



PENGARUH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DENGAN PROJECT BASED LEARNING MATERI SUHU KALOR

Sumardiana

Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang, (Malang), (Indonesia)

History Article

Article history:

Received September 10,
2020

Approved Oktober 9,
2020

Keywords:

*Critical thinking skills;
Project based Learning,
Temperature and heat.*

ABSTRACT

Critical thinking skills can be grown with learning project based learning models. The purpose of this study was to analyze Critical Thinking abilities with project-based learning (PjBL) students at temperature and heat at the high school level. This research was conducted at SMAN 2 BATU, class XI. The subjects of this study were 35 students. This type of research is a mixed method embedded in experimental models. With a test of critical thinking skills the essay forms as many as 8 items. The results showed that there were differences in critical thinking of students before and later getting PjBL training on the material heat and temperature. The result of the research showed that students' critical thinking has increas. students' critical thinking skills in temperature and heat material through Project Based Learning learning experienced a significant increase with an average N-Gain score of 0.6 (medium category); students' critical thinking skills generally experience positive changes both at the reasoning, argument analysis, decision hypothesis, possibility analysis and uncertainty stages.

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis dapat ditanam dengan model pembelajaran berbasis proyek pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan Berpikir Kritis dengan siswa pembelajaran berbasis proyek (PjBL) pada suhu dan panas di tingkat sekolah menengah. Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 BATU, kelas XI. Mata pelajaran penelitian ini adalah 35 siswa. Jenis penelitian ini adalah metode campuran yang tertanam dalam model eksperimental. Dengan tes keterampilan berpikir kritis esai membentuk sebanyak 8 item. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan pemikiran kritis siswa sebelum dan kemudian mendapatkan pelatihan PjBL tentang panas dan suhu material. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemikiran kritis siswa memiliki inkreas. keterampilan berpikir kritis siswa dalam suhu dan materi panas melalui pembelajaran Project Based Learning mengalami peningkatan yang signifikan dengan skor N-Gain rata-rata 0,6 (kategori sedang); keterampilan berpikir kritis

siswa umumnya mengalami perubahan positif baik pada tahap penalaran, analisis argumen, hipotesis keputusan, analisis kemungkinan, dan ketidakpastian.

© 2020 Jurnal Ilmiah Global Education

*Corresponding author email: ana.sumardiana@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Berpikir kritis adalah sangat penting dalam pendidikan sains. Kemampuan berpikir kritis sains dari sains sangat penting diajarkan didunia pendidikan (Ennis & Philosophy Documentation Center, 2011). Kemampuan berpikir kritis perlu ditanamkan dalam dunia sains untuk diajarkan didunia pendidikan baik disekolah maupun perguruan tinggi (Niu, et al, 2013; Tiruneh, et al, 2016). Kemampuan berpikir kritis dapat meningkatkan keberhasilan siswa dalam belajar, selain itu juga berpikir kritis melibatkan proses seperti menalar memprediksi, menganalisis, mensintesis, mengevaluasi, dan sebagainya (Tiruneh, De Cock, & Elen, 2017).

Suhu dan kalor merupakan materi yang memiliki banyak konsep. Materi dan Konsep-konsep tersebut saling mengaitkan, namun pada pemahaman siswa masih tumpang tindih terkait dengan konsep tersebut (Leinonen, Moisseev, & Nousiainen, 2013). Misalnya, materi kalor paham sebagai sesuatu cairan yang bisa mengalir dari suatu tempat ke tempat yang lain dan meyakini suhu dan kalor adalah sinonim (Driver, dkk., 1994). Siswa belum bisa menjelaskan bahwa, kalor sebagai energi yang berpindah dari suatu benda ke benda yang lain (Young dan Freedman, 2004), dan menghubungkan dua konsep antara energi dan suhu. Pada materi suhu dan kalor siswa mennganalisis perubahan suhu saat berpdanan antara air panas dan dingin dicampur dan bagaimana perubahan yang terjadi (Henderson, Mestre, & Slakey, 2015)

Pemahaman konsep siswa SMA pada suhu dan kalor mengenai konsep sangat rendah. Hal ini dikarekan siswa tersebut mengalami miskonsepsi (Gurcay & Gulbas, 2018) terlihat bahwa pemahaman konsep siswa masih sangat rendah. Rendahnya pemahaman konsep siswa dapat muncul misconsepsi. Pembelajaran ini bertujuan untuk mengidentifikasi miscosepsi siswa pada suhu dan kalor.

pada penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan pengetahuan yang diperoleh selama di sekolah dengan pengalaman dalam kehidupan sehari-hari. miskonsepsi siswa terjadi karena tidak ada hubungan antara kehidupan sehari-hari dengan pengalaman sekolah. Banyak siswa bingung tentang konsep panas dan suhu adalah hal yang sama. Siswa menghafalkan konsep ini dan tidak mampu membuat hubungan antara fenomena pengetahuan dan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pembelajaran yang dapat meningkatkan efektivitas siswa yaitu project based learning materi suhu dan kalor PjBL juga dapat meningkatkan literasi saintifik pada siswa (Khoeruningtyas *et al.* 2016). Selain itu, beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan efektifitas, menghasilkan pembelajaran bermakna dan mempengaruhi sikap siswa dalam penentuan karir dimasa depan (Tseng *et al.* 2013).

Hal ini tentu terjadi karena dalam PjBL melibatkan penyelidikan-penyelidikan ilmiah. Kegiatan belajar yang berbasis penyelidikan memungkinkan siswa memperoleh konsep ilmiah yang lebih baik (Sesen & Tarhan, 2011). Project Based Learning dapat menumbuhkan keaktifan dan kreatif dalam proses pembelajaran (Halubova, 2008; Sari, dkk, 2015). Selain itu juga, model Project Based Learning mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mampu

men memecahkan masalah (Harskamp dan Ding, 2006; Halubova, 2008; *Buck Institute for Education*, 2015).

Konsep suhu dan kalor merupakan salah satu kompetensi dasar siswa untuk menganalisis dampak dari perpindahan panas ketika dalam melakukan kegiatan sehari-hari. (Amalia, Sari, & Sinaga, 2017). Pembelajaran Project Based Learning dapat meningkatkan pengalaman siswa sehingga dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar (Afriana, Permanasari, & Fitriani, 2016). Pembelajaran sains pada kurikulum 2013 telah memberikan gambaran dalam memilih model pembelajaran dan mengintegrasikannya dengan pendekatan saintifik. Model pembelajaran yang dimaksud meliputi: *Project Based Learning* (PjBL), Pemilihan model pembelajaran menyesuaikan karakteristik materi yang akan diajarkan. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan melek di masa depan. Siswa yang memiliki Pengalaman belajar maupun perolehan konsep dibangun berdasarkan produk yang dihasilkan. (Capraro, 2013).

Pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menerapkan lingkungan yang membuat siswa berperan aktif adalah pembelajaran Project Based Learning, penelitian ini dapat meningkatkan konsep-konsep fisika Mengidentifikasi berpikir kritis sebagai indikator pencapaian PjBL masa depan dan dapat membuka pengetahuan untuk diskusi tentang pembelajaran. Pembelajaran ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa (Oktavianto, 2017).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning pada materi suhu dan kalor agar menghasilkan produk yang lebih bermakna.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* desain *embedded Experimental Model*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMAN 1 Batu kelas XI IPA semester II tahun pelajaran 2018/2019. sampel yang digunakan dipilih satu kelas control dan satu kelas eksperimen dengan teknik purposive sampling. Soal pretest diberikan sebelum pembelajaran PjBL dilakukan dan siswa diberi soal yang sama dengan soal pretest sesudah melakukan pembelajaran atau disebut dengan posttest. Data kuantitatif berupa hasil skor nilai pretest dan posttest. critical thinking skills in temperature and heat material through Project Based Learning and STEM learning experienced a significant increase with an average N-Gain score of 0.6 (medium category); (4) students' critical thinking skills generally experience positive changes both at the reasoning, argument analysis, decision hypothesis, possibility analysis and uncertainty stages. Hasil Jawaban siswa dianalisis menggunakan rubrik kemampuan berpikir kritis dengan lima level indikator, yaitu *reasoning*, *hipothesis testing*, *Argument Analysis*, Likelihood and uncertainty analysis, *Memecahkan masalah dan mengambil keputusan* (Tiruneh, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai yang diperoleh siswa pada materi suhu dan Kalor pada saat pretest dan posttest. Hasil uji analisis terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa dari hasil data tersebut terdistribusi normal dan juga homogen. selanjutnya uji t berpasangan kemudian nilai dari uji t tersebut adalah signifikansinya mendapatkan 0,00 maka nilai $0,00 > 0,005$ untuk nilai signifikasinya sebelum dan sesudah pembelajaran project Based Learning mengalami perbedaan.

Dalam penelitian ketrampilan berpikir kritis ini terdiri dari 3 sub materi yaitu suhu dan pemuaian, perubahan kalor terhadap wujud, dan perpindahan kalor. Terdapat beberapa respon jawaban siswa tentang setelah menjawab soal kemampuan berpikir kritis yang dilihat dari hasil pretest dan posttest diagram dibawah ini menunjukkan hasil kemampuan berpikir kritis masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan hal dapat dilihat dari hasil presentase diagram dibawah

Adapun hasil statistik deskriptif disajikan pada tabel 1 yang menyatakan nilai skor minimum, median, skor maksimum, nilai rata-rata, dan standar deviasi.

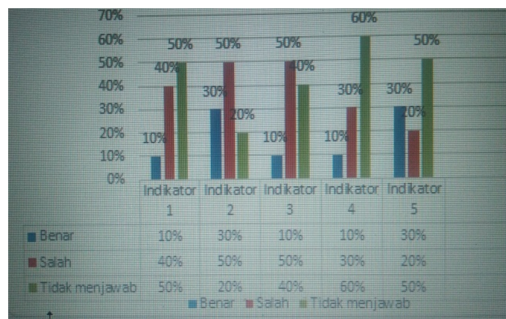
Tabel 1 statistik Deskriptif kemampuan berpikir kritis siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa bukan

Statistik	Nilai
Minimum	65,60
Maksimum	83,30
Median	75,50
Standar Deviasi	3,450

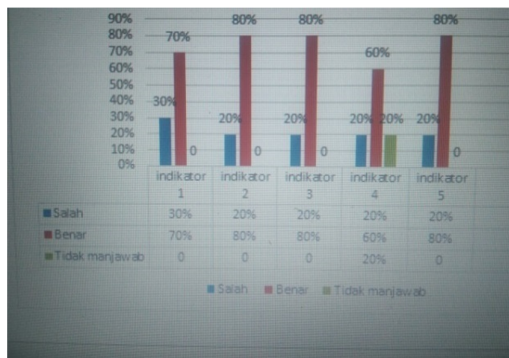
hanya dilihat dari hasil analisis statistik deskriptif saja, tetapi juga dilihat dari perilaku siswa dalam berpikir kritis suhu dan kalor. Penilaian perilaku siswa dilakukan secara pengkodean uraian jawaban siswa berdasarkan hasil jawaban siswa. Berikut disajikan presentase hasil pengkodean proses berpikir kritis siswa dalam kemampuan berpikir kritis.

Soal (Ketrampilan berpikir kritis)



Gambar 1. Diagram presentase nilai siswa pada pretest

Soal (ketrampilan berpikir kritis)



Gambar 2. Diagram presentase nilai siswa pada posttest

Pada gambar diagram presentase nilai siswa 1 dan diagram 2 ,diketahui bahwa banyak siswa padasoal kemampuan berikir kritis nilai pretes lebih tinggi dari pada posttest.hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dari masing-masing indikator. Analisis keterampilan berpikir kritis yang terdiri dari 5 indikator yaitu *reasoning*, *hipotesis testing*, *Argument Analysis*, *Likelihood and uncertainty analysis*, *Memecahkan masalah dan mengambil keputusan* dari hasil analisis data dari tiap idikator yang presentase paling tinggi adalaran pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Sedangkan dari hasil pretest dan posttes menunjukkan bahwa hasil posttest mengalami peningkatan. Pada soal yang terdapat pada indikator 1 hasil pretes 10% dan postes menjadi 70%, dan soal no 2 pada indikator hasil pretest 30%, postesnya menjadi 80%, dan soal no 3 pada indikator hasil pretest 10% , posttesnya menjadi 80%, dan soal no 4 pada indikator hasil pretest 10% , posttesnya menjadi 60%, dan soal no 5 pada indikator hasil pretest 30%, posttesnya menjadi 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada posttest mengalami peningkatan.

Keterampiln berpikir kritis terdiri dari lima indikator yaitu: penalaran, pengujian hipotesis, analisis argumen, analisis kemungkinan dan ketidakpastian, pemecahan maslah dan pengambilan keputusan.dari masing-masing indicator terdapat indicator pemecahan maslah dan pengambilan keputusan dapat dikategorikani tinggi begitu juga dengan indicator analisis argumen. Sedangkan pada indikator dari setiap penalaran,pengujian hipotesis, dan analisis kemungkinan dan ketidakpastian, dapat dikatakan sebagai kategori sedang.

Hasil Produk Siswa



Gambar 1. Kulkas sederhana hasil produk siswa

Produk yang dihasilkan siswa dapat disimpulkan bahwa kulkas sederhana yang terdiri dari kipas kecil, voltmeter,dan kotak sterofom mereka berhasil menunjukkan bahwa yang mereka gunakan dapat mengatur suhu dan dengan pemasangan filtier yang benar juga bisa dapat berpengaruh pada suhu dari suatu benda apabila pemasangan filtier salah maka suhu dari suatu benda akan menjadi panas. Hal ini sesuai dengan konsep dari perubahan kalorterdhadap wujud zat. pada gambar kulkas sederhana menunjukkan hasil produk siswa pada perubahan wujud zat.

Lembar Kerja Siswa. "Bagaimana memecahkan suatu masalah yang mengenai kosep tentang perubahan kalor terhadap wujud serta menjawab konsep secara matematis, Jawaban siswa: Kalor panas dapat menaikkan suhu suatu zat yang berdampak terhadap perubahan wujud suatu zat,yang mengalami peleburan dan penguapan, untuk peleburan bungkahan es atau penguapkan air diperlukan kalor. Jawaban dari lembar kerja siswa menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan masalah dari indicator kemampuan berpikir kritis, gambar

produk menunjukkan bahwa jawaban dari LKS produk Kulkas sederhana menunjukkan bahwa Kemampuan Berpikir Kritis siswa yang termasuk dalam indikator memecakan masalah dan mengambil keputusan masih dalam dikategori sedang disebabkan karena siswa hanya mampu menyelesaikan masalah tetapi masih belum bisa menyelesaikan soal menggunakan konsep matematis yang sesuai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis data disimpulkan bahwa *Project Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa. *Project Based Learning* dapat menumbuhkan sikap untuk berpikir kritis, kreatif, analitis, dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga siswa lebih aktif dalam proses belajar melalui produk yang dihasilkan.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan maka peneliti merekomendasikan agar para pendidik, khususnya guru IPA dapat menerapkan *Project Based Learning* dan berkolaborasi dengan guru atau mahasiswa bidang lain khususnya di Prodi IPA, sehingga dapat mengintegrasikan model dengan pendekatan yang sesuai dalam pembelajaran.

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 2003. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bina Aksara
- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Amalia, R., Sari, I. M., & Sinaga, P. (2017). Students' mental model on heat convection concept and its relation with students conception on heat and temperature. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 012092. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012092>
- Anita, I. W. (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *JPPM*, 10(1), 125-131
- Capraro, R. M. (Ed.). (2013). *STEM project-based learning: an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach* (2. ed). Rotterdam [u.a]: Sense Publ.
- Dept of Educational Foundations, University of Lagos,- Lagos State, Nigeria, & Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 3(5), 18-25. <https://doi.org/10.9790/7388-0351825>
- Ennis, R. H., & Philosophy Documentation Center. (2011). Ideal critical thinkers are disposed to: *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 4-4.
- Gurcay, D., & Gulbas, E. (2018). Determination of Factors Related to Students' Understandings of Heat, Temperature and Internal Energy Concepts. *Journal of Education and Training Studies*, 6(2), 65. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i2.2854>
- Henderson, C., Mestre, J. P., & Slakey, L. L. (2015). Cognitive Science Research Can Improve Undergraduate STEM Instruction: What Are the Barriers? *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 51-60.
- Khaerongtyas, N., Permanasari, A., & Hamidah, I. (2016). stem learning in material of temperature and its change to improve scientific literacy of junior high school students, 7.

- Leinonen, J., Moisseev, D., & Nousiainen, T. (2013). Linking snowflake microstructure to multi-frequency radar observations: SNOW MICROSTRUCTURE-RADAR LINK. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(8),
- Luthvitasari, N., dkk. (2012). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Kemahiran Generik Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2) (2012). Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>.
- Magno, C. (2010). The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition and Learning*, 5(2), 137–156. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9054-4>
- Munawarah, L., Soendjoto, M. A., & Halang, B. (2018). Critical thinking ability of biology education students through environmental toxicology's problem solving. *edusainS*, 10(1). <https://doi.org/10.15408/es.v10i1.6656>
- Rimadani, E. (n.d.). IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH SISWA SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR, 7.
- Tiruneh, D. T., De Cock, M., & Elen, J. (2017). Designing Learning Environments for Critical Thinking: Examining Effective Instructional Approaches. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9829-z>
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2013). Critical thinking: Conceptual clarification and its importance in science education, 13.
- Tseng, H.-W., Vishnubhotla, S., Hong, M., Wang, X., Xiao, J., Luo, Z.-Q., & Zhang, T. (2013). A Single Channel Speech Enhancement Approach by Combining Statistical Criterion and Multi-Frame Sparse Dictionary Learning, 5.
- Winarti, Cari, Suparmi, Sunarno, W., & Istiyono, E. (2017). Development of two tier test to assess conceptual understanding in heat and temperature. *Journal of Physics: Conference Series*, 795, 012052. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/795/1/012052>