

## Analisis Pola Intensitas Cahaya oleh Matahari

F. N. 'Aisyah<sup>1</sup>, N. Ni'mah<sup>2</sup>, S. Sudarti<sup>3</sup>, Y. Yushardi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Jember

e-mail: [ftrani.nr@gmail.com](mailto:ftrani.nr@gmail.com)

### Abstrak

Matahari sebagai bintang yang paling dekat dengan bumi memainkan peran vital dalam mempertahankan kondisi yang memungkinkan kehidupan berkembang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh faktor lingkungan (cuaca, suhu, kelembapan udara, tekanan udara) terhadap intensitas cahaya matahari, dengan menggunakan metode melakukan penelitian langsung dan membandingkan data hasil dari dua tempat yang berbeda. Cahaya matahari merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Intensitas cahaya matahari merupakan ukuran sudut datangnya sinar matahari ke permukaan bumi, dapat juga diartikan sebagai jumlah energi yang diterima oleh permukaan bumi per satuan luas dan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari mengikuti pola harian yang teratur. Pada pagi hari, nilainya masih rendah karena posisi matahari masih rendah di langit, sehingga sinar matahari yang mencapai permukaan bumi belum optimal. Seiring waktu, intensitas cahaya meningkat secara bertahap hingga mencapai puncaknya antara pukul 11.00 hingga 14.00, saat matahari berada hampir tegak lurus di atas bumi.

**Kata kunci:** *Pola, Intensitas Cahaya, Matahari*

### Abstract

The Sun, being the closest star to Earth, played a crucial role in sustaining the conditions necessary for life to grow and evolve. This study aimed to explore how various environmental factors—such as weather, temperature, humidity, and air pressure—affected the intensity of sunlight. To do this, we carried out direct field research and compared the data collected from two different locations. Sunlight itself is an electromagnetic wave emitted by the Sun. Its intensity refers to the angle at which sunlight hits the Earth's surface, and it can also be described as the amount of energy received per unit area over a given time. Based on our findings, sunlight intensity followed a consistent daily rhythm. In the early morning, the intensity was still quite low because the Sun was positioned low in the sky. As a result, the sunlight reaching the ground wasn't very strong. However, as the day went on, the intensity gradually increased. It peaked between 11:00 a.m. and 2:00 p.m., when the Sun was almost directly overhead, allowing the maximum amount of sunlight to reach the Earth's surface.

**Keywords :** *Pattern, Light Intensity, Sun*

### PENDAHULUAN

Cahaya matahari memiliki banyak manfaat bagi kehidupan, diantaranya adalah matahari sebagai sumber energi cahaya, fotosintesis, dan masih banyak yang lainnya. Sehingga untuk lebih memahami tentang intensitas cahaya oleh matahari diperlukan pembelajaran yang lebih mendalam. Adapun salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan kajian tentang pola intensitas cahaya oleh matahari. Matahari telah lama dikenal sebagai sumber energi utama bagi kehidupan di Bumi. Sebagai bintang yang paling dekat dengan planet kita, matahari memainkan peran vital dalam mempertahankan kondisi yang memungkinkan kehidupan berkembang. Energi yang dipancarkan oleh matahari mempengaruhi iklim, cuaca, serta berbagai proses biologis yang terjadi di Bumi. Cahaya matahari merupakan suatu gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Intensitas cahaya matahari merupakan ukuran

sudut datangnya sinar matahari ke permukaan bumi, dapat juga diartikan sebagai jumlah energi yang diterima oleh permukaan bumi per satuan luas dan waktu.

Intensitas cahaya merujuk pada jumlah energi yang diterima tanaman dalam satuan luas dan waktu tertentu (misalnya  $\text{kal/cm}^2/\text{hari}$ ). Dengan kata lain, pengertian ini mencakup juga durasi penyinaran, yakni berapa lama sinar matahari menyinari permukaan dalam sehari. Secara umum, intensitas cahaya matahari memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakter morfologi tanaman. Hal ini disebabkan karena cahaya matahari sangat dibutuhkan dalam proses penggabungan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air untuk menghasilkan karbohidrat. Dalam fisika, intensitas cahaya merupakan besaran pokok yang mengukur daya pancar sumber cahaya ke arah tertentu dalam satuan sudut. Satuan internasional (SI) untuk intensitas cahaya adalah Candela (Cd). Berdasarkan penjelasan tersebut, intensitas cahaya dapat disimpulkan sebagai besarnya cahaya yang diterima di suatu area dari sumber cahayanya.

Suhu adalah kondisi panas atau dinginnya suatu benda atau lingkungan yang diukur menggunakan skala tertentu. Salah satu skala yang umum digunakan adalah derajat Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Namun, di beberapa negara lain seperti Inggris, digunakan skala derajat Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ). Terdapat pula rumus konversi antara satuan Fahrenheit dan Celcius untuk menyamakan pengukuran suhu antar sistem. Kelembaban udara mengacu pada banyaknya uap air yang terkandung di atmosfer. Kelembaban ini dihitung sebagai perbandingan antara massa uap air dan massa udara, dengan satuan gram per meter kubik ( $\text{gram/m}^3$ ). Kandungan uap air ini sebenarnya hanya mencakup sebagian kecil dari keseluruhan massa udara, yaitu sekitar 0% hingga 5%. Meski kecil, uap air ini sangat penting dalam kajian cuaca dan iklim. Kelembaban udara sendiri berasal dari proses penguapan, baik dari permukaan bumi, air tanah, maupun dari penguapan yang terjadi pada tumbuhan. Untuk mengukur kelembaban udara digunakan alat yang disebut higrometer. Kelembaban relatif dinyatakan dalam persentase antara 0% hingga 100%, di mana 0% berarti udara sangat kering dan 100% berarti udara telah jenuh oleh uap air. Tingkat kelembaban ini dapat berubah-ubah tergantung pada kondisi lingkungan dan waktu. Umumnya, kelembaban relatif akan menurun menjelang siang hari, lalu meningkat kembali dari sore hingga pagi hari berikutnya.

Tekanan merupakan ukuran gaya yang bekerja pada setiap satuan luas di ketinggian tertentu. Untuk mengetahui tekanan di bagian atas atmosfer, digunakan alat yang disebut barometer. Selain suhu, tekanan juga menjadi faktor krusial yang menentukan tingkat kerapatan udara. Kerapatan udara yang tinggi merujuk pada kondisi atmosfer standar menurut ICAO, yang menyamakan kerapatan udara di suatu tempat dengan acuan tertentu. Tekanan udara memainkan peran vital dalam mengatur berbagai unsur iklim dan memengaruhi kondisi yang berdampak pada kehidupan makhluk hidup di bumi, termasuk pola hujan. Nilai tekanan ini berubah-ubah bergantung pada waktu dan lokasi. Ketika suhu suatu daerah meningkat, tekanan udaranya cenderung menjadi tidak stabil. Sebaliknya, jika suhu tetap konstan, tekanan ditentukan oleh pola persebaran suhu tersebut. Baik wilayah yang mengalami kenaikan maupun penurunan suhu akan menunjukkan perubahan tekanan udara masing-masing (Kahar *et al.*, 2024).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh faktor lingkungan (cuaca, suhu, kelembaban udara, tekanan udara) terhadap intensitas cahaya matahari. Penelitian ini dilakukan secara langsung dengan membandingkan data hasil dari dua tempat yang berbeda, yaitu dengan melakukan pengukuran intensitas cahaya oleh matahari di tempat yang terkena matahari langsung (lapangan) serta tempat yang tidak terkena matahari langsung (bawah pohon) dengan menggunakan aplikasi Lux Light Meter. Serta melakukan pengukuran suhu, kelembaban udara, dan tekanan udara di kedua tempat dengan menggunakan aplikasi Altimeter dan Barometer. Penggunaan smartphone sebagai instrumen penelitian untuk mengukur kecerahan langit dipilih karena harganya yang terjangkau dan kemudahan dalam penggunaannya. Selain itu, saat ini smartphone juga telah digunakan di sejumlah studi untuk dimanfaatkan sebagai alat utama dalam melakukan pengukuran intensitas cahaya maupun mengukur suhu, kelembaban udara, dan tekanan udara.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dan komparatif. Sehingga metode yang digunakan adalah dengan melakukan penelitian langsung

dengan membandingkan data hasil dari dua tempat yang berbeda, yaitu dengan melakukan pengukuran intensitas cahaya oleh matahari di tempat yang terkena matahari langsung (lapangan) serta tempat yang tidak terkena matahari langsung (bawah pohon) dengan menggunakan aplikasi Lux Light Meter. Serta melakukan pengukuran suhu, kelembapan udara, dan tekanan udara dikedua tempat dengan menggunakan aplikasi Altimeter dan Barometer. Kemudian mencatat hasil data yang diperoleh ke dalam tabel pengamatan dan dengan jangka waktu pengukuran 3 jam sekali, dimulai dari pukul 05.00 – 20.00 dalam jangka waktu 3 hari berturut-turut. Setelah itu, membuat grafik dari data hasil yang diperoleh untuk melihat perbandingannya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola dari intensitas cahaya oleh matahari yang ada pada tempat terbuka di mana sinar matahari dapat langsung mengenai permukaan tanah yaitu lapangan dan tempat yang sinar matahari tidak mengenai langsung permukaan tanah yaitu di bawah pohon. Aplikasi lux light meter digunakan untuk mengukur intensitas dari cahaya matahari dari kedua tempat yang di ukur, sedangkan aplikasi altimeter dan barometer digunakan untuk mengukur nilai suhu, kelembapan udara, serta tekanan udara yang ada. Pengambilan data dilakukan dengan meletakkan handphone di permukaan tanah dengan layar handphone menghadap ke atas atau langit. Hasil data pengukuran nilai intensitas cahaya matahari, suhu, kelembapan udara, dan tekanan udara dapat dilihat pada tabel di bawah.

**Tabel 1. First day research results**

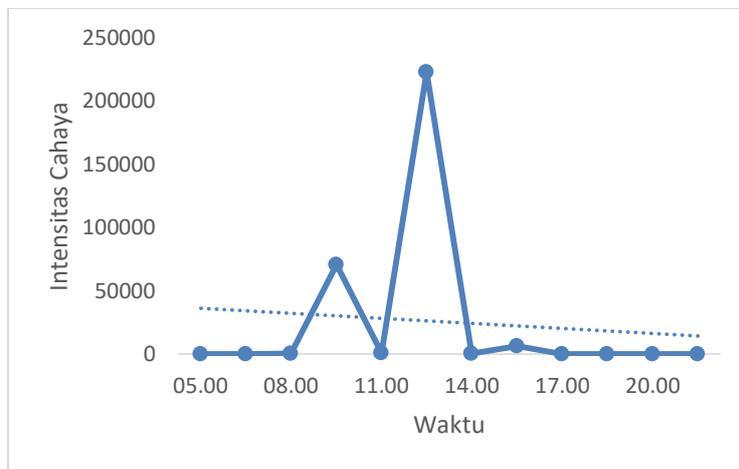
Waktu	Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Tekanan Udara (hPa)	Cuaca	Keterangan Tempat
05.00	47	23	85	1008,2	Cerah	Bawah Pohon
	127	23	85	1008,2	Cerah	Lapangan
08.00	594	30	61	1008,9	Cerah	Bawah Pohon
	70431	30	61	1008,9	Cerah	Lapangan
11.00	716	32	56	1009,5	Cerah	Bawah Pohon
	22691	32	56	1009,5	Cerah	Lapangan
14.00	424	31	55	1007,0	Cerah	Bawah Pohon
	6489	31	55	1007,0	Cerah	Lapangan
17.00	0	29	70	1008,0	Cerah	Bawah Pohon
	0	29	70	1008,0	Cerah	Lapangan
20.00	0	25	91	1010,5	Cerah	Bawah Pohon
	0	25	91	1010,5	Cerah	Lapangan

**Tabel 2. Results of the second day of research**

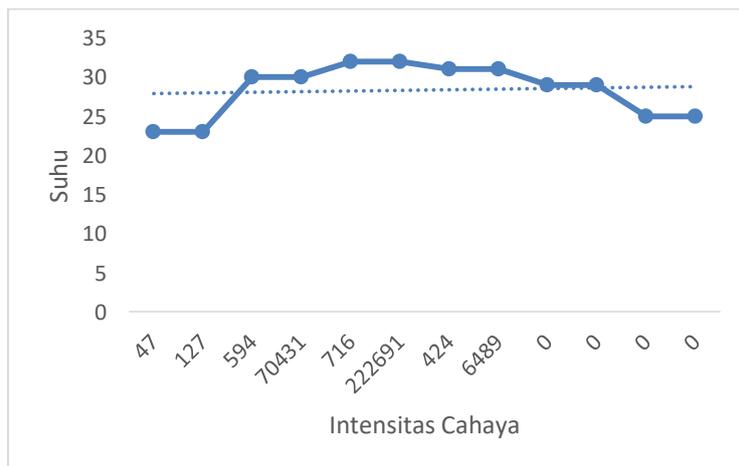
Waktu	Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Tekanan Udara (hPa)	Cuaca	Keterangan Tempat
05.00	54	23	85	1008,2	Cerah	Bawah Pohon
	128	23	85	1008,2	Cerah	Lapangan
08.00	595	30	61	1008,9	Cerah	Bawah Pohon
	71311	30	61	1008,9	Cerah	Lapangan
11.00	722	32	56	1009,5	Cerah	Bawah Pohon
	253661	32	56	1009,5	Cerah	Lapangan
14.00	466	31	55	1007,0	Cerah	Bawah Pohon
	6566	31	55	1007,0	Cerah	Lapangan
17.00	0	29	70	1008,0	Cerah	Bawah Pohon
	0	29	70	1008,0	Cerah	Lapangan
20.00	0	25	90	1010,5	Cerah	Bawah Pohon
	0	25	90	1010,5	Cerah	Lapangan

**Tabel 3. Results of the third day of research**

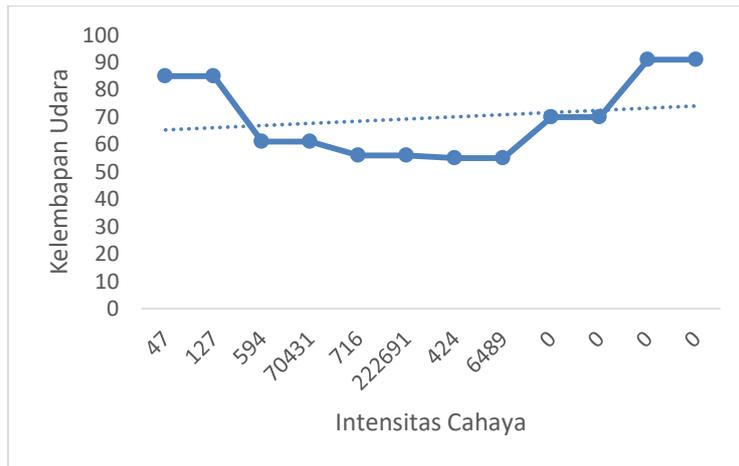
Waktu	Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Tekanan Udara (hPa)	Cuaca	Keterangan Tempat
05.00	59	23	85	1008,2	Cerah	Bawah Pohon
	127	23	85	1008,2	Cerah	Lapangan
08.00	630	30	61	1008,9	Cerah	Bawah Pohon
	72221	30	61	1008,9	Cerah	Lapangan
11.00	735	32	56	1009,5	Cerah	Bawah Pohon
	276111	32	56	1009,5	Cerah	Lapangan
14.00	471	30	55	1009,0	Mendung	Bawah Pohon
	6811	30	55	1009,0	Mendung	Lapangan
17.00	0	29	70	1008,0	Cerah	Bawah Pohon
	0	29	70	1008,0	Cerah	Lapangan
20.00	0	25	90	1010,5	Cerah	Bawah Pohon
	0	25	90	1010,5	Cerah	Lapangan



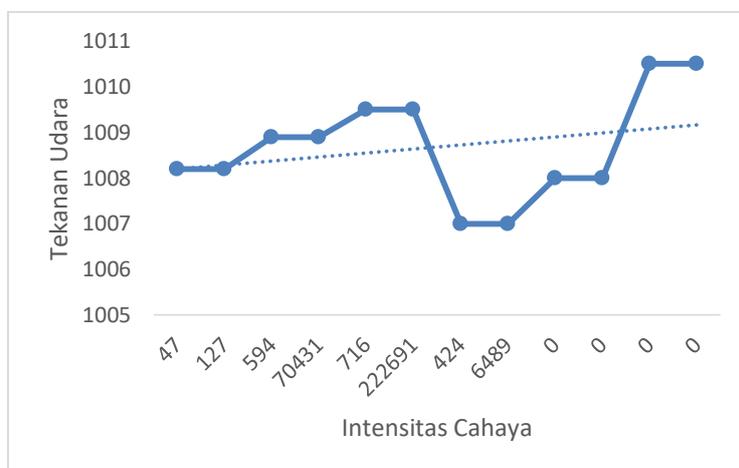
**Gambar 1. Time pattern against light intensity**



**Gambar 2. Light intensity pattern against temperature**



**Gambar 3. Light intensity pattern against air humidity**



**Gambar 4. Light intensity pattern against air pressure**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya mengikuti pola harian yang teratur. Pada pagi hari, nilainya masih rendah karena posisi matahari masih rendah di langit, sehingga sinar matahari yang mencapai permukaan bumi belum optimal. Seiring waktu, intensitas cahaya meningkat secara bertahap hingga mencapai puncaknya antara pukul 11.00 hingga 14.00, saat matahari berada hampir tegak lurus di atas bumi. Setelah itu, intensitas mulai menurun secara perlahan hingga malam hari, ketika matahari telah tenggelam dan intensitas cahaya mencapai nol. Pola ini mencerminkan hubungan erat antara pergerakan harian matahari dan jumlah cahaya yang diterima oleh permukaan bumi. Kenaikan intensitas cahaya berkaitan langsung dengan peningkatan suhu udara. Sinar matahari yang lebih kuat membawa lebih banyak energi panas ke permukaan bumi, yang kemudian menyebabkan udara di sekitarnya menjadi lebih hangat. Misalnya, pada pukul 11.00 hari kedua, ketika intensitas cahaya melebihi 250.000 lux, suhu udara tercatat mencapai 32°C. Sebaliknya, suhu pada pagi hari masih rendah karena energi dari cahaya matahari masih minim. Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara sangat dipengaruhi oleh banyaknya cahaya matahari yang diterima.

Kelembaban udara mengalami perubahan yang berkebalikan dengan suhu dan intensitas cahaya. Di pagi hari, kelembaban relatif tinggi karena suhu masih rendah dan proses penguapan belum signifikan. Namun, saat siang tiba dan suhu meningkat, kelembaban relatif justru menurun. Ini terjadi karena udara hangat mampu menampung lebih banyak uap air, sehingga meskipun kandungan uap air bertambah, nilai kelembaban relatif turun. Fenomena ini menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban saling berkaitan, namun berbanding terbalik dalam hal pola perubahannya. Selama proses pengamatan dilakukan, tekanan udara tidak menunjukkan perubahan yang mencolok dan tetap berada pada kisaran 1008 hingga 1010 hPa. Tekanan cenderung sedikit

meningkat di malam hari, yang kemungkinan disebabkan oleh pendinginan atmosfer. Pendinginan ini membuat udara menjadi lebih padat, sehingga tekanan meningkat. Perubahan kecil ini menunjukkan bahwa tekanan udara tidak terlalu terpengaruh oleh fluktuasi harian cahaya dan suhu, melainkan lebih bergantung pada kondisi atmosfer yang lebih luas.

Intensitas cahaya juga bervariasi tergantung pada lokasi pengukuran. Di area terbuka seperti lapangan, sinar matahari dapat mencapai permukaan tanpa hambatan, sehingga intensitasnya tinggi. Sebaliknya, di bawah pohon, dedaunan menghalangi sebagian besar cahaya sehingga intensitasnya jauh lebih rendah. Sebagai contoh, pada pukul 11.00 hari ketiga, intensitas cahaya di lapangan tercatat lebih dari 270.000 lux, sementara di bawah pohon hanya sekitar 700 lux. Perbedaan ini menunjukkan bagaimana elemen lingkungan, seperti vegetasi, dapat memengaruhi penerimaan cahaya secara signifikan. Cuaca juga memainkan peran penting dalam menentukan intensitas cahaya yang diterima. Keberadaan awan dapat mengurangi jumlah cahaya matahari yang sampai ke permukaan bumi. Sebagai ilustrasi, pada pukul 14.00 di hari ketiga, meskipun waktu masih tergolong siang, intensitas cahaya menurun drastis karena kondisi mendung. Hal ini membuktikan bahwa awan dapat menjadi penghalang efektif terhadap radiasi matahari, sehingga intensitas cahaya tidak hanya bergantung pada waktu, tetapi juga pada kondisi atmosfer.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya matahari mengikuti pola harian yang teratur. Pada pagi hari, nilainya masih rendah karena posisi matahari masih rendah di langit. Seiring waktu, intensitas cahaya meningkat secara bertahap hingga mencapai puncaknya antara pukul 11.00 – 14.00. Setelah itu, intensitas mulai menurun secara perlahan hingga malam hari dan mencapai nol. Pola ini mencerminkan hubungan erat antara pergerakan harian matahari dan jumlah cahaya yang diterima oleh permukaan bumi. Suhu sangat dipengaruhi oleh banyaknya cahaya matahari yang diterima, kelembaban udara mengalami perubahan yang berkebalikan dengan suhu dan intensitas cahaya. Intensitas cahaya bervariasi tergantung pada lokasi pengukuran dan dipengaruhi oleh cuaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adistri, A. S & Antri, F. A. (2024). Optimalisasi penggunaan energi matahari dalam produk photovoltaic pada era ekonomi sirkular. *Jurnal Vokasi Indonesia*. 12(1): 13-16.
- Afif, F & Martin, A. (2022). Tinjauan potensi dan kebijakan energi surya di Indonesia. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*. 6(1): 43-46.
- Alamsyah, T., Hiendro, A., & Abidin, Z. (2021). Analisis potensi energi matahari sebagai pembangkit listrik tenaga surya menggunakan panel monocrystalline dan polycrystalline di Kota Pontianak dan sekitarnya. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*. 9(2): 1-2.
- Amilda, A., Suhadi, S., & Jamiatul, K, P. (2024). Analisis intensitas cahaya matahari sebagai sumber energi alternatif. *Jurnal Kumparan Fisika*. 7(1): 21-22.
- Arsyad, M., Ghifari R, M, A., Susanto, A., Palloan, P., & Sulistiawaty, S. (2021). Analysis of radiation intensity and sunshine duration in the karst area of maros in Bantimurung Bulusaraung South Sulawesi during solstice phenomenon. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 7(Special Issue): 199.
- Dewi, S., Annisya, A., Zauzza, S., & Bintang, P. (2024). Analisis pengaruh radiasi matahari terhadap cahaya yang dihasilkan oleh panel surya. *Jurnal Inovasi Pendidikan*. 2(1): 276-277.
- Dwisari, V., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Pemanfaatan energi matahari: Masa depan energi terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 7(2): 376-378.
- Hikmatiar, H., Jufriansah, A., Kusnani, A., & Saharul, S. (2023). Lux Meter pada Smartphone untuk Pengukuran Perubahan Tingkat Kecerahan Langit. *Bincang Sains dan Teknologi (BST)*, 2(1): 2.
- Kahar, F. P., Abidin, K., & Ilham, R. (2024). Analisis tingkat intensitas curah hujan, tekanan udara serta suhu udara di wilayah Paotere Makassar selama periode tahun 2022. *Jurnal Sains Fisika*, 4(1): 30.

- Karunia, Y., Erwan, E. P., & Gaguk, M. (2022). Pemanfaatan intensitas cahaya pada panel surya 200 Wp untuk pembangkit listrik. *Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*. 8(1): 7-8.
- Kharisma, A., Pinandita, S., & Jayanti, A. E. (2024). Literatur review: Kajian potensi energi surya alternatif-alternatif energi listrik. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*. 5(2): 145-151.
- Kusmanto, A., & Farikhah, I. (2022). Penyuluhan identifikasi potensi energi matahari sebagai sumber listrik di SD Negeri Tambakharjo Semarang. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 10(1): 52.
- Kusnadi, H., Taek, Y. S. A. M., & Supriadi, O. (2020). Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara Menggunakan Wireless nRF24L01 di Kampus UNPAM Viktor. *EPIC (Journal of Electrical Power, Instrumentation and Control)*, 3(1), 71.
- Mahardika, I. K., Singgih, B., Fadhiyah, N. Q., Aulia, W. A., & Yesica, L. A. (2023). Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap proses perkecambahan kacang hijau pada media tanam kapas. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. (3): 312.
- Manullang, S., Alfath, E., & Ayom, B. (2021). The potential analysis of solar energy utilization on fishing vessel in South Java Island as a source of energy. *Jurnal Riset Kapal Perikanan*. 11(1): 49-50.
- Rahmadani, O. D. T. (2024). Matahari sebagai sumber energi utama kehidupan serta pemanfaatan energi matahari. *Jurnal Multidisiplin Saintek*. 3(7): 1-9.
- Ridwan., Ramadhan, W., Kurniawan, A., Lestari, W., & Setiawan, D. (2021). Pemanfaatan sinar matahari sebagai energi alternatif untuk kebutuhan energi listrik. *SENKIM : Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*. 1(1): 168-169.
- Saleh, C., Setiawan, R., & Parada, B. R. (2020). Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif pada proses produksi hidrogen pada hidrofyll. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*. 2(2): 98-102.
- Sitompul, S., Husin, I., Angga, B. P., & Faisal, F. H. (2024). Analisis pengaruh energi matahari terhadap tegangan keluar solar cell pada rancang bangun solar tracking berbasis microcontroler. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 5(2): 113-114.
- Siregar, M. F., Kusuma, B. S., & Ginting, S. (2023). Pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik kapasitasnya 1300 watt untuk beban rumah tangga di Kota Medan. *Jurnal UISU*. 2(1): 172-173.
- Sonya, W. P., Gaguk, M., & Erwan, E. P. (2022). Analisis pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap daya keluaran pada panel surya. *Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*. 8(1): 29-30.
- Sudarti, S., & Putri, S. F. D. (2022). Analisis intensitas cahaya di dalam ruangan dengan menggunakan aplikasi Smart Luxmeter berbasis Android. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 12(2): 52.
- Zahara, F., & Sa'diyatul, F. (2021). Pengaruh cahaya matahari terhadap proses fotosintesis. *Jurnal SEMBAS BIO*. 1(1): 1-2.
- Zannah, H., Salfa, Z. A., Evie, R., Sudarti, S., & Trapsilo, P. (2023). The role of sunlight in the photosynthesis process of plants. *Jurnal Penelitian*. 7(1): 204-205.