

Kajian Teoretis tentang Suhu dan Kalor serta Perannya dalam Perpindahan Energi

Fatimah Robiatus Tsaniyyah

Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: fatimahtsaniyyah@gmail.com

Kata Kunci:

Suhu; kalor; perpindahan energi; fisika termal; termodinamika

Keywords:

Temperature; heat; energy transfer; thermal physics; thermodynamics

ABSTRAK

Suhu dan kalor merupakan konsep fundamental dalam kajian fisika termal yang berperan penting dalam memahami fenomena perpindahan energi. Suhu merepresentasikan tingkat energi kinetik rata-rata partikel suatu sistem, sedangkan kalor merupakan bentuk energi yang berpindah akibat perbedaan suhu. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara teoretis konsep suhu dan kalor serta perannya dalam proses perpindahan energi. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah yang relevan, termasuk buku teks fisika dan artikel jurnal. Pembahasan difokuskan

pada perbedaan mendasar antara suhu dan kalor, satuan dan alat ukur yang digunakan, serta mekanisme perpindahan kalor yang meliputi konduksi, konveksi, dan radiasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemahaman yang tepat mengenai suhu dan kalor sangat penting dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, seperti perubahan wujud zat dan sistem termal. Kesimpulannya, kajian teoretis ini menegaskan bahwa suhu dan kalor memiliki peran krusial dalam proses perpindahan energi dan menjadi dasar bagi pengembangan ilmu termodinamika.

ABSTRACT

Temperature and heat are fundamental concepts in thermal physics that play an important role in understanding energy transfer phenomena. Temperature represents the average kinetic energy of particles in a system, while heat is a form of energy transferred due to a temperature difference. This article aims to theoretically examine the concepts of temperature and heat and their roles in energy transfer processes. The method used is a literature review by analyzing relevant scientific sources, including physics textbooks and journal articles. The discussion focuses on the fundamental distinction between temperature and heat, their measurement units and instruments, and the mechanisms of heat transfer, namely conduction, convection, and radiation. The results of this study indicate that a proper understanding of temperature and heat is essential for explaining natural phenomena and their applications in everyday life, such as phase changes of matter and thermal systems. In conclusion, this theoretical review emphasizes that temperature and heat play a crucial role in energy transfer and form the basis of thermodynamics.

Pendahuluan

Fisika termal merupakan cabang fisika yang mengkaji suhu dan kalor sebagai dasar dalam memahami perpindahan energi. Kedua konsep ini memiliki peran penting dalam menjelaskan berbagai fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia sering berinteraksi dengan peristiwa yang



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

melibatkan suhu dan kalor, seperti memasak, menghangatkan tubuh, serta mendinginkan makanan. Peristiwa-peristiwa tersebut menunjukkan bahwa pemahaman terhadap konsep suhu, kalor, dan perubahan wujud benda sangat penting dalam ilmu pengetahuan alam (Rompas, 2012).

Suhu menggambarkan tingkat panas atau dinginnya suatu benda, sedangkan kalor merupakan energi yang berpindah akibat perbedaan suhu. Interaksi keduanya dapat menyebabkan perubahan wujud zat, seperti mencair, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim. Konsep ini menjadi dasar dalam memahami berbagai peristiwa fisis dan penerapan teknologi. Selain itu, perpindahan kalor melalui konduksi, konveksi, dan radiasi merupakan mekanisme utama distribusi energi panas. Oleh karena itu, pembahasan mengenai suhu, kalor, dan perubahan wujud benda diharapkan dapat membantu pembaca memahami keterkaitan antara energi panas dan perubahan materi dalam fenomena nyata.

Pembahasan

Konsep Suhu

Suhu merupakan besaran fisika yang menyatakan tingkat panas atau dinginnya suatu benda. Suatu benda dikatakan memiliki suhu tinggi apabila terasa panas, dan suhu rendah apabila terasa dingin. Secara mikroskopis, suhu berkaitan dengan energi kinetik rata-rata partikel penyusun suatu zat. Partikel-partikel tersebut selalu bergerak atau bergetar, dan semakin cepat gerakannya, semakin besar energi kinetiknya sehingga suhu benda meningkat. Suhu diukur menggunakan alat ukur termometer dengan satuan baku dalam Sistem Internasional, yaitu kelvin (K), selain satuan lain seperti derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$) dan Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Konsep ini menjelaskan peristiwa pemuain pada benda padat ketika dipanaskan, akibat meningkatnya getaran atom dan molekul (Iriyanti, 2012).

Konsep Kalor

Kalor dipahami sebagai energi yang berpindah akibat adanya perbedaan suhu antara dua sistem hingga tercapai kondisi setimbang. Tidak seperti suhu yang merupakan besaran keadaan suatu benda, kalor hanya muncul ketika terjadi proses transfer energi. Perpindahan kalor tersebut dapat memicu kenaikan atau penurunan suhu maupun perubahan fase zat tanpa disertai perubahan suhu. Secara kuantitatif, besarnya kalor dipengaruhi oleh massa zat, karakteristik kalor jenis, serta selisih suhu yang terjadi. Dalam kajian eksperimental, (Nabawiyah & Abtokhi, 2010) menunjukkan bahwa nilai kalor suatu bahan bakar, seperti kayu setelah proses pengarangan, berkaitan erat dengan karakteristik fisik material, khususnya porositas zat padat, yang memengaruhi kemampuan material tersebut dalam menyimpan dan melepaskan energi panas.

Alat Ukur Suhu dan Kalor

Suhu diukur menggunakan termometer, yang bekerja berdasarkan sifat termometrik zat seperti pemuain. Termometer memiliki berbagai jenis, antara lain termometer klinis, ruangan, dan digital. Sementara itu, kalorimeter digunakan untuk

mengukur jumlah kalor yang diserap atau dilepaskan suatu sistem. Kalorimeter bekerja dengan mengisolasi sistem sehingga perubahan kalor dapat diukur secara akurat. Termometer mengukur perubahan suhu, sedangkan kalorimeter mengukur jumlah kalor. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian (Muthmainnah et al., 2022) mengungkapkan bahwa sensor MAX30102 berbasis photoplethysmograph memiliki potensi sebagai alat ukur suhu tubuh sekaligus detak jantung, yang merefleksikan inovasi dalam pengembangan instrumen pengukuran suhu berbasis teknologi digital.

Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor terjadi melalui tiga mekanisme, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas melalui zat padat tanpa perpindahan partikel, akibat rambatan getaran antarpartikel. Contohnya sendok logam yang menjadi panas saat mengaduk teh panas.

Konveksi

Konveksi terjadi pada zat cair dan gas disertai perpindahan partikel, seperti air mendidih dan angin darat-laut.

Konveksi

Radiasi adalah perpindahan panas tanpa medium melalui gelombang elektromagnetik, seperti panas Matahari yang sampai ke Bumi.

Perubahan Wujud Zat

Perubahan wujud zat merupakan perubahan fisika yang terjadi ketika suatu zat mengalami peralihan dari satu fase ke fase lainnya akibat penyerapan atau pelepasan energi kalor. Perubahan ini tidak menghasilkan zat baru, melainkan hanya mengubah susunan dan jarak antarmolekul penyusun zat tersebut. Energi kalor berperan dalam mengubah energi kinetik dan energi potensial partikel. Ketika zat menyerap kalor, energi kinetik partikel meningkat sehingga gerak partikel semakin cepat dan jarak antarmolekul semakin renggang. Sebaliknya, ketika zat melepaskan kalor, energi kinetik partikel menurun, gerak partikel melambat, dan jarak antarmolekul menjadi lebih rapat.

Pada proses perubahan wujud, suhu zat cenderung tetap meskipun terjadi perpindahan kalor. Hal ini disebabkan kalor yang diserap atau dilepaskan digunakan untuk memutus atau membentuk ikatan antarmolekul, bukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Energi kalor yang terlibat dalam proses ini disebut kalor laten.

Jenis perubahan wujud zat akibat penyerapan kalor meliputi mencair (padat menjadi cair), menguap (cair menjadi gas), dan menyublim (padat menjadi gas). Sementara itu, perubahan wujud akibat pelepasan kalor meliputi membeku (cair menjadi padat), mengembun (gas menjadi cair), dan mengkristal (gas menjadi padat). Pemahaman tentang perubahan wujud zat penting dalam menjelaskan fenomena alam dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari serta teknologi (Harefa, 2019).

Miskonsepsi Suhu dan Kalor

Miskonsepsi yang umum adalah menyamakan suhu dengan kalor. Suhu menunjukkan derajat panas, sedangkan kalor menunjukkan jumlah energi panas. Contohnya, dua panci air mendidih memiliki suhu sama, tetapi panci berukuran lebih besar membutuhkan kalor lebih banyak. Miskonsepsi lain meliputi anggapan suhu es meningkat saat mencair dan anggapan benda menyerap “dingin”, yang dapat diluruskan melalui penjelasan ilmiah tentang kalor laten dan konduktivitas panas.

Kajian Integrasi Al-Qur'an dan Sains pada Konsep Suhu dan Kalor

Integrasi sains dan Al-Qur'an dalam pembelajaran bertujuan untuk membangun pemahaman holistik bahwa ilmu pengetahuan merupakan sarana untuk mengenal kebesaran Allah SWT (Aqlia & Ali, 2025). Konsep suhu dan kalor, yang secara ilmiah menjelaskan perpindahan energi panas, dapat dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an yang menggambarkan keteraturan dan keseimbangan alam semesta.

Salah satu contoh integrasi tersebut terdapat dalam QS. Ar-Rum ayat 48 yang menjelaskan proses terbentuknya awan hingga turunnya hujan. Ayat ini selaras dengan konsep ilmiah tentang perpindahan kalor melalui radiasi Matahari yang menyebabkan penguapan air, konveksi uap air ke atmosfer, serta kondensasi yang menghasilkan hujan. Fenomena ini menunjukkan bahwa proses alam berjalan sesuai hukum-hukum fisika yang telah ditetapkan Allah SWT.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa suhu, kalor, dan perubahan wujud benda merupakan konsep yang saling berkaitan erat dalam kehidupan sehari-hari. Suhu menunjukkan derajat panas atau dinginnya suatu benda, sedangkan kalor merupakan energi yang berpindah akibat perbedaan suhu antara dua benda.

Perpindahan kalor dapat menyebabkan perubahan suhu maupun perubahan wujud zat, seperti mencair, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim. Pemahaman tentang konsep ini penting agar kita dapat menjelaskan berbagai fenomena alam dan teknologi yang melibatkan energi panas, sekaligus menumbuhkan kesadaran akan pentingnya energi dalam kehidupan. Secara matematis, besarnya kalor dipengaruhi oleh massa zat, nilai kalor jenis, serta selisih suhu yang terjadi. Kompleksitas konsep tersebut menuntut dukungan media pembelajaran yang adaptif, sehingga pengembangan bahan ajar digital berbasis *microlearning* yang dipadukan dengan *e-scaffolding* menjadi strategi efektif untuk membantu mahasiswa memahami materi suhu dan kalor secara sistematis (Wibowo et al., 2024).

Daftar Pustaka

Aqlia, N., & Ali, K. (2025). Integrasi Sains dan Al-Qur'an Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SD Wahdah Islamic School 03 Makassar. *Jurnal Kajian Islam Modern*, 12(01), 75–95.

- Harefa, A. R. (2019). Peran ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. *Warta Dharmawangsa*, 13(2).
- Iriyanti, N. P. (2012). Identifikasi miskonsepsi pada materi pokok wujud zat siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010.
- Muthmainnah, M., Tabriawan, D. B., & Tazi, I. (2022). Karakterisasi Sensor MAX30102 Sebagai Alat Ukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Photoplethysmograph. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 726–731. <https://repository.uin-malang.ac.id/11458/>
- Nabawiyah, K., & Abtokhi, A. (2010). Penentuan nilai kalor dengan bahan bakar kayu sesudah pengarangan serta hubungannya dengan nilai porositas zat padat. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*. <https://repository.uin-malang.ac.id/13219/>
- Rompas, P. T. (2012). *Perpindahan Kalor*. Tondano. Indonesia: Unima Press.
- Wibowo, A. M., Amelia, R., Mulyoto, G. P., Asyari, A. P., & Nada, S. A. (2024). Pengembangan bahan ajar digital berbasis microlearning dengan e-scaffolding pada materi suhu dan kalor bagi mahasiswa PGMI UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. <https://repository.uin-malang.ac.id/22099/>