



Analysis of Understanding Concepts and Obstacles to Understanding Concepts of Thermodynamics in Physics Lessons

Jelita Anggriani Pandiangan

Universitas Negeri Medan

*corresponding Address: jelitaanggriani18@gmail.com

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim: November 24, 2023

Direvisi : March 13, 2024

Diterima: Oktober 1, 2024

Diterbitkan: Desember 1, 2024

Kata Kunci:

Pemahaman Konsep
Kendala Pemahaman Konsep
Termodinamika
Pelajaran Fisika

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep dan kendala yang dihadapi oleh siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar terhadap materi termodinamika dalam pelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan sampel sebanyak 30 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar. Instrumen penelitian berupa kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai konsep-konsep termodinamika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Pemahaman konsep siswa terhadap materi termodinamika dikategorikan sedang, dengan persentase sebesar 50%. (2) Kendala utama yang dihadapi siswa dalam memahami materi termodinamika adalah kurangnya sumber daya pendukung, seperti buku teks atau materi tambahan, yang menyebabkan materi tersebut sulit dipahami, dengan persentase sebesar 80%. (3) Konsep termodinamika yang paling sulit dipahami oleh siswa adalah rangkaian siklus Carnot yang digambarkan dalam grafik, dengan persentase kesulitan mencapai 63,3%.

ABSTRACT

This study aims to analyze the understanding of concepts and the challenges faced by eleventh-grade students of class XI IPA 1 at SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar regarding the thermodynamics material in physics lessons. The research method used is a quantitative descriptive method with a sample of 30 students from class XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar. The research instrument used is a questionnaire containing questions about thermodynamic concepts. The results of the study show that: (1) The students' understanding of thermodynamics concepts is categorized as moderate, with a percentage of 50%. (2) The main challenge faced by the students in understanding the thermodynamics material is the lack of supporting resources, such as textbooks or additional learning materials, which makes the material difficult to comprehend, with a percentage of 80%. (3) The most difficult thermodynamics concept for students to understand is the Carnot cycle diagram shown in a graph, with a difficulty percentage of 63.3%.

© 2024 The Author(s). Published by Physics Education, UIN Alauddin Makassar, Indonesia.

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena-fenomena alam semesta. Oleh karena itu, fisika merupakan bagian dari pelajaran IPA/Sains (W. Farhana & M. Pasaribu, 2021: 93-97). Pembelajaran fisika tidak hanya sebatas pengetahuan fakta-fakta atau penghafalan rumus, namun juga memerlukan pemahaman konsep yang mendalam. Pemahaman ini menuntut siswa untuk berpikir secara kreatif dan terampil, sehingga proses belajar fisika lebih menuntut pemahaman daripada sekadar hafalan.

Fisika berkembang dan ditemukan berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran fisika perlu dilakukan dengan cara yang menyenangkan agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Namun, faktanya pelajaran fisika sering dianggap sulit dan membosankan oleh sebagian siswa. Salah satu penyebabnya adalah minimnya contoh penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari, yang membuat siswa merasa bahwa pelajaran fisika tidak bermanfaat setelah mereka lulus. Selain itu, pelajaran fisika juga dianggap sulit karena banyaknya rumus dan perhitungan yang harus dilakukan. Seperti yang diungkapkan oleh Suparno (2009:2), banyak siswa SMA yang tidak menyukai fisika dan akhirnya memilih jurusan yang tidak mempelajari fisika, karena fisika dianggap menakutkan, sulit dipelajari, serta penuh dengan perhitungan dan rumus.

Konsep adalah rancangan atau ide yang mewakili benda, kejadian, atau situasi untuk mempermudah komunikasi dalam berpikir antar individu. Pengetahuan tentang konsep dasar sangat berperan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran, terutama dalam pembelajaran fisika (S. Ulya, N. Hindarto, & U. Nurbaiti, 2013: 17-33). Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek utama yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran fisika, karena dapat berpengaruh langsung terhadap hasil belajar siswa (Sastrika & Sadia, 2013; Trianggono, 2017). Konsep adalah abstraksi yang mewakili kelas kejadian, objek, atau hal-hal yang memiliki kesamaan (Hamdani, 2012; Santoso & Mutmainna, 2018). Dengan demikian, konsep merupakan hasil pemikiran yang diungkapkan dalam bentuk definisi, hukum, dan teori. Pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada penghafalan fakta dan rumus, namun juga harus disertai dengan pemahaman konsep dasar agar pengetahuan yang diperoleh menjadi bermakna dan dapat tersimpan dalam ingatan jangka panjang. Proses penemuan secara mandiri sangat diperlukan untuk memperkuat pemahaman ini (Ulya, dkk., 2013).

Kekeliruan konsepsi atau miskonsepsi terjadi apabila pemahaman konsep siswa berbeda dengan konsep yang diterima oleh ilmuwan. Miskonsepsi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain pengajaran guru, bahan ajar, serta media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar (Fiona & Sue, 2006). Salah satu materi yang sering menimbulkan miskonsepsi adalah materi termodinamika. Termodinamika merupakan materi fisika yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan pemanfaatan teknologi. Namun, materi ini sering kali menyebabkan miskonsepsi yang berakibat pada kesalahan dalam menjawab soal ujian. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam berargumentasi mengenai materi termodinamika masih rendah (A. C. Yusro, 2015). Sebagai contoh, menurut Adrianus (2015:10), beberapa mahasiswa beranggapan bahwa jika panas terus diberikan pada air yang sedang mendidih, maka suhu air tersebut akan terus meningkat. Padahal, pada kenyataannya suhu tetap tidak naik setelah mencapai titik didih, meskipun panas terus ditambahkan, hingga air berubah menjadi uap.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep dan kendala-kendala yang dihadapi oleh siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dalam memahami materi termodinamika pada pelajaran fisika..

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Arikunto (2013:12) penelitian deskriptif dengan kuantitatif adalah menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Pendekatan ini juga dihubungkan dengan variabel penelitian yang memfokuskan pada masalah-masalah terkini dan fenomena yang sedang terjadi pada saat sekarang dengan bentuk hasil penelitian berupa angka-angka yang memiliki makna.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang digunakan untuk menganalisis pemahaman konsep dan kendala pemahaman konsep siswa pada materi termodinamika. Dengan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sample survey. Sample survey adalah survey yang dilakukan pada sebagian populasi atau sampel.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 60 orang siswa kelas XI IPA semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar. Sampel yang digunakan sebanyak 30 siswa kelas XI IPA 1. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini menggunakan kuesioner berupa 14 pertanyaan tentang kosep-konsep termodinamika yang dibagikan melalui link google form.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah perhitungan statistika deskriptif. Tingkat kategori pemahaman konsep tertera pada Tabel 1 (Sumber: Sari, Suyanto, & Suana, 2017)

Tabel. 1 Kategori Pemahaman Konsep Peserta didik

No	Tingkat Pemahaman Konsep	Kategori
1	$0\% \leq x \leq 30\%$	Rendah
2	$30\% \leq x \leq 60\%$	Sedang
3	$60\% \leq x \leq 100\%$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman Konsep Termodinamika

Adapun hasil penelitian pada pemahaman konsep materi termodinamika pada 30 siswa kelas XI IPA 1 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Persentase Pemahaman Konsep Termodinamika

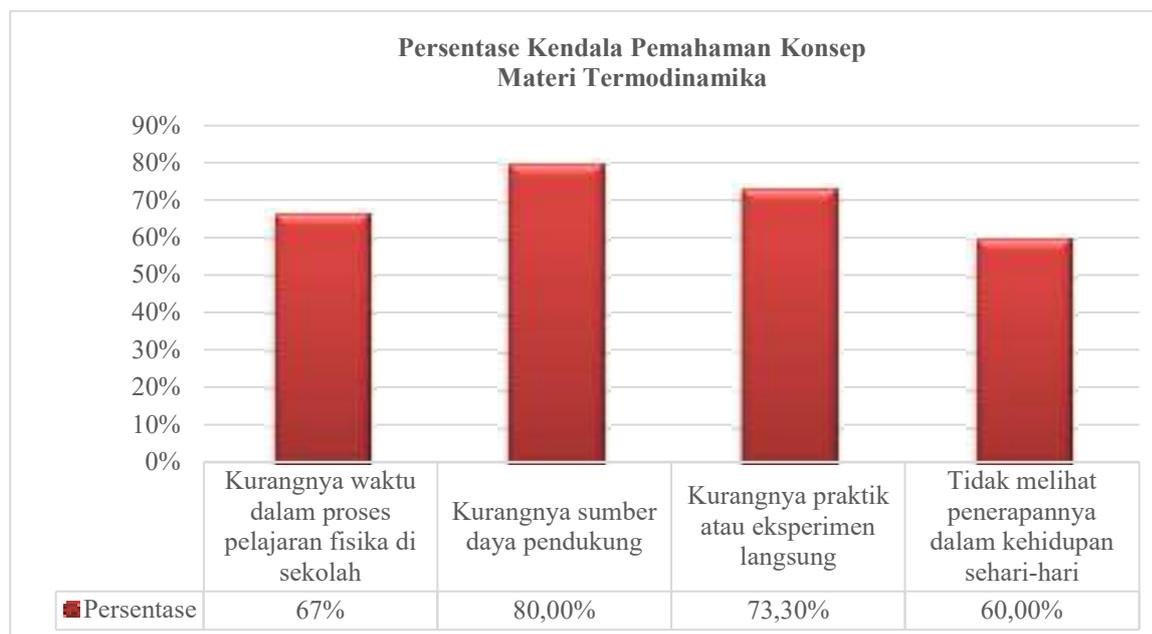
No	Pertanyaan	Persentase Respons	
		Ya	Tidak
1	Apakah kamu merasa mudah memahami konsep termodinamika pada pelajaran fisika di sekolah ?	50 %	50 %
2	Apakah anda merasa mudah membedakan antara Hukum 1 Termodinamika, Hukum 2 Termodinamika, dan Hukum 3 Termodinamika?	83,3 %	16,7 %
3	Apakah anda mengetahui prinsip usaha, kalor dan energi berdasarkan hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari?	63,3 %	36,7 %
4	Apakah anda mengetahui perbedaan antara sistem dan lingkungan?	80 %	20 %
5	Apakah anda mengetahui konsep usaha pada lingkungannya dalam proses termodinamika?	80 %	20 %
6	Apakah anda menggambarkan hubungan diagram P-V dengan proses-proses yang terdapat ada termodinamika seperti proses adiabatik, isokhorik, isobaric, dan isothermal?	60 %	40 %
7	Apakah anda dapat menjelaskan rangakaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik?	36,7 %	63,3 %
8	Apakah anda dapat menjelaskan bagaimana entropi dalam termodinamika?	43,3 %	56,7 %

No	Pertanyaan	Persentase Respons	
		Ya	Tidak
9	Apakah anda dapat menggambarkan aplikasi (penerapan) dari konsep Hukum 1,2,3 Termodinamika pada kehidupan sehari-hari?	93,3 %	6,7 %
10	Apakah anda merasa percaya diri untuk menjawab pertanyaan atau tugas terkait dengan konsep Termodinamika dalam tugas latihan maupun ujian ?	83,3 %	16,7 %

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa persentase tingkatan pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan termodinamika pada kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dengan persentase respon sebesar 50% pada pemahaman siswa merasa mudah memahami konsep termodinamika pada pelajaran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa separuh responden sudah memahami konsep termodinamika dikelas dan dikategorikan sedang. Sedangkan separuh responden sebesar 50% masih kurang memahami konsep materi termodinamika dan dikategorikan sedang. Siswa merasa lebih mudah membedakan konsep hukum 1 termodinamika, hukum 2 termodinamika, hukum 3 termodinamika dengan persentase respon sebesar 83,3% dan dikategorikan tinggi. Sedangkan kecilnya persentase respon 16,7 % dikategorikan rendahnya siswa membedakan konsep hukum 1 termodinamika, hukum 2 termodinamika, hukum 3 termodinamika. Siswa mengetahui prinsip usaha, kalor dan energi berdasarkan hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari hanya sebesar 63,3 % dikategorikan tinggi dan sebesar 36,7% dikategorikan sedang untuk siswa tidak mengetahui prinsip usaha, kalor dan energi berdasarkan hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari. Persentase respon sebesar 80% siswa dapat mengetahui perbedaan antara sistem dan lingkungan dan sebesar 80% juga siswa dapat mengetahui konsep usaha pada lingkungannya dalam proses termodinamika dan dikategorikan tinggi. Sedangkan sebesar 20% untuk siswa menjawab "Tidak". Persentase responden sebesar 60% dikategorikan sedang untuk siswa dapat menggambarkan hubungan diagram P-V dengan proses-proses yang terdapat ada termodinamika seperti proses adiabatik, isokhorik, isobaric, dan isothermal dan sebesar 40% untuk siswa yang tidak dapat menggambarkan hubungan diagram P-V dengan proses-proses yang terdapat ada termodinamika seperti proses adiabatik, isokhorik, isobaric, dan isothermal dan dikategorikan sedang. Sebesar 63,3% dikategorikan tinggi untuk siswa yang tidak dapat menjelaskan rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik dan sebesar 36,7 % siswa yang dapat menjelaskan rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik dikategorikan sedang. Persentase responden sebesar 43,3% dikategorikan sedang untuk siswa dapat menjelaskan bagaimana entropi dalam termodinamika sedangkan sebesar 56,7% untuk siswa tidak dapat menjelaskan bagaimana entropi dalam termodinamika dikategorikan sedang. Siswa dengan persentase respon dikategorikan tinggi sebesar 93,3% dapat menggambarkan aplikasi (penerapan) dari konsep Hukum 1,2,3 Termodinamika pada kehidupan sehari-hari sedangkan kecilnya persentase yaitu 6,7% dikategorikan rendah untuk siswa yang tidak dapat menggambarkan aplikasi (penerapan) dari konsep Hukum 1,2,3 Termodinamika pada kehidupan sehari-hari. Persentase responden sebesar 83,3% untuk siswa merasa percaya diri untuk menjawab pertanyaan atau tugas terkait dengan konsep termodinamika dalam tugas latihan maupun ujian dikategorikan tinggi.

Kendala Pemahaman Konsep Materi Termodinamika

Hasil analisis terhadap kendala pemahaman konsep materi termodinamika pada 30 orang siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 1. Kendala Kendala Pemahaman Konsep Materi Termodinamika

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa persentase responden mengenai kendala pemahaman konsep materi termodinamika. Kendala pemahaman konsep materi termodinamika yang dialami siswa dapat dikategorikan tinggi sebagai berikut: 1) Kurangnya waktu dalam proses pembelajaran fisika sebesar 66,7 %, 2) Kurangnya sumber daya pendukung seperti buku teks atau materi belajar tambahan yang mengakibatkan Termodinamika sulit dimengerti sebesar 80%, 3) Kesulitan dalam memahami konsep Termodinamika karena kurangnya praktik atau eksperimen langsung dalam pembelajaran sebesar 73,3 %, 4) Siswa tidak termotivasi untuk memahami konsep Termodinamika karena anda tidak melihat penerapannya dengan kehidupan sehari-hari sebesar 60%. Dari keempat kendala pemahaman konsep materi termodinamika yang dialami siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Dolok Batu Nangar paling tertinggi adalah kurangnya sumber daya pendukung

Konsep Yang Paling Sulit Dipahami Pada Materi Termodinamika

Adapun hasil penelitian terhadap konsep yang paling sulit dipahami pada materi Termodinamika pada 30 Orang siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Konsep Yang Paling Sulit Dipahami Pada Materi Termodinamika

No	Respon Siswa	Persentase Respons
1	Sulit dalam memahami konsep prinsip usaha, kalor dan energi berdasarkan hukum termodinamika	36,7 %
2	Sulit memahami konsep hubungan diagram P-V dengan proses-proses yang terdapat ada termodinamika seperti proses adiabatik, isokhorik, isobaric, dan isothermal	40 %
3	Sulit memahami konsep entropi dalam termodinamika	56,7 %
4	Sulit memahami rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik	63,3 %

Berdasarkan tabel di atas dapat diperoleh bahwa konsep yang paling sulit dipahami pada materi Termodinamika adalah siswa sulit memahami rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik sebesar 63% atau sebanyak 19 siswa dari 30 siswa sebagai sampel penelitian.

Termodinamika adalah salah satu materi fisika yang banyak berisikan konsep-konsep sehari-hari dan pemanfaatan teknologi. Namun, pada materi ini banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep termodinamika pada pelajaran fisika. Berdasarkan hasil penelitian responden masih sulit dalam memahami konsep termodinamika seperti siswa sulit memahami rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik dan sulit memahami konsep entropi dalam termodinamika. Hal tersebut sesuai dengan (N. D. Handayani, 2018) dijelaskan tidak hanya itu siswa sulit dalam membaca grafik proses-proses termodinamika mereka cenderung salah membaca grafik kesalahan konsep sehingga siswa sulit untuk menggambarkan siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik. Kesulitan pemahaman konsep termodinamika disebabkan adanya kendala yang sering dialami siswa yaitu kurangnya sumber daya pendukung seperti buku teks atau materi belajar tambahan yang mengakibatkan Termodinamika sulit dimengerti dan kurangnya praktik atau eksperimen langsung dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan: (1) Pemahaman konsep siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dikategorikan sedang dalam hal pemahaman konsep materi Termodinamika pada pelajaran fisika dengan hasil persentase sebesar 50 %. (2) Kendala yang paling tinggi dialami siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar dalam pemahaman konsep materi termodinamika pelajaran fisika adalah kurangnya sumber daya pendukung seperti buku teks atau materi belajar tambahan yang mengakibatkan termodinamika sulit dimengerti oleh siswa dengan hasil persentase sebesar 80%. (3) Konsep termodinamika yang paling sulit dipahami oleh siswa kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Dolok Batu Nanggar pada materi termodinamika adalah siswa sulit memahami rangkaian siklus carnot yang ditunjukkan dalam sebuah grafik dengan hasil persentase sebesar 63,3 %.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan bagi peneliti selanjutnya hendaknya mengambil semua populasi dalam melakukan penelitian dan diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang pemahaman konsep siswa agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, Z., Taqwa, M. R. A., & Assalam, I. T. (2020). Analisis pemahaman konsep fisika peserta didik menggunakan instrumen berbantuan quizizz. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(2), 1-11.
- Djarot, F. I., & Wiyono, E. Supurwoko.(2015). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Materi Pokok Termodinamika pada Siswa Kelas XI SMA Al-Islam 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)* (Vol. 6, No. 1, pp. 306-312).
- Hidayat, E. H., & Muslimin, M. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Termodinamika Bagi Calon Guru Fisika. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 10(1), 39-42.
- Sari, D. M., Surantoro, S., & Ekawati, E. Y. (2013). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan soal materi termodinamika pada siswa SMA. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 3(1).

- Sekarani, T. S., Wiyono, K., & Muslim, M. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Termodinamika Dengan CRI berbantuan CBT Siswa SMA Negeri 21 Palembang. In Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021 (1).
- Sudarmo, N. A., Lesmono, A. D., & Harijanto, A. (2018). Analisis kemampuan berargumentasi ilmiah siswa SMA pada konsep termodinamika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 196-201.
- Yaqin, M. K., Harijanto, A., & Prastowo, S. H. B. (2017). Identifikasi Pemamahan Konsep Fisika Terhadap Pokok Bahasan Termodinamika Pada Siswa Sma. *FKIP e-Proceeding*, 2(1), 8-8.