

ABSTRAK

Eka Nur Indah Septioningrum, 2026. “Pengembangan LKPD Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pelajaran Fisika Siswa SMA.” Tesis, Program Studi Pedagogi Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Pembimbing : (1) Dr. Risnanosanti, M.Pd. (2) Dr. Merri Sri Hartati, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA pada pembelajaran fisika materi termodinamika. Penelitian dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa, pembelajaran yang masih berpusat pada guru, serta belum tersedianya LKPD berbasis STEM yang mendukung pembelajaran kontekstual dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap Define, Design, Development, dan Dissemination. Subjek penelitian terdiri atas ahli materi, ahli media, dan 35 siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket respons siswa, serta tes kemampuan berpikir kreatif. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase validitas, kepraktisan, dan N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM yang dikembangkan memperoleh rata-rata validitas sebesar 83,47% dengan kategori valid. Tingkat kepraktisan memperoleh persentase sebesar 83,51% pada uji coba terbatas, 83,28% pada uji coba skala luas I, dan 88,04% pada uji coba skala luas II dengan kategori sangat praktis. Hasil analisis efektivitas menunjukkan nilai rata-rata pre-test sebesar 51,14 dan post-test sebesar 82,06 dengan nilai N-gain sebesar 0,64 pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran fisika materi termodinamika.

Kata kunci: LKPD berbasis STEM; kemampuan berpikir kreatif; pembelajaran fisika; termodinamika; Research and Development (R&D).

ABSTRACT

Eka Nur Indah Septioningrum, 2026. “Development of STEM-Based Student Worksheets to Improve Creative Thinking Skills in Physics Learning among Senior High School Students.” Thesis, Master’s Program in Pedagogy, Faculty of Teacher and Training Education, Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Supervisors: (1) Dr. Risnanosanti, M.Pd. (2) Dr. Merri Sri Hartati, M.Pd.

This study aimed to develop Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)-based Student Worksheets (LKPD) that are valid, practical, and effective for improving senior high school students’ creative thinking skills in physics learning on the topic of thermodynamics. The study was motivated by students’ low creative thinking skills, teacher-centered learning practices, and the unavailability of STEM-based Student Worksheets that support contextual learning and the development of 21st-century skills. This study employed a Research and Development (R&D) method using the 4D development model, which consists of the Define, Design, Development, and Dissemination stages. The research subjects consisted of material experts, media experts, and 35 Grade 11 students at SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu. The instruments used included expert validation sheets, student response questionnaires, and a creative thinking skills test. The data were analyzed descriptively and quantitatively using percentages of validity and practicality, as well as N-gain. The results showed that the developed STEM-based Student Worksheets obtained an average validity percentage of 83.47%, categorized as valid. The practicality level was 83.51% in the limited trial, 83.28% in the first large-scale trial, and 88.04% in the second large-scale trial, all categorized as very practical. The effectiveness analysis showed that the mean pre-test score was 51.14 and the mean post-test score was 82.06, with an N-gain value of 0.64, categorized as moderate. These results indicate that the developed STEM-based Student Worksheets meet the criteria of validity, practicality, and effectiveness and are therefore suitable for improving students’ creative thinking skills in physics learning on the topic of thermodynamics.

Keywords: STEM-Based Student Worksheets, Creative Thinking Skills, Physics Learning; Thermodynamics, Research and Development (R&D).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Perkembangan teknologi di abad ke-21 telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam dunia pendidikan (Sole & Anggraeni, 2018). Era Revolusi Industri 4.0 melahirkan konsep Pendidikan 4.0 yang menuntut dunia pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang tidak hanya unggul secara akademis, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kreatif, kritis, kolaboratif, dan komunikatif. Pendidikan 4.0 menekankan pada pemanfaatan teknologi, pemerataan akses pendidikan, dan penguatan kualitas pembelajaran yang kontekstual serta berorientasi global (Marta & Ramli, 2021). Untuk menjawab tantangan ini, pendidik dan peserta didik perlu memiliki keterampilan abad ke-21, yang dikenal sebagai keterampilan 4C, yaitu keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (Selamat, 2021).

Salah satu keterampilan penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran saat ini adalah kemampuan berpikir kreatif. Menurut Ahmadi (dalam Manurung, 2020) kemampuan berpikir kreatif tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep, tetapi juga memungkinkan mereka menciptakan solusi inovatif yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Keterampilan ini menjadi sangat penting terutama dalam pembelajaran sains seperti fisika yang menuntut pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena dan gejala alam serta interaksi yang menyertainya. Namun, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika karena sifatnya yang abstrak. Salah satu materi yang dianggap sulit adalah termodinamika, yang tidak hanya memerlukan pemahaman teoritis tetapi juga penguasaan keterampilan pemecahan masalah dan pengaitan dengan kehidupan nyata.

Rendahnya literasi sains siswa Indonesia tampak jelas dalam berbagai survei internasional. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-70 dari 78 negara dalam aspek literasi sains, dengan skor rata-rata 396, jauh tertinggal dari rata-rata internasional sebesar 489 (OECD, 2019). Temuan ini menandakan bahwa sebagian besar siswa Indonesia mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep ilmiah, menerapkannya pada situasi nyata, serta mengambil keputusan berdasarkan pemikiran ilmiah (Khoriyah & Ariefka, 2025).

Permasalahan ini juga diperkuat dengan hasil observasi dan studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 4 Bengkulu. Peneliti melakukan wawancara semi terstruktur dengan guru fisika dan dua orang siswa kelas XI. Guru fisika menyampaikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep-konsep abstrak seperti termodinamika karena terbatasnya media pembelajaran yang menarik dan kontekstual. Pembelajaran masih bersifat konvensional dan belum memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk mengembangkan ide-ide kreatif. Hal ini juga dibuktikan dengan studi pendahuluan yang dilakukan di MAN 1 Tanjung Jabung Barat partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika masih tergolong rendah, itu terlihat dari kurangnya respon siswa saat guru melaksanakan pembelajaran (Asmita *et al.*, 2022).

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang berlangsung cenderung didominasi oleh kegiatan pencatatan dan latihan soal, tanpa disertai penjelasan kontekstual yang dapat mendukung pemahaman konsep siswa. Selain itu, siswa mengungkapkan bahwa kegiatan pembelajaran yang melibatkan proyek maupun aktivitas eksploratif untuk mengembangkan ide kreatif masih jarang diterapkan. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian siswa mengalami kesulitan ketika dituntut untuk berpikir kreatif karena belum terbiasa dengan proses pembelajaran yang mendorong eksplorasi dan pengembangan ide secara mandiri. Dari hasil angket observasi terhadap 30 siswa kelas XI 76,7 % siswa merasa pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit dipahami, 79 % siswa menyatakan pembelajaran fisika belum mendorong mereka untuk berpikir kreatif, 73,3 % menyebutkan guru jarang mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, dan 63,3 % siswa menyatakan LKPD yang digunakan belum membantu mereka untuk

memahami materi secara maksimal. Dari data ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika saat ini belum sepenuhnya mendorong keterlibatan aktif siswa, belum kontekstual, dan belum mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif secara optimal.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa terlibat aktif dalam proses berpikir, berinovasi, dan menyelesaikan masalah nyata. Salah satu pendekatan yang relevan adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), yang mengintegrasikan empat bidang ilmu secara kontekstual dan aplikatif. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, keterampilan problem solving, dan motivasi belajar siswa (Megawati *et al.*, 2022).

Meskipun pembelajaran berbasis STEM memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, implementasinya di sekolah masih menghadapi berbagai kendala, khususnya adanya keterbatasan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang sesuai dengan karakteristik dan prinsip pembelajaran STEM. Oleh sebab itu, pengembangan LKPD berbasis STEM perlu dilakukan sebagai salah satu upaya untuk mendukung efektivitas pembelajaran fisika. LKPD yang dikembangkan diharapkan mampu dijadikan sebagai media pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan terintegrasi, sehingga pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat difasilitasi secara lebih optimal.

Penelitian ini memiliki tingkat urgensi yang tinggi, baik ditinjau dari aspek teoritis maupun praktis. Dari sudut pandang teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pengembangan penelitian perangkat ajar berbasis pendekatan integratif, khususnya dalam menciptakan LKPD yang diorientasikan pada STEM. Dari sudut pandang praktis, pengembangan LKPD berbasis STEM diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dalam pembelajaran fisika, memudahkan pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, serta menyiapkan peserta didik yang mampu beradaptasi, inovatif, dan kompetitif menghadapi tantangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana proses pengembangan LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA?”.

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini akan dibantu dengan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA yang dikembangkan sudah terkategori valid?
2. Apakah LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA yang dikembangkan sudah terkategori praktis?
3. Apakah LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA yang dikembangkan sudah terkategori efektif?

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat diuraikan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui LKPD berbasis STEM yang dikembangkan dinyatakan valid untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA
2. Mengetahui LKPD berbasis STEM yang dikembangkan dinyatakan praktis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA
3. Mengetahui LKPD berbasis STEM yang dikembangkan dinyatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pelajaran Fisika siswa SMA

1.4.Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. **Manfaat Teoritis:** Memperkaya kajian tentang pengembangan perangkat ajar STEM dalam pendidikan fisika dan menambah pemahaman ilmiah mengenai integrasi STEM dan kreativitas.
2. **Manfaat Praktis:**
 - Bagi guru: menyediakan perangkat ajar inovatif yang mengedepankan kreativitas, aplikasi, dan kontekstualisasi.
 - Bagi siswa: meningkatkan keterlibatan, kreativitas, dan pemahaman konseptual.
 - Bagi peneliti: menjadi referensi bagi peneliti lanjut di bidang pembelajaran STEM.

