



Development of Physics Students Worksheets with Scientific Approaches to Improve Skills Critical Thinking and High School Student Learning Outcomes

Algiranto^{*1)}, Sulistiyono²⁾

¹⁾ *Physics Education, FKIP, Universitas Musamus Merauke*

²⁾ *Physics Education, STKIP PGRI Lubuklinggau*

e-mail: ^{*1)} algiranto20@gmail.com
suliswae85@gmail.com

Abstract

Low critical thinking skills and student learning outcomes in physics, especially in class X students of Muhammadiyah Imogiri High School becomes the background of this research. This research aims to (1) produce student worksheet products with a scientific approach that is appropriate to be used to improve critical thinking skills and high school student learning outcomes, (2) find out the improvement of students' critical thinking skills after using student worksheet with a scientific approach in the physics learning process. (3) knowing the increase in student learning outcomes after using student worksheets with a scientific approach to the development results. This research is a research and development (R&D) development with a 4-D model that is defined, design, develop, and disseminate. The subjects of the study were students of class X IPA of Muhammadiyah Imogiri High School. The results showed: (1) obtained student worksheet with a scientific approach that is suitable for use in learning in class X high school on temperature and heat material, based on the results of the assessment of the material validator included in the category (very good), from the media validator included in the category (good) and language validator is included in the category (Very Good) so that the Development Worksheet is feasible to be used for learning activities, (2) Students' critical thinking skills have increased in terms of the gain value of the pretest-posttest results in the moderate category with a gain value of 0.67. (3) the improvement of cognitive aspects of learning outcomes is indicated by the standard value of gain $\langle g \rangle$ of 0.73 (high). From these results, it can be concluded that the development worksheet can improve critical thinking skills and student learning outcomes.

Keywords: *student worksheet, critical thinking skills, learning outcomes.*

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Fisika dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA

Algiranto^{*1)}, Sulistiyono²⁾

¹⁾ Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Musamus Merauke

²⁾ Pendidikan Fisika, STKIP PGRI Lubuklinggau

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghasilkan produk LKPD dengan pendekatan saintifik yang layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA, (2) mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKPD dengan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran fisika. (3) mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan LKPD dengan pendekatan saintifik hasil pengembangan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA SMA Muhammadiyah Imogiri. Hasil penelitian menunjukkan: (1) diperoleh LKPD dengan pendekatan saintifik yang layak digunakan untuk pembelajaran di kelas X SMA pada materi suhu dan kalor, berdasarkan hasil penilaian validator materi termasuk dalam kategori (sangat baik), dari validator media termasuk dalam kategori (baik) dan validator bahasa termasuk dalam kategori (Sangat Baik) sehingga LKPD hasil Pengembangan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran, (2) Keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan ditinjau pada nilai *gain* hasil *pretest-postest* yang berada pada kategori sedang dengan nilai *gain* 0,67. (3) peningkatan hasil belajar aspek kognitif ditunjukkan dengan nilai *standar gain* g sebesar 0,73 (tinggi). Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa LKPD hasil pengembangan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: LKPD, pendekatan saintifik, keterampilan berpikir kritis, hasil belajar.

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini telah memberikan dampak positif dalam semua aspek kehidupan manusia termasuk juga aspek pendidikan. Pendidikan merupakan masalah yang menarik untuk dibahas, karena melalui usaha pendidikan diharapkan tujuan pendidikan akan dapat tercapai. Namun pada saat ini kondisi pendidikan sangat memprihatinkan dengan rendahnya mutu lulusan yang dihasilkan. Salah satu penyebab terletak pada proses pembelajaran yang berorientasi pada hasil akhir bukan pada proses pembelajaran itu sendiri (Sarah, 2018). Melalui proses pembelajaran fisika, guru hanya menggunakan metode ceramah, yaitu guru berperan sebagai pembicara sedangkan murid sebagai pendengar.

Proses pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas seharusnya diarahkan pada kemampuan siswa untuk menghafal informasi,

otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa pemahaman informasi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Trianto, 2011). Hal ini menjadikan siswa hanya terpaku pada tuntunan guru tanpa mengeksplor dirinya untuk mengetahui lebih dalam. Kondisi ini kurang mendukung pengembangan kreativitas dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Untuk melatih siswa lebih kreatif diperlukan kegiatan yang memberikan kesempatan kepada mereka untuk dapat menggunakan daya pikir, mengembangkan ide, menemukan solusi masalah yang mungkin mereka kembangkan sendiri dan mengemuka kan pendapatnya (Hutami & Wiyatmo, 2018).

Pembelajaran fisika akan berjalan dengan baik apabila siswa diajak untuk melakukan pengamatan tentang fenomena alam secara sistematis dan menekankan pada pemberian pengalaman langsung dalam proses pembelajarannya (Aizikovitsh-Udi & Cheng,

2015). Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan membiasakan meneliti sebuah masalah dan menganalisis berbagai solusi untuk menyelesaikan masalah (Sulistiyono, 2017). Kemampuan berpikir kritis merupakan modal dasar yang harus dimiliki bagi setiap manusia. Setiap manusia memiliki potensi untuk tumbuh dan berkembang menjadi pemikir kritis karena sesungguhnya kegiatan berpikir memiliki hubungan dengan pola pengelolaan diri (*self organization*) yang ada pada diri manusia itu sendiri (Martyanti, 2018). Penerapan berpikir kritis dalam pembelajaran ditekankan pada bagian merumuskan masalah, menganalisis suatu permasalahan dengan mencari berbagai informasi yang mendukung pada masalah tersebut kemudian menyimpulkan dari hasil observasi masalah tersebut. Strategi pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir kritis belum di gunakan secara baik dalam proses pembelajaran di kelas sehingga kurang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan sistematis yang dimiliki siswa (Sanjaya, 2013).

Sesuai data hasil observasi yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah Imogiri, keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa kelas X yang terdiri dari 34 siswa menunjukkan hasil yang kurang maksimal. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah pembelajaran yang belum terpusat kepada siswa. Melalui pembelajaran guru belum sepenuhnya memakai media pembelajaran yang variatif dan menarik. Karena pembelajaran yang variatif dapat membangkitkan semangat belajar peserta didik serta mengajak peserta didik turut aktif pada saat kegiatan pembelajaran.

Oleh karena itu, untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa, diperlukan model pembelajaran yang mendukung siswa untuk belajar secara aktif, salah satunya adalah pendekatan saintifik karena model pembelajaran ini dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, sehingga siswa mampu mengeluarkan inisiatifnya sendiri (Suparno, 2013). Pembelajaran fisika dengan dengan pendekatan saintifik dengan melakukan kegiatan praktikum yang dibantu dengan lembar kegiatan peserta didik dapat mengembangkan

keterampilan berpikir siswa (Sulistiyono, 2017). Pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga siswa dapat merumuskan sendiri penemuannya.

Pembelajaran fisika kurang lengkap jika tidak disertai dengan kerja laboratorium, dimana dalam fisika sudah diakui sebagai komponen penting dalam pembelajaran untuk siswa pada sekolah menengah maupun kurikulum sarjana (Nixon *et al.*, 2016; Wilcox & Lewandowski, 2017).

Proses pembelajaran fisika di sekolah harus dikemas dan dikelola dengan baik untuk terwujudnya pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran fisika dengan kerja laboratorium dalam proses pembelajaran fisika merupakan pembelajaran secara langsung berdasarkan pengalamannya pendekatan saintifik yang mengarahkan peserta didik kepada berpikir mengenai alam semesta tempat kita hidup (Tarhana & Sesen, 2010). Ada tiga indikator yang harus ada dalam teori yang akan dipelajari pada pembelajaran fisika yaitu (a) siswa dapat menjelaskan terhadap hasil yang telah di amati dari sebuah fenomena, (b) dapat memperkirakan suatu fenomena yang akan terjadi, dan (c) mampu dibuktikan dengan kegiatan eksperimen atau percobaan (Carin & Sund, 1993). Untuk itu guru mempunyai tugas memberikan pengalaman belajar yang bermutu demi meningkatkan kemampuan kognitif, daya saing, maupun kualitas sumber daya manusia kepada peserta didik. Menurut (Hamalik, 2003), usaha untuk menunjang pencapaian tujuan pembelajaran dibantu oleh penggunaan alat bantu pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan karakteristik komponen penggunaannya. Salah satu alat bantu pembelajaran yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berfungsi untuk membantu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang diadaptasi dari model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) oleh

Thiagarajan *et al.* (1974). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan pendekatan saintifik untuk pembelajaran fisika pada pokok bahasan suhu dan kalor.

Tahap analisis meliputi: 1) Analisis kualitas LKPD hasil pengembangan. Untuk mengetahui kualitas LKPD hasil pengembangan berbasis saintifik baik dari aspek materi, aspek bahasa maupun aspek media, maka dari data yang mula-mula berupa skor, diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala lima (Sukardjo, 2008). 2) Analisis keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Analisis nilai *pretest-posttest* digunakan untuk mengetahui ketercapaian keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hasil peningkatan ketercapaian keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dapat dilihat dari nilai *gain*. Richard Hake mengembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan *gain* yang disebut dengan *normalize gain* (gain ternormalisasi). Gain ternormalisasi dapat dicari dengan menggunakan persamaan (1).

Normalize Gain =

$$\frac{\text{Skor Posttest-Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum-Skor Pretest}} \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis dari penilaian kelayakan LKPD yang telah dilakukan oleh validator bahwa penilaian LKPD hasil pengembangan pada aspek materi mendapat penilaian termasuk dalam kategori sangat baik, pada aspek media juga mendapatkan penilaian termasuk dalam kategori baik, dan penilaian pada aspek bahasa juga mendapatkan penilaian dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu, LKPD fisika berbasis saintifik yang telah dikembangkan didapatkan sangat layak untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran dengan harapan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Ketercapaian-keterampilan berpikir kritis siswa selama mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD hasil pengembangan mengalami peningkatan

disetiap pertemuan. Hal ini terlihat dari hasil persentase LKPD 1, LKPD 2 dan LKPD 3 mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek *Asking Question* (bertanya) mengalami peningkatan 17,3%, aspek *Point of View* (pendapat) meningkat sebesar 32%, aspek *Being Rational* (berpikir rasional) sebesar 24,7%, aspek *Finding Out* (menemukan hal baru) mengalami peningkatan sebesar 14,9%, dan yang terakhir adalah aspek *Analysis* (menganalisis) mengalami peningkatan sebesar 26,5%.

Pembelajaran dengan LKPD berbasis berpikir kritis ini membuatnya menjadi lebih menarik, mudah, dan menyenangkan untuk dipelajari siswa sehingga pada evaluasi akhir ketuntasan belajar siswa mengalami kenaikan. Hal ini sesuai dengan hasil kajian Herdiansyah (2018), bahwa pertanyaan yang membuat berpikir kritis dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, ketercapaian setiap aspek keterampilan berpikir kritis siswa yang dihasilkan pada saat pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis saintifik, mengalami peningkatan setiap kali pertemuan. Peningkatan keterampilan berpikir kritis pada aspek *Point of View* (pendapat), aspek *Being Rational* (berpikir rasional) dan aspek *Analysis* (menganalisis) mengalami kenaikan yang cukup besar dibandingkan dengan aspek lainnya. Sedangkan untuk aspek *Asking Question* (bertanya) Aspek *Finding Out* (menemukan hal baru) mengalami peningkatan, tetapi tidak signifikan. Proses pembelajaran menggunakan LKPD fisika berbasis saintifik hasil pengembangan sangat berhasil, yang mana ditunjukkan pada kemampuan siswa dalam aspek *Point of View* (pendapat), aspek *Being Rational* (berpikir rasional) dan aspek *Analysis* (menganalisis) mengalami kenaikan yang cukup besar. Akan tetapi, keterbatasan guru dalam membimbing siswa menyebabkan siswa kurang dapat menjelaskan makna dari rumusan temuan yang mereka dapatkan secara mendalam.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis juga dapat dilihat dari analisis pengerjaan *pretest* dan *posttest* oleh siswa. *Pretest* diberikan sebelum pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis saintifik sedangkan *posttest* diberikan sesudah

pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis saintifik. Hasil koreksi dan analisis nilai *pretest* dan *posttest* dapat dilihat sejauh mana pengaruh pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Proses pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan saintifik diarahkan agar siswa mampu merumuskan masalah (dengan banyak menanya), bukan hanya menyelesaikan masalah dengan menjawab saja. Proses pembelajaran diharapkan diarahkan untuk melatih berpikir analitis (peserta didik diajarkan bagaimana mengambil keputusan) bukan berpikir mekanistik rutin dengan hanya mendengarkan dan menghafal semata.

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat adanya peningkatan nilai siswa yang mana nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pretest* sebagaimana terlihat pada Tabel 1. Melalui soal *pretest* dan *posttest* memuat aspek-aspek berpikir kritis siswa yang meliputi aspek *asking questions* (bertanya), *point of view* (pendapat), *being rational* (berpikir rasional), *finding out* (menemukan hal baru), *analysis* (menganalisis). Setelah siswa melakukan kegiatan eksplorasi pada pembelajaran menggunakan pendekatan *saintifik* yang memuat aspek-aspek keterampilan berpikir kritis, terdapat adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa ditinjau dari hasil *pretest* dan *posttest*.

Tabel 1. Persentase aspek penilaian siswa

Aspek Penilaian	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
<i>Asking Questions</i> (Bertanya)	90,38%	97,11 %
<i>Point of View</i> (Pendapat)	86,53%	92,03%
<i>Being Rational</i> (Berpikir rasional)	86,53 %	90,38%
<i>Finding Out</i> (Menemukan hal baru)	83,65%	91,34%
<i>Analysis</i> (Menganalisis)	86,53%	93,26%

Selama kegiatan belajar mengajar berlangsung, keterampilan berpikir kritis yang

muncul dari setiap siswa dinilai oleh observer yang meliputi aspek *asking questions* (bertanya), *point of view* (pendapat), *being rational* (berpikir rasional), *finding out* (menemukan hal baru), *analysis* (menganalisis).

Keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan berdasarkan persentase ketercapaian keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek berpikir kritis aspek *Asking Question* (bertanya) mengalami peningkatan 17,3%, aspek *Point of View* (pendapat) meningkat sebesar 32%, aspek *Being Rational* (berpikir rasional) sebesar 24,7%, aspek *Finding Out* (menemukan hal baru) mengalami peningkatan sebesar 14,9%, dan yang terakhir adalah aspek *Analysis* (menganalisis) mengalami peningkatan sebesar 26,5%.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis juga dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan *gain*. Terdapat dua kategori peningkatan yang terjadi yaitu kategori tinggi dan sedang. Siswa dengan kategori tinggi dan sedang masing-masing berjumlah 14 siswa dan 18 siswa sebagaimana dalam Tabel 2. Rata-rata peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas, masuk dalam kategori sedang dengan nilai *gain* 0,67 yang terletak pada rentang $0,3 = (g) < 0,7$.

Tabel 2. Hasil *pretest* dan *posttest* siswa

Nilai Gain	Kategori	Jumlah Siswa
$0,70 < (g)$	Tinggi	14
$0,30 (g) < 0,70$	Sedang	18
$(g) < 0,30$	Rendah	-

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh, data ditabulasi dan dihitung nilai *gain* dari masing-masing komponen kemudian dirata-rata, sehingga secara sederhana dapat ditentukan data rerata nilai *pretest* sebesar 4,00 dan rerata nilai *posttest* sebesar 6,90 sehingga didapatkan peningkatan hasil belajar peserta didik ranah kognitif yaitu 0,73 yang masuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian LKPD yang telah

dikembangkan dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa serta meningkatkan hasil belajar fisika siswa pada materi suhu dan kalor.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan LKPD fisika dengan pendekatan saintifik pada materi suhu dan kalor layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Hasil penilaian ahli pada aspek materi termasuk dalam kategori sangat baik, pada aspek media termasuk dalam kategori baik, dan penilaian pada aspek bahasa juga dalam kategori sangat baik.
2. Keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan berdasarkan persentase ketercapaian aspek *Asking Question* (bertanya), aspek *Point of View* (pendapat), aspek *Being Rational* (berpikir rasional), aspek *Finding Out* (menemukan hal baru), dan aspek *Analysis* (menganalisis).
3. LKPD dengan pendekatan saintifik pada materi suhu dan kalor dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori tinggi.

Daftar Pustaka

Aizikovitsh-Udi, E., & Cheng, D. (2015). Developing Critical Thinking Skills from Dispositions to Abilities: Mathematics Education from Early Childhood to High School. *Creative Education*, (6): 455-462.

Carin, A. A., & Sund, R. B. (1993). *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Merrill Publishing Company.

Hamalik, O. (2003). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.

Herdiansyah, K. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksponen*, 8(1), 26-33.

Hutami, D. P., & Wiyatmo, Y. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Guided Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 18-28.

Martyanti, A. (2018). Etnomatematika: Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Budaya dan Matematika. *Indomath: Indonesian Mathematic Education*, 1(1), 35-41.

Nixon, R. S., Godfrey, T. J., & Mayhew, N. T., et al. (2016). Undergraduate Student Construction and Interpretation of Graphs in Physics Lab Activities. *Physical Review Physics Education Research*, 12, 010104, 1-19.

Sarah, S. (2018). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Potensi Lokal. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 2(2), 84-94.

Sukardjo. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kimia*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Sulistiyono, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan pendekatan Kerja Laboratorium untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(1), 59-64.

Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.

Tarhana, L., & Sesen, B. A. (2010). Investigation the Effectiveness of Laboratory Works Related to "Acids and Bases" on Learning Achievements and Attitudes Toward Laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2631-2636.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.

Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Bumi Aksara.

Sanjaya, W. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Wilcox, B. R., & Lewandowski, H. J. (2017). Students' Epistemologies about Experimental Physics: Validating the Colorado Learning Attitudes about Science Survey for Experimental Physics. *Physical Review Physics Education Research* 12, 010123, 1-11.