



Pengaruh Warna Bohlam Terhadap Nilai Radiasi Kalor

Kisman R. Akuba, Devi T. Papatungan, Rila Virna, Septiana Kurniasari*
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo
* E-mail: septiana@ung.ac.id

Abstract

In daily activities, there is a phenomenon that is the opinion of the general public that people who wear black feel hotter than people who wear other colors. A bulb is an artificial light source that results from channeling an electric current through a filament which then heats up and produces light. This research aims to measure the heat radiation value of different colored bulbs. The method of this research is that several bulbs of different colors are measured for heat radiation at varying times of 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 20 minutes, 25 minutes and 30 minutes. The research results show that black has the largest temperature changes, and transparent colors have the smallest temperature changes compared to other colors. Dominantly dark colors are better conductors of heat.

Keywords: bulb, radiation, heat

Abstrak

Dalam kegiatan sehari-hari, terdapat fenomena yang menjadi opini umum masyarakat bahwa orang yang memakai pakaian berwarna hitam merasa lebih panas dibandingkan dengan orang yang memakai warna lain. Bohlam adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan dari aliran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur nilai radiasi panas dari beberapa bohlam dengan warna berbeda pada waktu yang bervariasi yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, dan 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bohlam berwarna hitam mengalami perubahan suhu terbesar, sedangkan bohlam berwarna transparan mengalami perubahan suhu terkecil dibandingkan dengan warna lainnya. Warna dominan gelap secara umum adalah konduktor panas yang lebih baik.

Kata kunci: bohlam, radiasi, panas

How to Cite: Akuba, K. R., Papatungan, D. T., Virna, R., & Kurniasari, S. (2024). Pengaruh Warna Bohlam Terhadap Nilai Radiasi Kalor. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 5(1), 43-48.

PENDAHULUAN

Di kehidupan sehari-hari, radiasi dapat dirasakan dari adanya panas matahari, pembakaran kayu, menyalakan kompor dan peristiwa-peristiwa lainnya. Pada aktivitas sehari-hari, terdapat fenomena yang menjadi pendapat masyarakat awam bahwa orang yang berpakaian hitam merasa lebih panas daripada orang yang berpakaian warna lainnya. Permukaan warna hitam menyerap kalor lebih besar daripada permukaan warna putih pada daya atau sumber radiasi yang sama. Semakin tinggi daya, maka semakin besar kalor yang diserap, baik oleh permukaan warna hitam maupun permukaan warna putih. Pada permukaan warna hitam, semakin tinggi daya maka pencapaian suhu maksimalnya akan semakin cepat. Pada permukaan warna putih, semakin tinggi daya maka pencapaian suhu maksimalnya akan semakin lama (Hanif & Suwondo, 2018).

Cahaya merupakan radiasi gelombang elektromagnetik yang memiliki frekuensi dan panjang gelombang tertentu sehingga dapat dilihat oleh mata manusia. Panjang gelombang

untuk warna ungu-biru sekitar 380 nm, warna merah pekat sekitar 750 nm, warna biru murni sekitar 475 nm, warna hijau sekitar 520 nm, warna kuning sekitar 575 nm, dan warna merah sekitar 630 nm. Panjang gelombang di bawah 380 nm adalah sinar ultraviolet dan di atas 750 nm adalah sinar infrared (Rahayu & Saktioto, 2018).

Bohlam merupakan sumber cahaya buatan yang dihasilkan dari penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi (Hanryani, Efriyeldi & Effendi, 2019). Kalor merupakan energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda yang lain karena terjadi perbedaan temperatur. Jumlah energi panas Q yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat adalah sebanding dengan massa zat, kalor jenis dan perubahan temperatur pada zat tersebut, yang dituliskan pada Persamaan 1 di bawah ini:

$$Q = C \Delta T = m c \Delta T \quad (1)$$

dengan C adalah kapasitas kalor zat. Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur suatu zat sebesar satu derajat. Kalor jenis c adalah kapasitas kalor per satuan massa. Kalori didefinisikan dengan menyatakan dalam satuan SI untuk energi, yaitu Joule (Hersandi, Supriyadi & Yushardi, 2014):

$$1 \text{ kal} = 4,184 \text{ J} \quad (2)$$

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan pengukuran nilai radiasi kalor terhadap bohlam yang berbeda warna sebagai informasi ilmiah yang dapat bermanfaat bagi masyarakat, dan untuk mengkaji hubungan kalor dengan suhu serta untuk melihat warna yang memiliki daya serap kalor yang baik, selain warna hitam dan putih.

METODE PENELITIAN

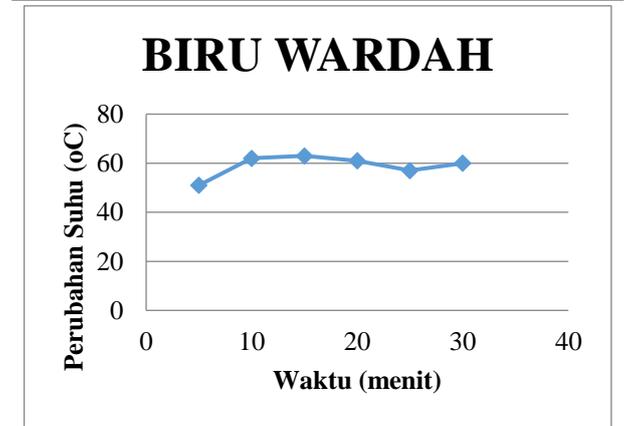
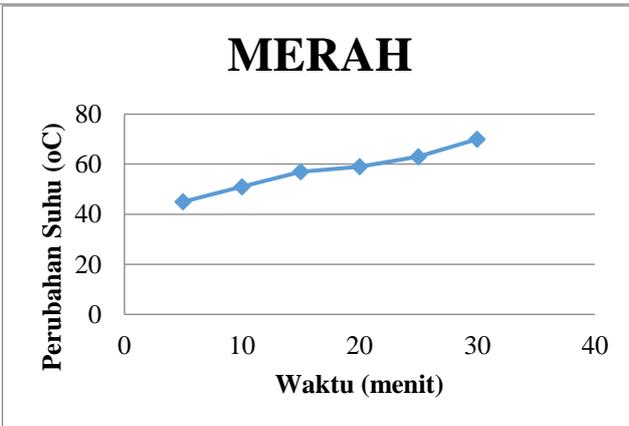
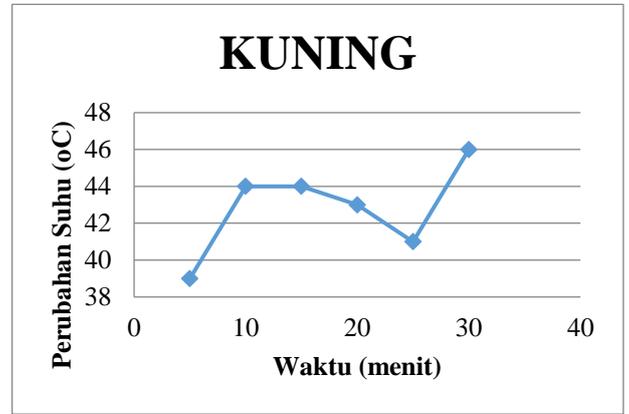
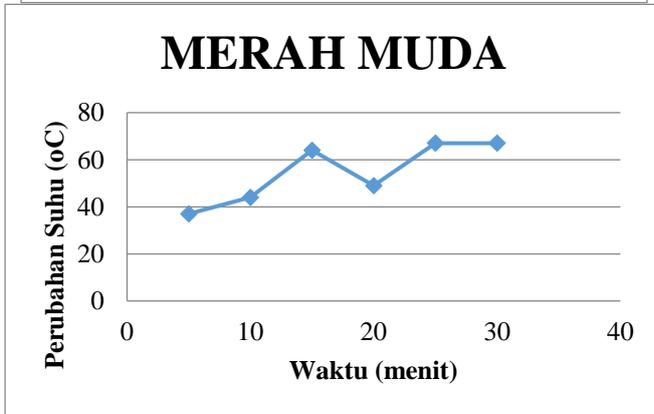
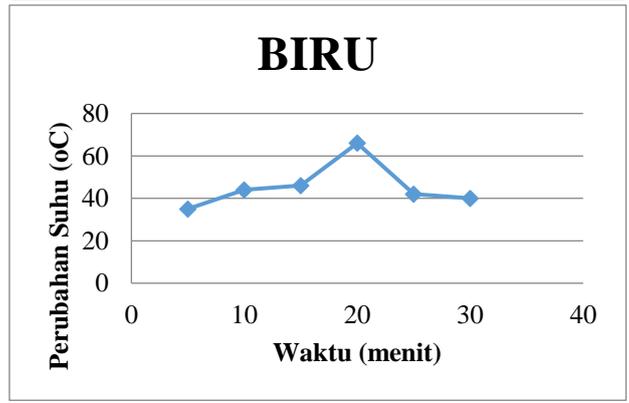
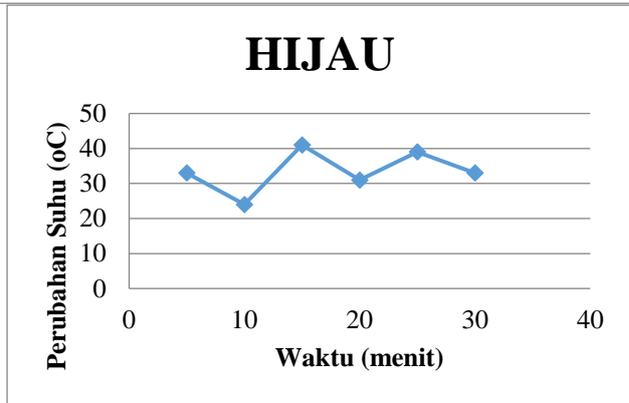
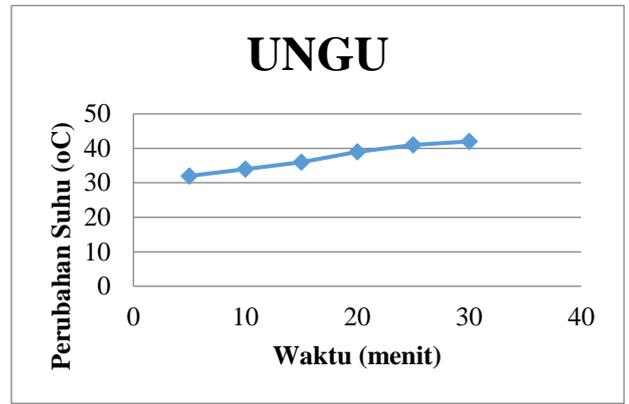
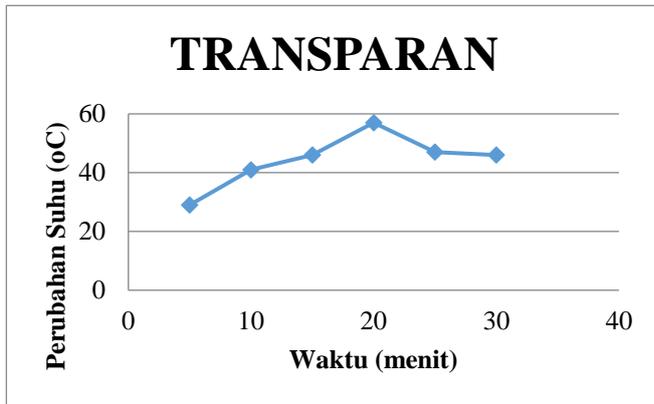
Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain termometer, *stopwatch*, bolpoint, bohlam berwarna, *fitting* lampu, kabel dan kertas. Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

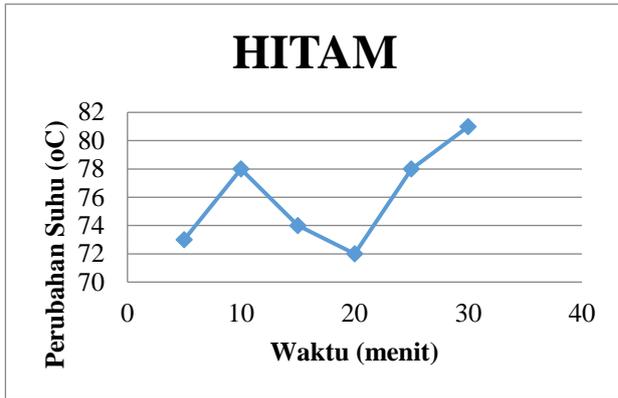
- a. Siapkan rangkaian listrik yang menghubungkan bohlam dengan sumber arus AC
- b. Pasangkan bohlam pada *fitting*
- c. Masukkan termometer ke dalam lubang
- d. Catat suhu awal pada thermometer
- e. Hubungkan ke sumber listrik
- f. Amati dan catat perubahan suhunya saat waktu mencapai 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, dan 30 menit
- g. Lakukan langkah yang sama untuk bohlam berwarna lainnya
- h. Catat hasilnya pada lembar pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran radiasi kalor telah dilakukan pada 9 warna bohlam yang berbeda, yaitu transparan, kuning, merah, hitam, hijau, biru, biru wardah, merah muda, dan ungu. Kalor merupakan suatu bentuk energi panas yang dapat berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah. Suhu merupakan ukuran derajat panas dinginnya suatu benda. Jika semakin banyak suatu benda menyerap kalor maka suhu benda tersebut akan semakin tinggi. Jika semakin banyak suatu benda melepaskan kalor maka suhu benda tersebut akan semakin rendah, sehingga kalor (Q) berbanding lurus dengan suhu (T). Karena mc diabaikan, maka $Q \approx \Delta T$.

4.1.1 Grafik Hasil Pengukuran Perubahan Suhu Beberapa Bohlam Berdasarkan Warna

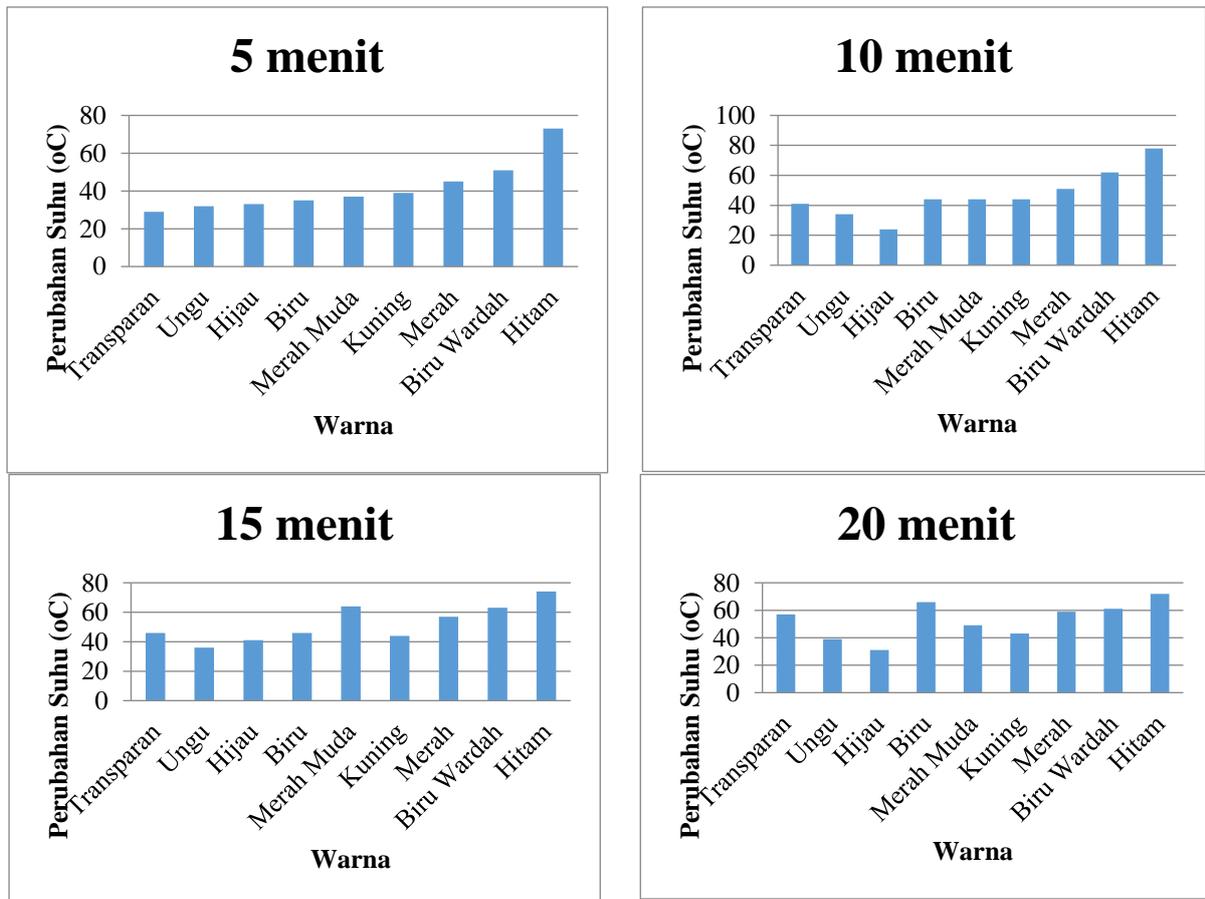


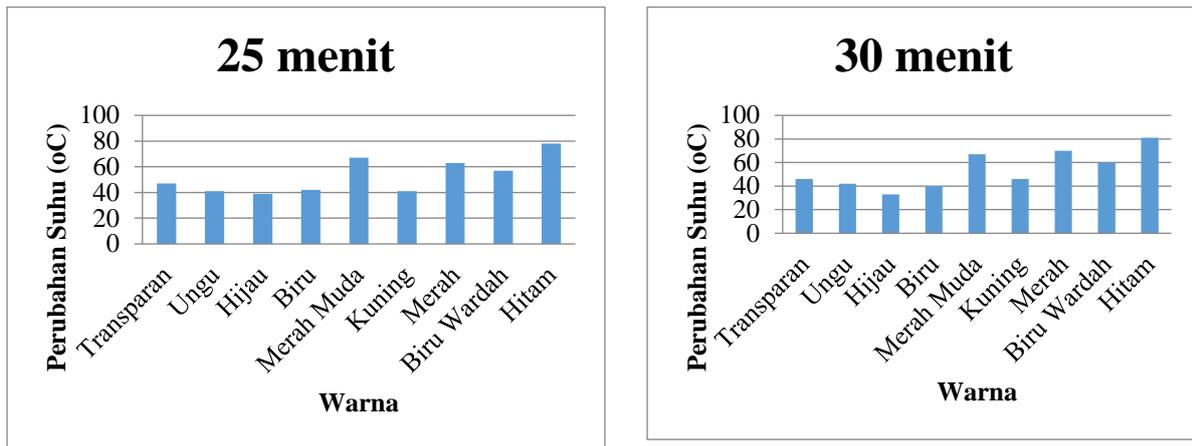


Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Perubahan Suhu Beberapa Bohlam Berdasarkan Warna

Gambar 1 merupakan hasil pengukuran perubahan suhu beberapa bohlam berdasarkan warna. Hal tersebut menunjukkan bahwa khususnya pada waktu 5 menit, urutan warna bohlam yang memiliki suhu terendah ke tertinggi adalah transparan, ungu, hijau, biru, merah muda, kuning, merah, biru wardah, dan hitam. Akan tetapi, pada waktu 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, dan 30 menit, urutan warna bohlam yang memiliki suhu terendah ke tertinggi menjadi berubah-ubah.

4.1.2 Grafik Hasil Pengukuran Perubahan Suhu Beberapa Bohlam Berdasarkan Waktu





Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Perubahan Suhu Beberapa Bohlam Berdasarkan Waktu

Gambar 2 merupakan hasil pengukuran perubahan suhu beberapa bohlam berdasarkan waktu. Hal tersebut menunjukkan bahwa khususnya warna ungu dan merah, memiliki nilai suhu di mana semakin lama menyala, maka semakin tinggi suhunya. Akan tetapi, pada warna bohlam yang lain, suhunya menjadi berfluktuasi.

Warna yang terang akan memiliki daya serap yang lebih rendah sedangkan warna yang gelap akan memiliki daya serap yang lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan cahaya dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang diserap dan dipantulkan oleh masing-masing warna. Setiap warna cahaya memiliki panjang gelombang, kemampuan penetrasi, dan daya serap yang berbeda (Nazaruddin, Zulfadli & Mulkan, 2020). Dari hasil penelitian pada waktu 5 menit, suhu terendah ditunjukkan oleh bohlam yang transparan, sedangkan suhu tertinggi ditunjukkan oleh bohlam yang berwarna hitam. Warna yang gelap seperti hitam memiliki daya serap kalor yang lebih baik daripada warna-warna yang dominan cerah (Nurhayati, dkk., 2021). Akan tetapi, nilai radiasi kalor pada waktu 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, dan 30 menit berubah-ubah pada setiap warna bohlam. Jika suatu benda ditempatkan di dalam sebuah pengurung (wadah yang mengurungnya), dan suhu dinding-dinding pengurung lebih rendah daripada suhu benda, maka suhu benda tersebut akan turun sekalipun ruangan di dalam kurungan tersebut hampa. Selain itu, setiap merk lampu dengan jenis yang sama, memberikan hasil radiasi kalor yang berbeda (Griyanika & Nurpriyanti, 2013).

Suhu yang berfluktuasi pada setiap warna bohlam yang berbeda dipengaruhi oleh perbedaan intensitas cahaya dan lama pencahayaan (Putra, dkk., 2022). Warna berpengaruh terhadap peningkatan suhu akibat radiasi (Fajar & Rohmah, 2019). Permukaan berwarna hitam memiliki daya serap panas yang baik. Hal ini karena warna hitam memiliki perubahan suhu yang ekstrim karena dapat menyerap sebagian besar panas dalam waktu singkat. Warna hitam juga dapat melepaskan sebagian besar panas dalam waktu singkat. Emisivitas menunjukkan rasio energi yang dipancarkan oleh material tertentu oleh benda hitam (*black body*) yang ideal pada suhu yang sama (Jin & Liang, 2006).

PENUTUP

Warna hitam memiliki perubahan suhu yang paling besar, dan warna transparan memiliki perubahan suhu yang paling kecil dibandingkan dengan warna-warna lainnya. Warna yang dominan gelap merupakan penghantar kalor yang lebih baik. Penelitian-

penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan kotak yang benar-benar vakum, sehingga tidak mempengaruhi nilai radiasi kalor pada bohlam yang berwarna.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajar, D. M., & Rohmah, I. G. (2019). Kajian Eksperimen Pengukuran Suhu Matahari Menggunakan Peralatan Sederhana sebagai Pengayaan Materi Radiasi di Tingkat SMA. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 1(1), 9-18. <https://doi.org/10.35719/mass.v1i1.7>
- Griyanika, L., & Nurpriyanti, I. (2013). The Effects of The Brands of Lamps on The Radiation Heat as The Heat Source of Poultry Hatcheries. *Pelita: Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, 8(1), 44-51. <https://journal.uny.ac.id/index.php/pelita/article/view/2761>
- Hanif, R. F., & Suwondo, N. (2018). Pengembangan Eksperimen Serapan Kalor pada Radiasi Cahaya oleh Permukaan Berwarna Hitam dan Permukaan Berwarna Putih Berbasis Arduino-LINX-LabView. *Seminar Nasional Quantum*, 25, 659-663. <http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum/article/view/333>
- Hanryani, P., Efriyeldi, & Effendi, I. (2019). The Effect of Different Light Colors on The Biomass Growth of *Spirulina platensis*. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 2(2), 132-137. <https://doi.org/10.31258/ajoa.2.2.132-137>
- Hersandi, M., Supriyadi, B., & Yushardi. (2014). Pengaruh Bentuk Elemen Pemanas terhadap Jumlah Kalor yang Dihasilkan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 23-27. <https://doi.org/10.19184/jpf.v3i1.23233>
- Jin, M., & Liang, S. (2006). An Improved Land Surface Emissivity Parameter for Land Surface Models Using Global Remote Sensing Observations. *Journal of Climate*, 19(12), 2867-2881. <https://doi.org/10.1175/JCLI3720.1>
- Nazaruddin, 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>
- Nurhayati, Saputra, F., Asmara, A. P., & Malahayati. (2021). Pengukuran Radiasi Kalor pada Beberapa Bohlam yang Berbeda Warna. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 80-85. <http://dx.doi.org/10.22373/crc.v5i1.8342>
- Putra, A. W., Trisunuwati, P., Muharlieni, & Widyaputri, T. (2022). Pengaruh Lama dan Intensitas Cahaya terhadap Performa Produksi pada Ayam Arab (*Gallus turcicus*). *TERNAK TROPIKA: Journal of Tropical Animal Production*, 23(1), 63-70. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2022.023.01.8>
- Rahayu, G., & Saktioto. (2018). Analisa Pengaruh Filter Warna dan Daya Lampu Fluorescent terhadap Kelajuan Nyamuk. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(2), 160-169. <http://dx.doi.org/10.31258/jkfi.15.2.160-169>