°	54°	4 Gram	5 mL
10.30	173°	62°		
10.40	210°	62°		
10.50	250°	62°		
11.00	247°	63°		
11.10	249°	70°		

Pada Tabel 1, pengujian menggunakan dari air tambak dimulai pengukuran pertama pada pagi hari pukul 09.40 dengan rentan pengukuran setiap 10 menit, menunjukkan proses pemasakan garam lalu keluar air sebagai H<sub>2</sub>O nya menggunakan air tambak melalui pemanasan. Temperatur pada kompor dan panci meningkat bertahap, pada pukul 11.10 proses pemasakan sudah selesai diperoleh 4 gram garam dan 5 mL H<sub>2</sub>O nya. Hal ini menunjukkan bahwa proses evaporasi dan kondensasi mulai efektif terjadi pada temperatur kompor sekitar 249 °C.

Tabel 2. Pengujian Kedua Menggunakan dari Air Tambak

Waktu	Temp kompor	Temp panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
12.10	62°	32°		
12.20	101°	45°		
12.30	114°	47°		
12.40	159°	52°		
12.50	168°	52°	4 Gram	5 mL
13.00	171°	54°		
12.10	178°	56°		
13.20	250°	58°		
13.30	245°	60°		
13.40	250°	65°		

Pada Tabel 2, pengujian menggunakan dari air tambak dimulai pengukuran kedua pada siang hari pukul 12.10, menunjukkan proses pemasakan garam lalu keluar air sebagai H<sub>2</sub>O nya menggunakan air tambak melalui pemanasan. Temperatur pada kompor dan panci meningkat bertahap, pada pukul 13.40 proses pemasakan sudah selesai diperoleh 4 gram garam dan 5 mL H<sub>2</sub>O nya. Hal ini menunjukkan bahwa proses evaporasi dan kondensasi mulai efektif terjadi pada temperatur kompor sekitar 250 °C.

Tabel 3. Pengujian Ketiga Menggunakan dari Air Tambak

Waktu	Temp Kompor	Temp Panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
14.40	63°	33°		
14.50	112°	43°		
15.00	125°	51°		
15.10	161°	53°		
15.20	200°	57°	4 Gram	5 mL
15.30	235°	62°		
15.40	245°	65°		
15.50	250°	67°		
16.00	245°	63°		
16.10	250°	70°		

Pada Tabel 3 diatas pengujian menggunakan dari air tambak dimulai pengukuran ketiga pada sore hari pukul 14.40, menunjukkan proses pemasakan garam lalu keluar air sebagai H<sub>2</sub>O nya menggunakan air tambak melalui pemanasan. Temperatur pada kompor dan panci meningkat bertahap, pada pukul 16.10 proses pemasakan sudah selesai hasil diperoleh dengan pengujian pertama sampai ketiga sama sama 4 gram garam dan 5 mL H<sub>2</sub>O nya. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemasakan garam menggunakan air tambak hasil garam nya sebanyak 4 gram dan 5 mL H<sub>2</sub>O nya.

Tabel 4. Pengujian Keempat Menggunakan dari Air Laut

Waktu	Temp Kompor	Temp Panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
09.30	45	31		
09.40	93	35		
09.50	143	36		
10.00	150	37		
10.10	200	39		
10.20	210	41	6 Gram	7 mL
10.30	220	49		
10.40	230	60		
10.50	250	70		
11.00	250	70		

Pada Tabel 4, pengujian menggunakan dari air laut, pengukuran ke empat ini dimulai pada pagi hari pukul 09.30, selesai pada pukul 11.00, pada proses pemasakan garam selama 1,5 jam ini dapat dilihat temperatur kompor dan panci cukup stabil selama proses pemasakan dan dapat menghasilkan garam 6 gram dan keluar air 5 mL dari H<sub>2</sub>O nya.

Tabel 5. Pengujian Kelima Menggunakan dari Air Laut

Waktu	Temp Kompor	Temp Panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
12.20	60	31		
12.30	139	43		
12.40	160	43		
12.50	171	49		
13.00	197	55	6 Gram	7 mL
13.10	200	58		
13.20	230	64		
13.30	245	67		
13.40	250	70		
13.50	250	70		

Pada Tabel 5, pengujian menggunakan dari air laut, pengukuran ke lima ini dimulai pada siang hari pukul 12.20, selesai pada pukul 13.50, pada proses pemasakan garam selama 1,5 jam ini dapat dilihat temperatur kompor dan panci cukup stabil selama proses pemasakan dan dapat menghasilkan garam 6 gram dan keluar air 5 mL dari H<sub>2</sub>O nya.

Tabel 6. Pengujian Keenam Menggunakan dari Air Laut

Waktu	Temp Kompor	Temp Panci	Hasil Garam	Hasil H <sub>2</sub> O
14.50	63	33		
15.00	125	41		
15.10	135	46		
15.20	146	49		
15.30	154	53		
15.40	170	57	6 Gram	8 mL
15.50	186	60		
16.00	200	63		
16.10	215	65		
16.20	240	69		

Pada Tabel 6, pengujian menggunakan dari air laut, pengukuran ke enam ini dimulai pada sore hari pukul 14.50, selesai pada pukul 16.20, pada proses pemasakan garam selama 1,5 jam ini dapat dilihat temperatur kompor dan panci cukup stabil selama proses pemasakan dan dapat menghasilkan garam 6 gram dan keluar air 8 mL dari H<sub>2</sub>O nya. Jadi untuk pengujian ke enam ini hasil dari H<sub>2</sub>O nya bertambah 1 mL dengan pengujian ke empat dan ke lima menggunakan dari air laut

### KESIMPULAN

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan pembangkit listrik tenaga surya dalam proses pemasakan garam belum sepenuhnya efektif. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa air laut menghasilkan garam lebih banyak sebanyak 6 gram garam dibanding air tambak sebanyak 4 gram garam dengan proses pemasakan yang sama, disini dapat dilihat bahwasanya air tambak dan air laut untuk dibuat menjadi garam lebih efisien menggunakan air laut dikarenakan kandungan garamnya lebih tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahfas, A., Hadidjaja, D. R., Syahririni, S., Studi Teknik Elektro, B., & Saintek, F. (2022). *ID Card Sebagai Charger HP Berbasis Energi Terbarukan*. <https://pssh.umsida.ac.id>.
- Anshory, I., Jamaaluddin, J., Fahrudin, A., Fudholi, A., Radiansah, Y., Subagio, D. G., Utomo, Y. S., Saepudin, A., Rosyid, O. A., & Sopian, K. (2024). Monitoring solar heat intensity of dual axis solar tracker control system: New approach. *Case Studies in Thermal Engineering*, 53, 103791. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103791>
- Ayuni, S. D., Syahririni, S., & Jamaaluddin, J. (2021). Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 6(1), 40–48. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v6i1.40429>
- Balatif, M. I., Irwanto, M., Gultom, T. T., Nainggolan, W. P., Perangin-angin, D., Karo-karo, M.A., Zebua, T. (2024). Analysis Of The Effect Of Distance Between Transmitter And Receiver Coils In Wireless Photovoltaic Power Transfer Systems. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, Vol 12(No 2), 92–99.
- Harahap, P., Adam, M., & Balisranislam, B. (2021). Implementasi Trainer Kit Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Instalasi Listrik. *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 198–205. <https://doi.org/10.53695/jas.v2i2.263>
- Jamaaluddin, J., Anshory, I., Sartika, S. B., Khoiri, & Mardiyono. (2023). Utilizing Solar Power for Communication and Illumination in Disaster Zones. *Academia Open*, 8(2). <https://doi.org/10.21070/acopen.8.2023.7236>

- Jamaaluddin, J., Ayuni, S. D., & Wulandari, I. A. S. (2024). Design of Automatic Transfer Switch System Solar Power Plant – PLN. *Journal of Electrical Technology UMY*, 7(2), 57–64. <https://doi.org/10.18196/jet.v7i2.14651>
- Jamaaluddin, J., Sulistiyowati, I., Reynanda, BWA., & Anshory, I. (2021). Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker AC (Alternating Current) and DC (Direct Current) in Solar Power Generation Systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 819(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/819/1/012029>
- Jamaaluddin, J., Anshory, I., Rosnawati, E., & Aji, D.K. (2020). Analisa Perbandingan PWM Dan MPPT Untuk Beban Di Atas 200 W. *Vol. 3 No. 1 (2020): Sinarfe7-3 2020*, 1–2.
- Liestyowati, D., Rachman, I., Firmansyah, E., & Mujiburrohman. (2022). Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Berkapasitas 100 WP dengan Inverter 1000 Watt. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(5), 623–634. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1027>
- Lorobezy, T. D., & Krismadinata. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring PLTS Off-Grid Berbasis IoT. *MSI Transaction on Education*, 4(2), 71–84. <https://doi.org/10.46574/mted.v4i2.111>
- Maurina, L., Mahlinda, M., Thalib, A., & Kurniawan, R. (2021). Produksi garam di lahan geomembran: Perhitungan kapasitas produksi, mutu dan perbandingannya dengan garam tradisional. *Jurnal Litbang Industri*, 11(2), 138. <https://doi.org/10.24960/jli.v11i2.6935.138-144>
- Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142. <https://doi.org/10.21831/jee.v6i2.51617>
- Riyanto, D., Desriyanti, Kurniawan, E., Yuda, A.P., & Wahid, A.R., (2025). Perancangan Sistem Pemantauan Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dari Jarak Jauh berbasis IoT. *10(1)*.
- Rossoleh, A. H., Jamaaluddin, J., Sulistiyowati, I., & Ayuni, S. D. (2025). Analisa Kapasitas Kebutuhan Sistem Energi Listrik Pln Dan Panel Surya Untuk Proses Pembuatan Garam. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 13(1), 95–101. <https://doi.org/10.47662/alulum.v13i1.862>
- Susilowati, S.E., & Perkasa, W.Y. (2021). Analisis Kristallisator Garam Dengan Menggunakan Panel Surya. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 6, 1–12.
- Simamora, A., Siburian, J. M., Mutiara, P., Sitohang, R., Sinaga, J., & Sinurat, F. K. (2025). Perancangan Aplikasi Light Dependent Resistor (Ldr) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Meningkatkan Energi Listrik Yang Dihasilkan Secara Otomatis. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 13(1), 57–64. <https://doi.org/10.47662/alulum.v13i1.849>
- Simatupang, A. R., Wibowo, P., & Hamdani, H. (2023). Analisa Penerapan Smart Connect Dalam Monitoring Status Arus Listrik Pada BTS Dengan Teknologi Internet Of Things. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, 11(2), 106–112. <https://doi.org/10.47662/alulum.v11i2.542>
- Sulistiyowati, I., Kurniawan, H., Jamaaluddin, Suprayitno, E. A., & Rahim, R. (2018). Application of Bidirectional DC-DC Converter for Saving Energy on Photovoltaic. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434, 012214. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012214>

Syahririni, S., Ayuni, S. D., Zulfiryansyah, F., & Rosyidah, I. (2022). Organic Waste Crushing Machine Automation in Eco Enzyme Production. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 7(1), 63–68.  
<https://doi.org/10.21831/elinvo.v7i1.4871>  
[2](#)

Syukri, M., & Azhar. (2022). Analisis Desain Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP. *Journal of Engineering and Science*, 1(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.56347/jes.v1i1.1>

Wahyu, S., Hariansyah, S., Dwi Lestari, M., Nirosyanda, P. S. D., & Maulana Djundjunan, B. (2022). Inisiasi Usaha Mikro dalam Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Desa Majalaya Cianjur. *Dedikasi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 53–62.  
<https://doi.org/10.53276/dedikasi.v1i1.11>

Wisaksono, A., & Mokhtar, M.U. (2022). Kontrol Lampu Otomatis Dengan Sistem Hybrid. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(10), 2359–2366.  
<https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i10.2565>

Zaenal, A., Jamaaluddin, Ahfas, A., Hadidjaja, D., & Falah, A. (2024). Analisa Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Pengering Kupang. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 23(1), 55–64.  
<https://doi.org/10.31358/techne.v23i1.41>  
[5](#)

Zebua, T., Perangin-angin, D., Irwanto, M., Gultom, T. T., Nainggolan, W.P., Balatif, M. I.,Karo-karo, M.A. (2024). Pemodelan Peningkatan Efisiensi Fotovoltaik Nirkabel Daya Menggunakan Relay Magnetik. *Jurnal Al Ulum: LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, Vol. 12(No. 2), 133–138.