



Percobaan Analisis Warna pada Seng Terhadap Sinar Matahari

Fita Widiyatun*, Siti Ayu Kumala, Sri Endang Wahyuni
 Universitas Indraprasta PGRI
 * E-mail: fita.wdy@gmail.com

Info Artikel

Kata kunci:
 Seng, Sinar matahari, suhu, intensitas cahaya

Abstrak

Panas sinar matahari banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji sinar matahari pengaruhnya terhadap seng berwarna hitam dan silver. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Hasil yang diperoleh dari pengukuran suhu seng, yaitu seng berwarna hitam lebih besar dibandingkan dengan suhu seng berwarna silver. Suhu tertinggi dari pengukuran untuk seng berwarna hitam yaitu 45,4°C, dan untuk seng berwarna silver yaitu 38,8°C berada pada menit ke 60. Sehingga dapat disimpulkan, adanya pengaruh warna terhadap suhu akibat paparan sinar matahari.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berada pada daerah khatulistiwa dengan 6°LU –11°LS dan 95°BT –141°BT, sehingga mempunyai paparan sinar matahari yang cukup besar yaitu 10 – 12 jam sehari (Mirzazoni et al., 2019; Talarosha, 2005; Widodo et al., 2010). Besar iradiasi sinar matahari harian di Indonesia sekitar 4,5 kWh/m²/hari (Nugroho et al., 2014). Panjang gelombang sinar matahari tersebut yang sampai di permukaan bumi, diantaranya sinar tampak (400 – 700 nm), sinar inframerah (di atas 700 nm), sinar ultraviolet (di bawah 400 nm). Beberapa hal yang mempengaruhi total radiasi sinar matahari yang dapat diterima di permukaan bumi antara lain jarak matahari, intensitas radiasi matahari, panjang hari (*sun duration*), serta pengaruh atmosfer (Ida Puspita, 2020; Oktamuliani & Samsidar, 2015).

Sinar matahari telah banyak dimanfaatkan mulai dari skala rumah tangga untuk menjemur pakaian, bahan makanan, dan lainnya, hingga ke skala industri. Selain itu, sinar matahari juga dimanfaatkan oleh petani dan nelayan di Indonesia. Pemanfaatan sinar matahari sebagai konversi energi atau disebut juga energi surya dapat dilakukan dengan teknologi energi surya fotovoltaik dan teknologi energi surya thermal (Widayana, 2012). Energi surya fotovoltaik berkaitan dengan pembangkit energi listrik dan cahaya, sedangkan energi surya thermal berkaitan dengan panas sinar matahari. Pemanfaatan sinar matahari atau energi surya mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya *renewable energy*, tidak bersifat polutif, dan gratis. Selain itu, penggunaan energi matahari dalam hal konversi energi menjadi energi listrik merupakan energi yang ramah lingkungan, sehingga dapat mengurangi emisi karbon (Artiningrum & Havianto, 2019).

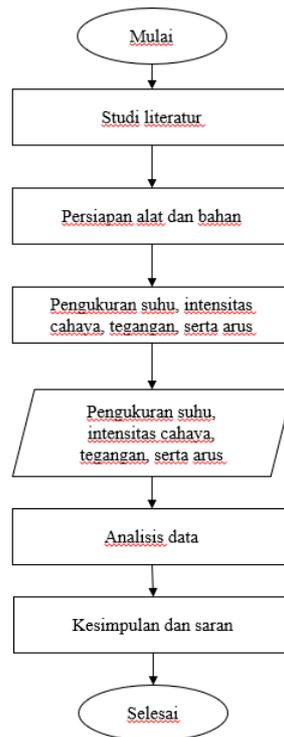
Kalor dapat berpindah dengan tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi (Abdullah, 2016). Perpindahan kalor terjadi apabila terdapat perbedaan suhu. Konduksi merupakan perpindahan kalor melalui suatu benda tanpa diikuti dengan perpindahan atom atau molekul benda tersebut. Konduksi biasanya ditemukan pada zat padat. Terdapat dua cara perpindahan kalor secara konduksi, yaitu dengan migrasi *electron* (terjadi pada material logam, material yang mengandung elektron bebas) dan dengan getaran-getaran atom yang terjadi pada semua zat padat. Apabila salah satu bagian seng dipanaskan, maka akan terjadi perpindahan panas ke bagian yang lainnya. Cepat rambat perpindahan kalor pada suatu zat mempunyai nilai yang berbeda-beda, tergantung dari material benda. Benda yang mudah menghantarkan kalor disebut konduktor, contoh besi, aluminium, dll. Sedangkan zat yang sulit

untuk menghantarkan kalor disebut isolator, contohnya kayu, karet, dll. Konveksi adalah perpindahan kalor dengan disertai dengan aliran atom atau molekul benda tersebut. Konveksi pada umumnya ditemukan pada fluida, baik cair maupun gas. Terakhir, radiasi adalah perpindahan kalor yang disertai oleh gelombang elektromagnetik. Radiasi merupakan perpindahan kalor yang tidak melalui medium, contohnya adalah panas Matahari yang sampai ke Bumi.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji lebih lanjut tentang pengaruh warna pada seng terhadap sinar matahari. Besaran yang diukur yaitu intensitas cahaya matahari, suhu seng, kuat arus dan tegangan pada seng. Benda yang berwarna hitam, menyerap panas lebih besar atau lebih sempurna jika dibandingkan dengan warna lainnya (Nazaruddin et al., 2020; Ziaulfata et al., 2021). Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik dari warna hitam tersebut terhadap radiasi cahaya matahari. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menambah referensi dalam sifat perpindahan kalor serta absorpsi terhadap benda.

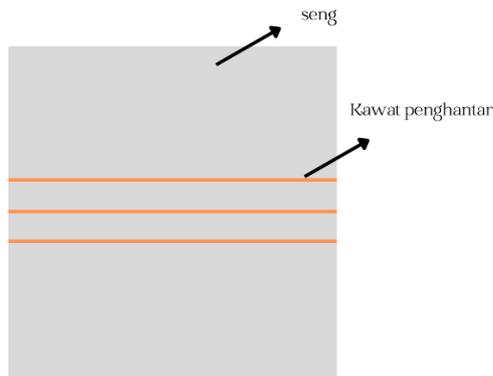
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Alat dan bahan dalam penelitian ini antara lain lain, seng yang dipotong dengan berbagai ukuran, gunting, lakban, kabel, multimeter, kawat penghantar, capit buaya, thermometer, lux meter, dan cat warna hitam. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Juli 2023. Adapun Langkah-langkah dalam penelitian diantaranya :



Gambar 1. Diagram alir penelitian yang dilakukan

Tahap awal penelitian seperti ditunjukkan pada Gambar 1 di atas, yaitu studi literatur kemudian persiapan alat dan bahan penelitian. Setelah alat dan bahan tersedia kemudian dilakukan persiapan untuk pengambilan data. Persiapan tersebut diantaranya memotong seng dengan 3 ukuran, yaitu 25 cm x 25 cm, 50 cm x 50 cm, dan 75 x 75 cm dengan masing-masing dua potong. Satu potongan dicat dengan warna hitam, sedangkan potongan yang lainnya dibiarkan saja dengan warna aslinya (silver). Masing-masing sisi dari seng diberikan lakban untuk mengurangi kemungkinan sayatan yang tidak diinginkan. Setelah itu, kemudian merangkai alat dan bahan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Rangkaian seng dililit dengan tiga lilitan kawat penghantar.

Pengambilan data dilakukan dengan menjemur seng di bawah terik panas sinar matahari secara langsung dengan variasi waktu, yaitu 20 menit, 45 menit, 60 menit, dan 70 menit. Pengukuran dilakukan terhadap seng antara lain adalah suhu seng, intensitas cahaya, tegangan dan arus.

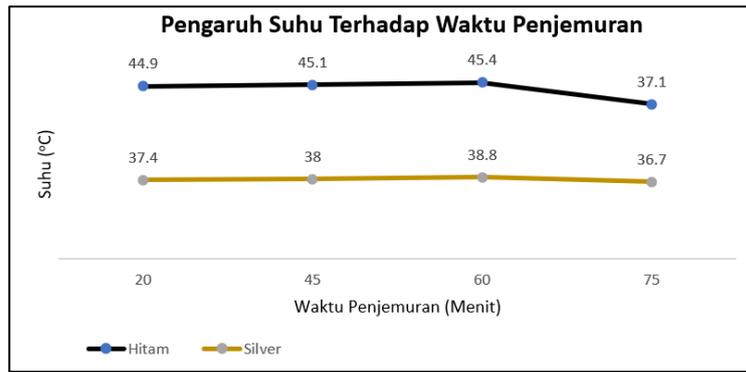
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan pada siang hari, dengan variasi ukuran dan warna. Besaran yang diukur diantaranya suhu, intensitas cahaya, tegangan serta arus. Penampakan seng saat dijemur seperti pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Seng dengan ukuran yang berbeda dan warna yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu terhadap seng dengan variasi waktu, diperoleh nilai rata-rata seperti pada Gambar 4, di bawah ini. Gambar 4 menunjukkan perbandingan grafik nilai untuk seng berwarna hitam dan seng dengan warna dasarnya yaitu silver. Pada waktu pengukuran yang sama diperoleh hasil bahwa suhu seng yang berwarna hitam mempunyai nilai yang lebih besar daripada warna silver. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh warna terhadap sinar matahari yang diterima.



Gambar 4. Grafik pengaruh suhu terhadap waktu penjemuran untuk seng berwarna hitam dan silver.

Perpindahan kalor sinar matahari, merupakan perpindahan dengan cara radiasi, yaitu tanpa ada medium perantara atau dengan gelombang elektromagnetik. Perbedaan suhu pada seng berwarna hitam dan berwarna silver, terjadi akibat adanya perbedaan warna benda. Benda hitam, merupakan benda yang dapat menyerap semua radiasi yang datang ke benda tersebut. Benda ini dimodelkan dengan sebuah rongga hitam dengan lubang kecil, apabila terdapat berkas cahaya yang memasuki rongga melalui lubang tersebut, maka berkas cahaya akan dipantulkan berkali-kali pada dinding rongga tanpa sempat keluar lagi melalui lubang. Energi cahaya akan diserap oleh dinding rongga setiap terjadi pemantulan (Sutarno et al., 2017). Meskipun demikian, benda hitam yang sempurna sulit untuk diperoleh, jelaga yang berwarna sangat hitam masih mempunyai daya pantul meskipun sangat kecil (Ida Puspita, 2020).

Hubungan waktu penjemuran dengan suhu dan intensitas cahaya, seperti ditunjukkan pada Tabel 1, di bawah ini.

Tabel 1. Hubungan waktu penjemuran dengan suhu dan intensitas cahaya.

No	Waktu Penjemuran (menit)	Suhu (°C)		Intensitas Cahaya (Lux)
		Hitam	Silver	
1	20	44.9	37.4	69035
2	45	45.1	38	72771
3	60	45.4	38.8	73555
4	75	37.1	36.7	60987

Berdasarkan data di atas, saat terjadi kenaikan suhu pada menit ke 45 dan menit ke 60, juga terdapat kenaikan intensitas cahaya. Semakin besar suhu, semakin besar juga intensitas cahaya (Wahyuni et al., 2020). Intensitas cahaya direpresentasikan dengan cahaya yang merambat secara terus menerus dengan kerapatan laju energi. Cahaya juga terdiri dari paket-paket energi diskret, dikenal dengan sebutan foton. Besar jumlah foton per satuan luas penampang per satuan waktu sebanding dengan intensitas cahaya, akan tetapi besar dari energi foton tidak tergantung pada intensitas cahaya, melainkan bergantung pada frekuensi atau panjang gelombang cahaya (Sutarno et al., 2017). Besar energi foton yaitu (Oktamuliani & Samsidar, 2015):

$$E = h \cdot f \tag{1}$$

Dengan h adalah tetapan Planck dan f adalah frekuensi.

Pengukuran besar kuat arus dan tegangan pada seng, dilakukan secara langsung dengan menggunakan multimeter. Tidak diperoleh nilai dari pengukuran dua besaran ini, atau diperoleh nilai sebesar 0 Ampere maupun 0 volt. Perlu adanya alat bantu atau medium yang dapat digunakan untuk mengukur besar kuat arus maupun tegangan pada seng.

Dewasa ini telah digaungkan tentang energi terbarukan atau *renewable energy* dikarenakan bahan bakar fosil semakin berkurang. Dimana, energi terbarukan tersebut diperoleh dari alam dan berkelanjutan atau tidak mudah habis. Pemanfaatan sinar matahari sebagai salah satu alternatif *renewable energy* yaitu dikonversikan menjadi energi listrik, dengan menggunakan panel surya. Besar tegangan dan arus listrik yang dihasilkan oleh sel surya, dipengaruhi oleh intensitas radiasi cahaya

matahari dan suhu lingkungan (Suryana & Ali, 2016). Untuk dapat mengkonversi energi matahari, selain panel surya diperlukan juga *charge controller baterai*, dan *inverter*. Konsep dasar dari konversi energi surya ini diantaranya yaitu sinar matahari yang ditangkap oleh panel surya yang mengakibatkan lapisan material pada panel surya akan menyerap foton. Hal tersebut akan meningkatkan atau membangkitkan elektron yang akan berpindah dari satu lapisan ke lapisan lainnya, sehingga menghasilkan listrik (Ridwan et al., 2021).

PENUTUP

Sinar matahari selain memiliki panas (*Thermal*), tetapi juga dari cahayanya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh besar nilai intensitas cahaya matahari dan suhu pada seng baik berwarna silver maupun berwarna hitam. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai suhu pada seng berwarna hitam lebih tinggi daripada seng berwarna silver. Suhu tertinggi dari pengukuran untuk seng berwarna hitam yaitu 45,4°C, dan untuk seng berwarna silver yaitu 38,8°C di waktu 60 menit, hal ini dikarenakan adanya pengaruh sifat benda hitam (*black body*) terhadap penerimaan sinar matahari. Selain itu, diperoleh juga nilai intensitas cahaya dimana saat suhu seng mengalami kenaikan, maka nilai intensitasnya juga naik, begitupun sebaliknya. Meskipun demikian, Besar jumlah foton per satuan luas penampang per satuan waktu sebanding dengan intensitas cahaya, akan tetapi besar dari energi foton tidak tergantung pada intensitas cahaya, melainkan bergantung pada frekuensi atau panjang gelombang cahaya. Besar intensitas cahaya tertinggi diperoleh pada menit ke 60 dengan besar 73555 Lux.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). Fisika Dasar I. In *Bandung: Institut Teknologi Bandung*.
- Artiningrum, T., & Haviyanto, J. (2019). Meningkatkan Peran Energi Bersih Lewat Pemanfaatan Sinar Matahari. *Geoplanart*, 2(2), 100–115.
- Ida Puspita. (2020). PhET Application Program: Strategi Penguatan Pemahaman Pembelajaran Jarak Jauh pada Materi Radiasi Benda Hitam melalui Percobaan Berbantu Lab Virtual dan Media Sosial. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 5(1), 57–68. <https://doi.org/10.14421/jpm.2020.51-07>
- Mirzazoni, Arnita, & Nisja, I. (2019). Pengaruh Intensitas Cahaya dan Temperatur Terhadap Serapan Energi Matahari Untuk Pembangkitan Daya Listrik Di Kota Padang. *Jurnal Teknologi*, 12(2), 104–108.
- Nazaruddin, N., Zulfadli, T., & Mulkan, A. (2020). Studi Kemampuan Penyerapan Panas pada Atap Rumah Seng Berwarna Terhadap Intensitas Matahari dalam Mengatasi Global Warming. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 4(3), 114–121. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v4i3.30065>
- Nugroho, R. A., Facta, M., & Yuningtyastuti. (2014). Memaksimalkan Daya Keluaran Sel Surya dengan Menggunakan Cermin Pemantul Sinar Matahari (Reflector). *Transient : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(3), 408–414.
- Oktamuliani, S., & Samsidar. (2015). Pemodelan Teoritik Daya Radiasi Matahari Berbasis Prinsip Radiasi Benda Hitam menggunakan Pendekatan Numerik Integrasi Simpson 3/8. *Prosiding Semirata*, 53–61. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/semirata2015/article/view/13465>
- 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), 168–176.
- Suryana, D., & Ali, M. M. (2016). Pengaruh Temperatur/Suhu Terhadap Tegangan yang Dihasilkan Panel SURya Jenis Monokristalin (Studi Kasus: Baristand Industri Surabaya). *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 2(1), 49–52.
- Sutarno, Erwin, & Hayat, M. Syaipul. (2017). Radiasi Benda Hitam dan Efek Fotolistrik Sebagai Konsep Kunci Revolusi Sainifik dalam Perkembangan Teori Kuantum Cahaya. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, IX(2), 51–58.
- Talarosha, B. (2005). Menciptakan Kenyamanan Thermal Dalam Bangunan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 6(3), 148–158.
- Wahyuni, S. E., Suharmanto, P., & Widiyatun, F. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pemutih Terhadap

- Intensitas Cahaya dalam Lampu SUHEP Alternatif Penerangan. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 4(3), 345. <https://doi.org/10.30998/string.v4i3.6198>
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 9(1), 37–46.
- Widodo, D. A., Suryono, & A, T. (2010). Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas. *Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 133–138.
- Ziaulfata, A. A., Zulfadli, T., & Nazaruddin. (2021). Analisa Perpindahan Panas Pada Atap Seng Berwarna Hitam Dengan Variasi Ruang Di Aceh Besar. *JITU (Jurnal Ilmiah Teknik Unida)*, 2(2), 43–52. <https://doi.org/10.55616/jitu.v2i2.182>