

# Analisis Didaktis Berdasarkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Kalor

Susana E. S. H.<sup>1, a)</sup>, Sriyansyah<sup>2, b)</sup>

<sup>1</sup>*SMA Santa Angela, Jl. Merdeka No. 24, Bandung, 40117.*

<sup>2</sup>*Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, 40154.*

Email: <sup>a)</sup>susana\_en@yahoo.co.id, <sup>b)</sup>syaktiperdana@gmail.com

## Abstract

Cognitive abilities and critical thinking skill are the essential things to develop in learning process. The purpose of this research is to analyze didactically students' cognitive abilities and critical thinking on heat concept in order to design an appropriate learning. Research method was descriptive analysis. Research subject was 25 senior high school students in Bandung. Data was documented by using 10 essay items of cognitive abilities test and 5 essay items of critical thinking skill. Data was analyzed based on the interpretation of the test score. The findings showed that students' cognitive abilities on each cognitive process indicators respectively 48% understand (C2), 41% apply (C3), 36% analyze (C4) and 38% evaluate (C5). The findings of students' critical thinking, respectively the ability to identify main idea of problem (58%), to interprets data accurately (36%) and to formulate a rational decision (28%).

**Keywords:** didactic analysis, cognitive abilities, critical thinking, heat concept.

## Abstrak

Kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis merupakan hal esensial yang penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis didaktis terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi kalor dalam rangka untuk merancang pembelajaran yang tepat. Metode yang digunakan adalah deskriptif analitik. Subjek penelitian sebanyak 25 siswa kelas XII pada salah satu sekolah menengah atas di Kota Bandung. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan kognitif sebanyak 10 soal dan keterampilan berpikir kritis sebanyak 5 soal berbentuk uraian. Data dianalisis berdasarkan tafsiran persentase hasil tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa pada tiap indikator proses kognitif berturut-turut sebesar 48% memahami (C2), 41% mengaplikasikan (C3), 36% menganalisis (C4) dan 38% mengevaluasi (C5). Keterampilan berpikir kritis siswa meliputi: kemampuan mengidentifikasi elemen utama suatu masalah (58%), kemampuan menginterpretasi data secara akurat (36%) dan kemampuan merumuskan keputusan rasional (28%).

**Kata-kata kunci:** analisis didaktis, kemampuan kognitif, berpikir kritis, konsep kalor.

## PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran fisika yang tercantum dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, menyebutkan bahwa pembelajaran fisika bukan hanya menuntut siswa agar mampu menguasai konsep, melainkan juga harus memiliki keterampilan berpikir (Depdiknas 2006). Hal ini dapat dipahami, oleh karena penguasaan konsep dan keterampilan berpikir merupakan dua hal yang esensial dalam sebuah pembelajaran dan harus dimiliki oleh siswa.

Siswa dikatakan menguasai sebuah konsep apabila siswa tersebut telah mampu melakukan serangkaian proses mental yang oleh Anderson & Krathwohl (2001) disebut dengan proses kognitif. Proses kognitif inilah yang sering dijadikan sebagai indikator apakah seorang siswa menguasai konsep atau tidak. Adapun proses kognitif tersebut dari yang paling rendah sampai yang paling tinggi, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson dan Krathwohl 2001). Semua kemampuan itu sering disebut dengan istilah kemampuan kognitif.

Kemampuan kognitif sangat erat kaitannya dengan keterampilan berpikir, khususnya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang telah lama menjadi fokus penelitian pendidikan fisika, yaitu keterampilan berpikir kritis.

Menurut Ennis (1985), keterampilan berpikir kritis adalah cara berpikir reflektif dan beralasan yang difokuskan pada pengambilan keputusan apa yang diyakini atau dikerjakan untuk memecahkan masalah. Keterampilan berpikir kritis diperlukan dalam setiap pembelajaran, termasuk pembelajaran fisika karena setiap disiplin ilmu tentu akan berdasar pada prinsip yang mencirikan ilmu tersebut rasional, sehingga memerlukan sebuah keterampilan berpikir kritis dan logis untuk memahaminya (Sarwi dan Liliyasi 2009). Dengan demikian, tampak bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan hal penting yang harus dikuasai oleh setiap siswa.

Terdapat tiga keterampilan yang diperlukan oleh siswa ketika menerapkan berpikir kritis dalam memecahkan sebuah masalah (K-Chao Yu *et al.* 2014), yaitu mengidentifikasi elemen utama suatu masalah, menginterpretasi dan menyimpulkan data secara akurat, dan memformulasikan keputusan atau penilaian yang rasional. Keterampilan ini sangat penting dilatihkan bersama kemampuan lainnya, tidak terkecuali dengan kemampuan kognitif. K-Chao Yu *et al.* (2014) menyatakan bahwa kemampuan kognitif berkaitan erat dengan keterampilan berpikir kritis. Pengetahuan teoritis siswa yang salah dapat mempengaruhi kemampuan siswa tersebut dalam menginterpretasi informasi, sehingga juga berpengaruh pada penilaian dan keputusan mereka. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis tidak lepas dari kemampuan kognitif siswa. Oleh karena itu, untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, tentu juga harus bersamaan dengan melatih kemampuan kognitif siswa, sehingga rancangan pembelajarannya pun harus memfasilitasi kedua hal tersebut.

Hasil penelitian sebelumnya (Kurniawati *et al.* 2014; Setyorini *at al.* 2011) tentang penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa memang menunjukkan adanya peningkatan sebagai dampak dari variasi model pembelajaran yang diterapkan. Tapi, peningkatan yang ditunjukkan siswa masih belum maksimal jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Faktanya menunjukkan bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep (Kurniawati *et al.* 2014) dan keterampilan berpikir kritis siswa (Kurniawati *et al.* 2014; Setyorini *at al.* 2011) masih berada di bawah 70 dari nilai maksimum 100. Hal ini tentu masih belum dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang diterapkan adalah efektif, apalagi bila harus diterapkan pada berbagai materi yang memiliki karakteristik berbeda. Oleh karena itu, upaya untuk mencari bentuk pembelajaran yang efektif guna meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa harus terus dilakukan.

Seiring dengan perkembangan zaman, pembelajaran pun tentu ikut berkembang. Terdapat berbagai macam model, metode, strategi, maupun pendekatan pembelajaran yang dikembangkan. Variasi bentuk ini diharapkan berguna untuk mengatasi permasalahan yang belum terselesaikan oleh model pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, dalam rangka mencari desain pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan karakteristik masing-masing materi Fisika, maka tentu diperlukan data penelitian yang menggambarkan capaian kemampuan siswa pada berbagai materi fisika yang berbeda dan juga dilengkapi dengan gambaran permasalahan yang dihadapi oleh siswa.

Berangkat dari alasan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana capaian kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa yang sebelumnya telah mendapatkan pembelajaran materi suhu dan kalor dengan metode konvensional. Pembelajaran konvensional yang dimaksud dalam artikel ini adalah pembelajaran yang telah biasa digunakan di sekolah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian, di mana kegiatan pembelajarannya meliputi kegiatan ekspositori, diskusi, tanya jawab, *modelling* dan latihan soal. Materi suhu dan kalor dipilih atas dasar pertimbangan karakteristik materi yang bersifat konseptual analisis, sehingga untuk menguasai materi ini, siswa dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya keterampilan berpikir kritis. Informasi yang disajikan dalam artikel ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan refleksi guru fisika terhadap pembelajaran yang selama ini dilakukan di kelas, khususnya materi suhu dan kalor.

## METODE

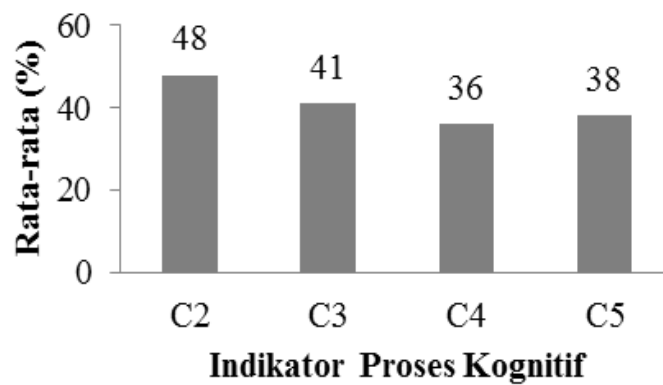
Untuk keperluan pengumpulan data, telah dikonstruksi dua jenis tes berbentuk uraian, yaitu tes kemampuan kognitif sebanyak 10 soal dan tes keterampilan berpikir kritis sebanyak 5 soal. Butir soal tes selain dikembangkan sendiri oleh penulis, sebagian diadaptasi dari *Thermal Concept Evaluation* (Yeo dan Zadnik 2001) dan buku Fisika Dasar untuk tingkat universitas (Walker *et al.* 2014).

Indikator kemampuan kognitif dalam penelitian ini dibatasi hanya pada kategori proses kognitif memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5) (Anderson dan Krathwohl 2001). Hal ini didasarkan atas pertimbangan kesesuaian dengan kompetensi dasar yang diharapkan dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Adapun indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan merujuk pada indikator yang digunakan oleh K-Chao Yu *et al.* (2014) antara lain kemampuan mengidentifikasi elemen utama dari sebuah masalah (K1), kemampuan menginterpretasi dan menyimpulkan data secara akurat (K2), dan kemampuan merumuskan keputusan rasional (K3).

Untuk mengetahui kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis, skor 1 hanya diberikan pada siswa yang menjawab soal dengan proses dan hasil akhir yang benar. Jika salah satu atau keduanya (proses dan hasil akhir) salah, maka diberi skor 0. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk menghitung persentase rata-rata skor yang diperoleh siswa untuk masing-masing indikator, sedangkan analisis kualitatif didasarkan pada tafsiran kecenderungan yang ditunjukkan oleh persentase masing-masing indikator kemampuan kognitif atau keterampilan berpikir kritis. Adapun capaian yang diperoleh siswa diketahui dengan cara dibandingkan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM), yaitu 75 yang merupakan standar minimum di sekolah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

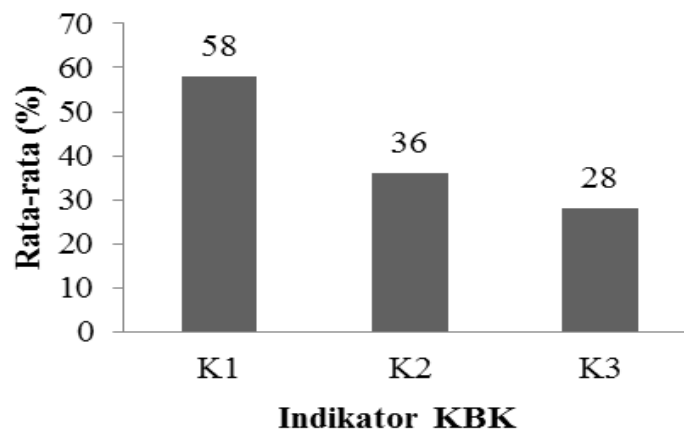
Rata-rata nilai tes kemampuan kognitif siswa adalah 41 dari 100, berada di bawah KKM yang telah ditentukan. Ini berarti dari 10 item soal kemampuan kognitif yang diberikan, rata-rata siswa hanya mampu menjawab 4 item soal. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan kognitif siswa pada materi suhu dan kalor masih dapat dikatakan cukup rendah, bahkan setelah mendapatkan pembelajaran tentang materi tersebut. Persentase rata-rata nilai siswa pada tiap indikator disajikan pada GAMBAR 1.



**GAMBAR 1.** Persentase rata-rata nilai siswa pada tiap indikator kemampuan kognitif

Tampak pada GAMBAR 1, siswa memperoleh rata-rata skor rendah pada indikator menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5). Tapi, justru hampir sebagian siswa dapat menyelesaikan soal memahami (C2). Hal ini wajar mengingat kemampuan memahami dalam materi suhu dan kalor memang telah dilatihkan sejak siswa berada di tingkat sekolah menengah pertama (SMP). Sekalipun kemampuan menganalisis dan mengevaluasi juga dilatihkan di tingkat SMP, namun di tingkat sekolah menengah atas (SMA) lebih diperkaya dalam berbagai konteks permasalahan. Selain itu, hal ini juga menjadi indikasi bahwa pembelajaran yang diperoleh oleh siswa masih belum sepenuhnya melatih kemampuan kognitif siswa.

Sejalan dengan itu, hasil tes keterampilan berpikir kritis juga tidak jauh berbeda, yaitu masih di bawah standar minimum yang ditentukan. Berikut disajikan persentase rata-rata untuk tiap indikator keterampilan berpikir kritis (KBK) pada GAMBAR 2.



**GAMBAR 2.** Persentase rata-rata nilai siswa pada tiap indikator keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan GAMBAR 2, terlihat bahwa siswa memperoleh persentase tertinggi pada kemampuan mengidentifikasi elemen utama dari sebuah masalah. Hal ini bersesuaian dengan indikator memahami yang juga menempati persentase tertinggi pada indikator kemampuan kognitif. Artinya, siswa memahami masalah utama yang disajikan dalam tiap item soal, tapi hanya sebatas mampu mengidentifikasi apa yang ditanyakan dalam soal. Kemampuan mengidentifikasi ini didukung dengan kemampuan menginterpretasi dan menyimpulkan data secara akurat. Tetapi, justru siswa rendah pada kemampuan merumuskan keputusan rasional. Hal ini dapat dipahami dalam kaitannya dengan indikator menganalisis (C4) yang juga menempati posisi terendah pada kemampuan kognitif. Rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis suatu masalah tentu mempengaruhi kemampuan siswa tersebut untuk memutuskan penyelesaian masalah itu. Hubungan di antara kedua indikator kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis ini sesuai dengan hasil penelitian K-Chao Yu *et al.* (2014) yang menyebutkan bahwa pengetahuan teoritis yang salah yang dimiliki seseorang, akan mempengaruhi kemampuan orang tersebut dalam menginterpretasi informasi, sehingga juga mempengaruhi keputusan dan penilaian yang mereka buat.

Hasil tes kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis yang ditunjukkan oleh siswa tersebut, menjadi sebuah bahan evaluasi terhadap pembelajaran pada materi suhu dan kalor yang selama ini dilakukan. Rendahnya kemampuan menganalisis yang juga mempengaruhi kemampuan merumuskan keputusan guna mendapatkan penyelesaian akhir dari suatu masalah, mengindikasikan bahwa pembelajaran yang dilakukan belum melatih siswa secara maksimal bagaimana membangun sebuah pemahaman yang utuh dan mendalam. Lasry, Finkelstein dan Mazur (2009) menjelaskan bahwa memang pada kenyataannya siswa terlalu banyak mendapatkan pembelajaran yang dominan matematis. Hal ini menyebabkan siswa cenderung mencari rumus yang sesuai untuk digunakan ketika menghadapi soal daripada harus menganalisis dengan menggunakan pengetahuan yang mereka miliki.

## KESIMPULAN

Dari hasil paparan dalam pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara umum kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor masih rendah, berada di bawah standar minimum yang telah ditentukan. Kemampuan menganalisis merupakan kemampuan terendah diantara indikator kemampuan kognitif lainnya, sedangkan kemampuan merumuskan keputusan rasional juga menjadi indikator terendah pada keterampilan berpikir kritis. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan menganalisis turut mempengaruhi kemampuan siswa dalam merumuskan keputusan rasional guna menyelesaikan suatu masalah.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (SPs UPI) dan SMA Santa Angela atas kerjasama dan dukungan yang diberikan hingga penelitian ini mampu terselesaikan, serta dosen dan rekan-rekan mahasiswa Prodi Fisika SPs UPI atas saran dan masukannya yang membangun.

## REFERENSI

- Anderson LW., Krathwohl DR. 2001, *A taxonomy for learning, teaching and assessing*, New York, Longman.
- Ennis RH. *Goals for a critical thinking curriculum*. Dalam A. L. Costa (Ed), *Developing Minds*. (Virginia, Association for supervision and Curriculum Development, 1985), pp. 54-57.
- K-Chao Yu, K-Yi Lin, S-Chun Fan. 2014, 'An exploratory study on application of conceptual knowledge and critical thinking to technological issues', *Int. J. Technol. Des. Edu*.
- Kurniawati I.D., Wartono, Diantoro M. 2014, 'Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi peer instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa', *JPFI* 10, pp. 36-46.
- Lasry N., Finkelstein N., Mazur E. 2009, 'Are most people too dumb for physics?', *Phys. Teach.* 47, pp. 418-422.
- Permendiknas. 2006. *Kurikulum 2006 Standar Isi*. Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sarwi, Liliyasi. 2009, 'Penerapan strategi kooperatif dan pemecahan masalah pada konsep gelombang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis', *JPFI* 5, pp. 90-95.
- Setyorini U., Sukiswo S.E., Subali B. 2011, 'Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP', *JPFI* 7, pp. 52-56.
- Walker J., Halliday D., Resnick R. 2014, *Fundamentals of physics*. 10th ed., USA, John Wiley & Sons.
- Yeo S., Zadnik M. 2001, 'Introductory thermal concept evaluation: assessing students' understanding', *Phys. Teach.* 39, pp.496-504.

