

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF07

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MATERI MOMENTUM DAN IMPULS BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN DILEMA-STEAM

Muhammad Aulia Rachman^{a)}, Hadi Nasbey^{b)}, Bambang Heru Iswanto^{c)}

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Raya No.11, Jakarta, Indonesia

Email: ^{a)}mauliar1505@gmail.com, ^{b)}hadinasbey@unj.ac.id, ^{c)}bhi@unj.ac.id

Abstrak

Menurut hasil analisis kebutuhan, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi Momentum dan Impuls. Persentase kebutuhan untuk mengembangkan LKPD sebanyak 87%. Peserta didik membutuhkan media pembelajaran LKPD yang interaktif dan melibatkan peserta didik dalam proses pemahaman dan pengaplikasian materi terkait. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pendekatan model pembelajaran dilema-STEAM dalam LKPD yang dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang pengembangan LKPD Momentum dan Impuls berbasis Dilema-STEAM. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang memiliki langkah Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Pada tahap Analyze dilakukan beberapa analisis kebutuhan peserta didik. Pada tahap Design, peneliti merancang kerangka LKPD berbasis model pembelajaran dilema-STEAM. Pada tahap Development dilakukan pengembangan LKPD berbasis pembelajaran Dilema-STEAM pada materi Momentum dan Impuls dengan bantuan aplikasi Canva. Pada setiap tahapnya dilakukan evaluasi sebelum lanjut ke tahap berikutnya. Produk LKPD yang sudah dikembangkan kemudian akan diujicobakan dengan uji coba terbatas.

Kata-kata kunci: LKPD, Lembar Kerja Peserta Didik, Dilema-STEAM, Momentum dan Impuls.

Abstract

According to the result of the needs analysis, students experience difficulties in understanding the concept of Momentum and Impulse material. The percentage of the need to develop students' worksheets is 87%. They need students' worksheets that are interactive and involve students in the process of understanding and applying related material. One alternative that can be done is to apply the dilemma-STEAM learning model approach in the developed students' worksheets. This study aims to design the development of dilemma-STEAM-based Momentum and Impulse Worksheets. This study uses the research development (R&D) method with the ADDIE development model that has Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation steps. In the Analyze phase, several analyzes of students' needs are carried out. Then the researcher designed a worksheet framework based on the dilemma-STEAM learning model at the design stage. In the Development stage, the development of dilemma-STEAM learning-based worksheets is carried out by Canva's software. At each stage, evaluation is carried out before proceeding to the next step. Then the students' worksheets product will be tested by limited trials.

Keywords: Students' Worksheets, Dilemma-STEAM, Momentum and Impulse.

PENDAHULUAN

Penggunaan media dalam pembelajaran juga telah mengalami kemajuan yang luar biasa, mulai dari penggunaan media tradisional seperti guru, buku teks dan papan tulis hingga penggunaan media digital dan online [1]. Berbagai macam media pembelajaran kini mudah ditemukan dan diakses melalui berbagai perangkat elektronik salah satunya adalah LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep materi pelajaran yang akan dipelajari dan mempresentasikan hasil pembelajarannya [2]. Model pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti dalam pembuatan LKPD adalah model pembelajaran Dilemma-STEAM dengan menggunakan prinsip *Values and Knowledge Education* (VaKE). Prinsip konstruktivis yang diterapkan oleh VaKE meliputi *experiences, simulation or cognitive anticipation, substitute* dari VaKE adalah nilai-nilai yang diharapkan dapat terkandung dalam diri peserta didik dan dapat dimasukkan melalui pengetahuan konseptual yang terintegrasi [3].

Menurut hasil analisis kebutuhan menggunakan angket yang disebar melalui media sosial dengan sasaran peserta didik kelas XI SMA, salah satu materi pada pelajaran Fisika kelas XI SMA yang dianggap sulit adalah materi Momentum dan Impuls dengan persentase sebanyak 26,2%. Kemudian berdasarkan hasil wawancara kepada guru serta pengamatan yang dilakukan peneliti didapatkan bahwa minat dan pemahaman siswa terhadap pembelajaran fisika khususnya materi momentum dan impuls cukup rendah, sebanyak 52% untuk minat dan 40% untuk pemahaman. Sedangkan 59% guru mengajar menggunakan LKPD dan persentase kebutuhan untuk mengembangkan LKPD sebanyak 87%. Solusi yang dapat diambil salah satunya adalah membuat media pembelajaran LKPD berbasis pembelajaran Dilemma-STEAM pada materi Momentum dan Impuls. Pembelajaran Dilemma-STEAM mampu meningkatkan keterampilan literasi peserta didik hingga 85,29% [4]. Pendekatan cerita dilema berimplikasi pada refleksi nilai, kolaborasi, dan peningkatan kesadaran lingkungan dan isu-isu sosial terkait pembelajaran [5]. Selain itu, kemampuan penalaran, berpikir kritis, kreativitas, dan motivasi peserta didik meningkat [6].

Cerita dilema melibatkan siswa dalam situasi kehidupan nyata [7] di mana mereka didorong untuk membuat keputusan tentang kondisi lingkungan yang dapat menyebabkan hasil negatif [8]. STEAM adalah metode pengajaran yang menempatkan siswa sebagai penanggung jawab, mengajarkan siswa seni matematika dan sains, serta mengenalkan siswa pada alam [9]. Pembelajaran STEAM juga merupakan inovasi pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, analitis dan inovatif [10], menyeimbangkan sains dan teknologi, serta menciptakan pembelajaran interdisipliner yang lebih inklusif dan terintegrasi [11]. Pelaksanaan model pembelajaran Dilemma-STEAM terdiri dari lima fase yaitu refleksi, eksplorasi, elaborasi, integrasi dan transformasi [12].

METODOLOGI

Penelitian yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau RnD) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

Analyze (Analisis)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis bahan ajar dan materi fisika yang dibutuhkan oleh peserta didik melalui survei angket. Berdasarkan survei tersebut didapatkan hasil bahwa sebanyak 87% peserta didik membutuhkan LKPD sebagai bahan ajar dengan materi fisika yang dianggap sulit yaitu Momentum dan Impuls sebanyak 26,2%.

Design (Desain)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan penyusunan kerangka struktur LKPD, penentuan sistematika LKPD dengan menggunakan sintaks Dilemma-STEAM.

Development (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan LKPD menggunakan aplikasi Canva, kemudian dilakukan uji kelayakan produk oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran, setelah itu dilanjutkan dengan revisi berdasarkan saran ahli.

Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan dengan peserta didik kelas XI dan guru fisika SMA, kemudian peserta didik dan guru diberikan angket untuk menilai kelayakan dan memberikan saran terhadap LKPD yang dikembangkan.

Evaluation (Evaluasi)

Tahap ini dilakukan di setiap tahap dari tahap *analyze*, tahap *design*, tahap *development*, dan tahap *implementation*. Jika setelah tahap *implementation* produk dinyatakan gagal, maka dilakukan evaluasi dan revisi terakhir untuk menghasilkan produk akhir LKPD

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk pembelajaran materi Momentum dan Impuls berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM kelas XI SMA. LKPD dikembangkan menggunakan aplikasi Canva dengan penyajian materi serta komponen yang akan dikemas di dalam cerita dilema berdasarkan sintaks Dilemma-STEAM. Rincian sintaks Dilemma-STEAM dalam LKPD disajikan pada TABEL 1 berikut.

TABEL 1. Tabel Rincian Sintaks Dilemma-STEAM dalam LKPD

Sintaks Pembelajaran Dilemma-STEAM	Indikator
Refleksi	Disajikan ilustrasi studi kasus tentang telur untuk memberikan inspirasi kepada peserta didik untuk proyek STEAM. Peserta didik merefleksikan nilai ilustrasi sebagai stimulus yang diberikan.
Eksplorasi	Disajikan cerita dilema terkait permasalahan telur yang dihadapi oleh peternak telur.
Elaborasi	Disajikan konsep materi yang terkait dengan proyek atau kerangka kerja STEAM. Peserta didik akan mempelajari konsep dan menggabungkan konsep tersebut ke dalam ide untuk membuat proyek STEAM.
Integrasi	Peserta didik mulai mengembangkan proyek STEAM untuk menyelesaikan permasalahan dilema yang telah disajikan sebelumnya.
Transformasi	Guru dan peserta didik melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan dan mencerminkan perubahan nilai, sikap dan pengetahuan selama proses pembelajaran berlangsung.

Tampilan LKPD pada masing-masing sintaks pembelajaran Dilemma-STEAM untuk materi Momentum dan Impuls dapat dilihat pada GAMBAR 1-GAMBAR 5.



REFLEKSI

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang kaya protein serta sering digunakan untuk membuat berbagai macam jenis makanan. Apa yang membuat telur banyak diminati masyarakat di seluruh dunia?



Ada berbagai jenis telur di bumi yang dapat kita konsumsi. Diantaranya adalah telur ayam, telur bebek, dan telur puyuh. Kita dapat membeli telur-telur tersebut di warung, minimarket, supermarket, pasar swalayan, bahkan di agen khusus yang menjual telur. Telur yang dijual di berbagai tempat tersebut berasal dari unggas yang ditenak dan dijaga kualitasnya sehingga akan memengaruhi kualitas telur yang dihasilkan oleh para unggas tersebut. Karena kebutuhan konsumen akan telur tinggi, maka para peternak juga harus mendistribusikan telur dengan kuantitas yang banyak tanpa mengabaikan kualitasnya.

1

GAMBAR 1. Tampilan Sintaks Pembelajaran Refleksi



EKSPLORASI

Kamu adalah seorang siswa kelas XI SMA di salah satu sekolah di Desa Beberan, Cirebon. Orang tuamu bekerja sebagai peternak telur ayam yang selalu mendapat pesanan telur ke kota. Kamu pun membantu orang tuamu beternak dan mengemas telur-telur tersebut setiap hari sepulang sekolah. Setiap hari Sabtu dan Minggu, kamu selalu membantu kedua orang tuamu mengemas telur yang akan didistribusikan ke kota. Beberapa hari terakhir ini, banyak distributor yang menyampaikan keluhan bahwa beberapa telur yang sampai ke mereka mengalami kerusakan dan berakhir tidak dapat dijual ke para konsumen. Beberapa distributor merasa ditinggal karena harga telur yang mengalami kenaikan, sedangkan telur pesanan mereka sebagian ada yang sampai dalam kondisi tidak utuh. Orang tuamu juga mengalami kerugian karena ada distributor yang meminta ganti rugi atas telur rusak yang mereka terima. Sebagian distributor mulai beralih ke peternak telur lain meskipun harga jual telur dari peternak tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan harga jual telur dari orang tuamu.

?? DILEMA

1. Menurutmu, mengapa permintaan konsumen terhadap telur tersebut tinggi?
2. Bagaimana perasaanmu ketika menghadapi kondisi tersebut?
3. Bagaimana caramu menghadapi kondisi tersebut?

3

GAMBAR 2. Tampilan Sintaks Pembelajaran Eksplorasi



ELABORASI

MOMENTUM

Pernahkah kamu tidak sengaja menjatuhkan telur dari ketinggian tertentu, semisal saat kamu sedang memasak telur? atau pernahkah kamu membeli telur dan dibawa dengan kantong plastik, tetapi saat kamu tiba di rumah dan memeriksa telur yang kamu beli, ada telur yang pecah? Apa yang menyebabkan telur tersebut pecah?



Pecahnya telur tersebut disebabkan oleh adanya gaya kontak yang terjadi antara telur dengan lantai atau telur lainnya. Sebelum mengalami gaya kontak, telur yang tentu saja memiliki massa ini bergerak dengan kecepatan dan arah tertentu. Telur yang bergerak inilah dinamakan sebagai momentum. Momentum merupakan massa dari suatu benda yang bergerak. Momentum atau momentum linear adalah besaran yang dihasilkan dari massa dan kecepatan suatu benda.

4

GAMBAR 3. Tampilan Sintaks Pembelajaran Elaborasi



Langkah Kerja

1. Buat beberapa pola persegi panjang pada kardus bekas menggunakan spidol atau pulpen. Ukuran pola persegi panjang menyesuaikan panjang dan lebar kardus packing. Sedangkan jumlah pola persegi panjang menyesuaikan ukuran kardus dan jumlah telur yang akan kamu kemas. Gunting pola persegi panjang yang telah kamu buat. Berikut adalah contoh pola persegi panjang untuk mengemas 10 butir telur dengan bentuk kardus packing.



2. Buat pola persegi panjang pada kardus bekas sesuai dengan ukuran alas kardus packing. Buat sebanyak lapisan tumpukan telur yang akan kamu kemas. Gunting pola yang telah kamu buat. Berikut adalah contoh pola persegi panjang untuk membuat dua lapisan tumpukan telur.



8

GAMBAR 4. Tampilan Sintaks Pembelajaran Integrasi



GAMBAR 5. Tampilan Sintaks Pembelajaran Transformasi

Penelitian ini masih memerlukan tahap penelitian lebih lanjut terkait uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Selanjutnya revisi model pengembangan LKPD sampai dinyatakan layak kemudian model dikemas dalam bentuk *flipbook* untuk disebarluaskan ke peserta didik kelas XI SMA dan guru mata pelajaran Fisika SMA untuk melakukan uji coba terbatas.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi Momentum dan Impuls berbasis model pembelajaran Dilemma-STEAM. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Diharapkan produk yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat mengasah empati dan meningkatkan literasi peserta didik dalam memahami konsep materi Momentum dan Impuls.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada guru fisika dan peserta didik kelas XI SMAN 12 Bekasi yang telah membantu dalam tahap analisis kebutuhan sebagai acuan dalam pengembangan produk selama penelitian, serta kepada pihak-pihak lainnya yang telah memberikan saran yang membangun motivasi dan menginspirasi peneliti. Semoga diberikan balasan kebaikan dalam bentuk apapun.

REFERENSI

- [1] S. Sirate, M. Yaumi, "Perspektif Belajar sebagai Landasan Psikologis dalam Pengembangan Media dan Teknologi Pembelajaran," *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, vol. 20, no. 1, pp. 98-111, 2017.
- [2] N. Dermawati, Suprpta, Muzakkir, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Lingkungan," *Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 74-78, 2019.
- [3] UNSECO, "Buku Panduan Guru (Belajar Empati)," Jakarta, ID: PT Astana Artha Mulya, 2020.

- [4] E. Natalya, Y. Rahmawati, E. Erdawati, "Integration dilemmas stories in STEAM project of colloid," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1869, no. 1, pp. 1-6, 2021.
- [5] Y. Rahmawati, A. Ridwan, A. Mardiah, "Students' Chemical Literacy Development Through STEAM Integrated with Dilemmas Stories on Acid and Base Topics," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1521, no. 4, pp. 1-7, 2020.
- [6] Y. Rahmawati *et al.*, "The Integration of Dilemmas Stories With STEAM-Project-Based Learning: Analyzing Students' Thinking Skills Using Hess' Cognitive Rigor Matrix," *Journal of Technology and Science Education*, vol. 11, no. 2, 2021, pp. 410-439, 2021.
- [7] E. Taylor, P. C. Taylor, M. Chow, "Diverse, Disengaged, and Reactive: A Teacher's Adaptation of Ethical Dilemma Story Pedagogy as a Strategy to Re-Engage Learners in Education for Sustainability," in *Science Education for Diversity*, vol. 8, 2013, pp. 97–117.
- [8] E. Taylor, P. C. Taylor, J. Hill, "Ethical Dilemma Story Pedagogy-A Constructivist Approach to Values Learning and Ethical Understanding," in *Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness*, pp. 1-6, 2018.
- [9] S. Wahyuningsih *et al.*, "STEAM learning in early childhood education: A literature review," *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, vol. 4, no. 1, pp. 33-44, 2020.
- [10] A. D. Nugraheni, "Penguatan Pendidikan Bagi Generasi Alfa Melalui Pembelajaran Steam Berbasis Loose Parts Pada Paud," in *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*, pp. 512-518, 2019.
- [11] P. W. Hsiao, C. H. Su, "A Study on the Impact of STEAM Education for Sustainable Development Courses and Its Effects on Student Motivation and Learning," *Sustainability*, vol. 13, no. 7, p. 3772, 2021.
- [12] Y. Rahmawati *et al.*, "Students' Engagement in Education as Sustainability: Implementing an Ethical Dilemma-STEAM Teaching Model in Chemistry Learning," *Sustainability*, vol. 14, p. 3554, 2021.