

## LKPD BERBASIS STEM-5E LEARNING CYCLE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA SISWA SMA

Nur Iqlima Usada<sup>1</sup>, Abdul Hakim<sup>2</sup>, dan Riskan Qadar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Corresponding author email: [emaaiqlima@gmail.com](mailto:emaaiqlima@gmail.com)

### Info Artikel

Diterima:  
25 Februari 2022  
Disetujui:  
23 Juni 2022  
Dipublikasikan:  
30 Juni 2022

### Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA kemudian menguji validitas dari LKPD tersebut. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R&D (research and development) dengan mengadopsi prosedur 4D *Models* yang mencakup atas 4 tahapan yakni tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) yang kemudian dimodifikasi menjadi 3D *Models* dengan tahapan yaitu antara lain tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi yang diberikan kepada tiga orang dosen ahli dan sembilan orang guru. Hasil penelitian menunjukkan jika LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA termasuk dalam kategori valid dengan nilai validitas di atas 80% dan memiliki klasifikasi yang berada pada rentang baik hingga sangat baik berdasarkan pada penilaian yang telah diberikan oleh validator ahli ditinjau dari aspek didaktik, aspek kualitas isi, dan aspek teknis.

Kata kunci: STEM, 5E Learning Cycle, Berpikir kritis

### Abstract :

*This study aims to develop a student worksheet based on the STEM-5E Learning Cycle to improve the critical thinking skills of high school students and then test the validity of the LKPD. This type of research is an R&D (research and development) development research by adopting the 4D Models procedure which includes 4 stages, namely the defining stage, the design stage (design), the development stage (develop), and the dissemination stage (disseminate) which is then modified into 3D Models with stages, namely the defining stage (define), the design stage (design), and the development stage (develop). The instrument used was a validation sheet given to three expert lecturers and nine teachers. The results showed that LKPD based on the STEM-5E Learning Cycle to improve the critical thinking ability of high school students is included in the valid category with a validity value above 80% and has a classification that is in the range of good to very good based on the assessments that have been given by expert validators in terms of didactic aspects, aspects of content quality, and technical aspects.*

Keywords: STEM, 5E Learning Cycle, Critical Thinking

## **Pendahuluan**

*Programme for International Student Assessment* atau disingkat PISA ialah sebuah program yang dipelopori oleh banyak negara yang ikut tergabung di dalam OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*). Kegiatan ini rutin dilaksanakan setiap 3 tahun sekali dalam rangka mengukur kemampuan sains, literasi, dan matematika peserta didik yang berumur lima belas tahun dengan catatan peserta didik tersebut dipilih secara random. Indonesia ikut serta di dalam program ini sejak tahun 2000 (Kemendikbud, 2019). Hasil PISA Indonesia pada tahun 2018 sebagaimana yang dilansir oleh OECD (2019) memperlihatkan bahwa kemampuan peserta didik Indonesia dalam bidang sains masih tergolong rendah, dimana hanya sekitar 7% dari keseluruhan peserta didik Indonesia yang mengikuti tes yang berada pada tingkatan kelima atau keenam untuk kemampuan sains dimana pada tingkatan ini peserta didik dapat secara kreatif dan mandiri menerapkan pengetahuan mereka mengenai sains ke berbagai situasi termasuk situasi yang belum dikenali. Pendidikan di Indonesia sendiri sudah mulai menggunakan soal-soal dengan basis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sebagai soal ujian nasional semenjak tahun 2018. Akibatnya nilai ujian nasional di sejumlah sekolah mengalami penurunan. Faktor penyebab permasalahan tersebut adalah kurangnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam memecahkan soal-soal ujian nasional maupun PISA.

Kemampuan berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai kemampuan pemrosesan informasi internal menggunakan tujuan analisis dan evaluasi masalah yang ditetapkan hingga akhirnya dapat mengambil tindakan untuk menyelesaikan masalah dalam pertanyaan. Kemampuan berpikir kritis sangat penting dan merupakan kunci dari atribut kognitif yang terkait dengan kegiatan pembelajaran sains (Lamb et al., 2019). Hal tersebut tentunya sejalan dengan Permendikbud No 20 Tahun 2016 yang menyatakan jika standar kompetensi lulusan (SKL) pada dimensi kemampuan salah satunya adalah memiliki kemampuan berpikir kritis. Penelitian Erdogan dan Ciftci (2017) mengemukakan jika kemampuan abad ke-21 yang di dalamnya memuat kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan pendekatan STEM. Idin (2015) menyatakan jika STEM merupakan integrasi dari empat bidang ilmu yakni *science, technology, engineering, and mathematics*. Pawilen & Yuzon (2019) menyatakan bahwa penting untuk mengajarkan peserta didik menggunakan pendekatan STEM dikarenakan integrasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika memberikan pengetahuan, kemampuan, dan alat untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran peserta didik. Pendekatan STEM yang terintegrasi diupayakan dapat mencerminkan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari pada sistem yang telah dirancang sedemikian kompleks, di mana siswa dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka di berbagai bidang ilmu yang berkaitan dengan kehidupan nyata peserta didik (Wang et al., 2020). Pendekatan STEM dapat dikolaborasi dengan *5E Learning Cycle* sebagai model pembelajarannya. Şeker & Erdem (2017) mengungkapkan jika model *5E learning cycle* merupakan model pembelajaran yang mencakup atas lima tahapan yakni *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation* yang dapat mengembangkan pemahaman konseptual peserta didik dimulai dari kehidupan sehari-hari mereka untuk meminimalisir kesalahan konseptual. Model *5E learning cycle* adalah model yang mengintegrasikan fungsi konteks pada tahapan-tahapannya dan dijadikan sebagai dasar dalam melakukan pembelajaran berbasis kehidupan serta mengajarkan konsep-konsep ilmiah (Ceran & Ates, 2019).

Kegiatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM-*5E Learning Cycle* dapat diterapkan melalui penggunaan bahan ajar salah satunya dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD). Lembar kerja peserta didik adalah lembaran kerja yang mengacu pada indikator pencapaian kompetensi dan berisi langkah atau petunjuk pelaksanaan kerja yang akan dikerjakan oleh peserta didik (Lestari et al., 2018). Guna menjamin kualitas LKPD yang akan dibuat maka perlu diketahui validitasnya.

Berdasarkan beberapa masalah yang terlebih dahulu dipaparkan sebelumnya, maka pada penelitian ini akan difokuskan untuk mendeskripsikan LKPD berbasis STEM-*5E Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA yang valid. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas LKPD yang mengintegrasikan STEM dan model pembelajaran *5E Learning Cycle* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sekaligus sebagai upaya di dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang secara tidak langsung akan berkontribusi terhadap hasil PISA dan ujian nasional.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) atau penelitian dan pengembangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan sebuah produk kemudian menguji validitas dari produk tersebut. Produk yang akan dikembangkan berupa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEM-5E *Learning Cycle*.

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 Desember 2020-10 Februari 2021. Pada bulan Desember dilakukan uji validitas kepada dosen ahli dan pada bulan Februari dilakukan uji validitas kepada guru yang berasal dari SMA Negeri 3 Samarinda, SMA Negeri 10 Samarinda, SMA Negeri 16 Samarinda SMAS Al-Khairiyah Samarinda dan SMA IT GRANADA Samarinda.

Prosedur penelitian pada penelitian ini menggunakan model pengembangan *4D Models* yang ditemukan oleh Thiagarajan et al pada tahun 1974. *4D Models* yang terdiri atas empat tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*). Namun, tahapan yang digunakan pada penelitian ini hanya 3 tahapan saja yaitu pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*) (Trianto, 2014). Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahapan pendefinisian dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kurikulum yang digunakan, karakteristik peserta didik, model pembelajaran yang digunakan oleh guru, serta permasalahan yang timbul selama proses pembelajaran. Terdapat tiga langkah pokok pada tahapan ini yaitu sebagai berikut:

#### a. Analisis Awal

Analisis awal memiliki tujuan untuk menentukan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum yang digunakan atau berlaku di suatu sekolah, sehingga bahan ajar yang akan diuji validitasnya sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

#### b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik yaitu analisis mengenai karakteristik peserta didik. Analisis ini bertujuan untuk melihat minat, motivasi, sikap, dan kemampuan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Hal tersebut dilakukan agar bahan ajar yang akan diuji validitasnya sesuai dengan karakteristik peserta didik.

#### c. Analisis Konsep

Analisis konsep yaitu analisis mengenai konsep-konsep yang dianggap relevan untuk dimuat dalam bahan ajar yang akan diuji validitasnya. Tujuan dari analisis ini adalah menyusun indikator pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar (KD).

### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan atau *design* merupakan tahap yang mulai dirancang LKPD Berbasis STEM-5E *Learning Cycle* yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil dari tahap analisis sebelumnya. Pada tahap ini juga penulis menyiapkan instrumen yang akan digunakan untuk pengembangan LKPD. Instrumen tersebut disusun dengan memperhatikan aspek penilaian LKPD yaitu kualitas isi materi, kesesuaian LKPD dengan syarat didaktik dan syarat teknis. Instrumen yang akan disusun berupa LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA dan lembar penilaian LKPD.

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan berisi kegiatan *expert appraisal*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk menilai atau memvalidasi rancangan produk. Pada kegiatan ini validator akan melakukan evaluasi terhadap perangkat yang dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD dan instrument penelitian yang telah direvisi berdasarkan saran atau komentar beserta penilaian dari validator (Trianto, 2014). Tahap pengembangan ini dilakukan dengan dua langkah yaitu:

#### a. Validasi oleh ahli

Validasi ahli dilakukan oleh 3 orang dosen Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman beserta 2 orang guru dari SMA Negeri 3 Samarinda dan 1 orang guru dari SMAS Al-Khairiyah Samarinda yang kemudian diperoleh hasil validasi beserta komentar atau saran pada lembar penilaian LKPD. Bahan ajar berupa LKPD yang telah melalui langkah validasi akan diperbaiki berdasarkan komentar atau saran dari validator.

b. Revisi

Langkah revisi dilakukan setelah validator melakukan validasi. Komentar atau saran yang diberikan oleh validator digunakan oleh peneliti untuk melakukan perbaikan sehingga dapat dihasilkan produk yang layak untuk diujicobakan kedepannya. Validasi pertama dilakukan oleh dosen ahli yang akan diperoleh LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA revisi I sebagai *Draft I*, selanjutnya validasi kedua dilakukan oleh guru akan diperoleh LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA revisi II sebagai *Draft II* atau *Draft Final*.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil validasi oleh validator yaitu dosen ahli dan guru berupa komentar atau saran sebagai bahan revisi produk yang dikembangkan yaitu LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi dosen ahli berupa skor penilaian dengan skala 1 sampai 5 terhadap LKPD yang dikembangkan yaitu LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yang terdiri dari instrumen perangkat pembelajaran berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) dan instrumen pengumpulan data berupa lembar penilaian LKPD. LKPD yang dimaksudkan yaitu rangkaian kegiatan peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep yang berbasis pada STEM dan model 5E *Learning Cycle*. Isi LKPD disesuaikan dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang ingin dicapai dalam pembelajaran. Sedangkan lembar penilaian LKPD yang digunakan akan diberikan kepada validator yaitu 3 orang dosen ahli dan 3 orang guru. Tujuan dari instrumen ini adalah untuk mengetahui nilai validitas produk berupa LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* yang dikembangkan. Lembar penilaian LKPD ini akan disusun dengan 5 alternatif jawaban yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui nilai validitas LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle*.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknis analisis kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh LKPD yang memenuhi kriteria valid sebagai berikut:

1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif merupakan analisis yang didasarkan pada komentar atau saran hasil validasi dari validator atas produk yang dikembangkan oleh peneliti yakni LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle*.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan analisis yang diperoleh dari hasil validasi menggunakan instrumen lembar penilaian LKPD terhadap produk yang dikembangkan oleh peneliti yakni LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle*. Lembar penilaian LKPD digunakan untuk memperoleh data validitas dari LKPD yang dikembangkan. Data validitas tersebut diperoleh dari penilaian yang diberikan oleh dosen ahli dan guru sebagai validator. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data dari lembar penilaian LKPD sebagai berikut:

a) Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan ketentuan skala Likert sebagai berikut.

Tabel 1. Ketentuan Skala Likert

Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
5	4	3	2	1

(Sumber: Frankael et al., 2012)

b) Mengkonversi skor rata-rata menjadi nilai kualitatif dengan skala lima menurut aspek penilaian sebagai berikut.

Tabel 2. Konversi Skor Rata-Rata Menjadi Nilai Kualitatif

Rentang Skor	Klasifikasi
$\bar{X} > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < \bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	Kurang
$\bar{X} \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	Sangat Kurang

Keterangan:

$\bar{X}$  = skor empiris

$\bar{X}_i = \frac{1}{2}$  (skor maksimal ideal+skor minimal ideal)

$sb_i = \frac{1}{6}$  (skor maksimal ideal-skor minimal ideal)

(Widoyoko, 2016)

c) Menghitung nilai validitas dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Kriteria validitas dapat diketahui berdasarkan kriteria menurut Purwanto (2012) sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Validitas

Rentang Nilai	Klasifikasi
90% - 100%	Sangat Valid
80% - 89%	Valid
65% - 79%	Cukup Valid
55% - 64%	Kurang Valid
$\leq 54\%$	Sangat Tidak Valid

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Paparan Data

#### a. Deskripsi Hasil Validasi Dosen Ahli

Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli yang merupakan pengajar atau dosen di program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Mulawarman. Berikut ini merupakan komentar atau saran terhadap LKPD STEM-5E *Learning Cycle* yang telah dinilai validitasnya oleh dosen ahli. Berikut ini perubahan hasil LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA sebelum dan setelah revisi:

##### 1) Dosen Ahli I

Berdasarkan penilaian pada lembar penilaian LKPD yang telah peneliti berikan kepada dosen ahli 1 diperoleh saran untuk merubah judul materi menjadi lebih rinci sesuai dengan isi LKPD. Pada tampilan *cover* LKPD I dan II sebelum di revisi dapat dilihat jika materi yang tertulis adalah gerak melingkar. Sesuai saran dari dosen ahli 1 untuk merincikan judul materi mengikuti isi LKPD maka peneliti mengubah judul LKPD I dan II menjadi gerak melingkar beraturan.

##### 2) Dosen Ahli II

Berdasarkan penilaian pada lembar penilaian LKPD yang peneliti berikan kepada dosen ahli II diperoleh saran untuk menggunakan bahasa yang lebih interaktif, menyertakan penjelasan mengenai pendekatan STEM dan model 5E *Learning Cycle*, mengganti foto pada bagian *engagement* dengan menggunakan foto asli, serta lebih memperlihatkan bagian-bagian STEM-5E *Learning Cycle* pada isi LKPD. Adapun perubahan hasil LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA sebelum dan setelah revisi sebagai berikut:

Tabel 1. Tampilan LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi

*LKPD Berbasis STEM .... (Nur Iqlima Usada, dkk) hal:18-29*

Tampilan LKPD Sebelum Revisi	Tampilan LKPD Setelah Revisi

b. Deskripsi Hasil Tanggapan Guru

Setelah dilakukan validasi oleh dosen ahli, maka selanjutnya LKPD akan diberikan kepada guru yang terdiri atas sembilan orang guru dari lima sekolah yang berbeda untuk dimintai tanggapannya. Terdapat beberapa saran atau komentar yang diberikan oleh Bapak dan Ibu guru diantaranya yaitu pemilihan warna dan tata letak LKPD kurang menarik dan tidak proporsional serta cukup gunakan kombinasi warna putih sebagai bagian utama dan warna kontras untuk bagian *header*, tambahkan gambar pada bagian *cover* LKPD, gunakanlah ilustrasi pada bagian *cover* yang dapat menarik perhatian siswa peletakkan gambar pada bagian *cover* agar dapat dibuat lebih rapi, tempat untuk menuliskan identitas peserta didik masih terlalu kecil, gunakanlah resolusi *background* pada LKPD I yang lebih baik, serta desain LKPD dapat dibuat lebih rapi. Kemudian terdapat beberapa saran lain diantaranya yakni *video* mengenai alat *interceptor* 001 pada aktivitas *exploration* yang terdapat di LKPD I dapat ditambahkan lagi agar peserta didik dapat lebih memahami mengenai alat tersebut, kolom jawaban untuk peserta didik dapat ditambahkan agar dapat memberikan ruang untuk peserta didik menuliskan analisisnya, perlu ditambahkan batas waktu untuk menyelesaikan LKPD. Adapun perubahan hasil LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA sebelum dan setelah revisi sebagai berikut:

Tabel 2. Tampilan LKPD I dan LKPD II Sebelum dan Sesudah Revisi



2. Analisis Data Hasil Penelitian

a. Analisis Data Validitas oleh Dosen Ahli

Hasil analisis skor lembar penilaian LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* oleh dosen ahli. Berikut ini disajikan hasil analisis validitas LKPD berdasarkan aspek didaktik, kualitas isi, dan teknis:

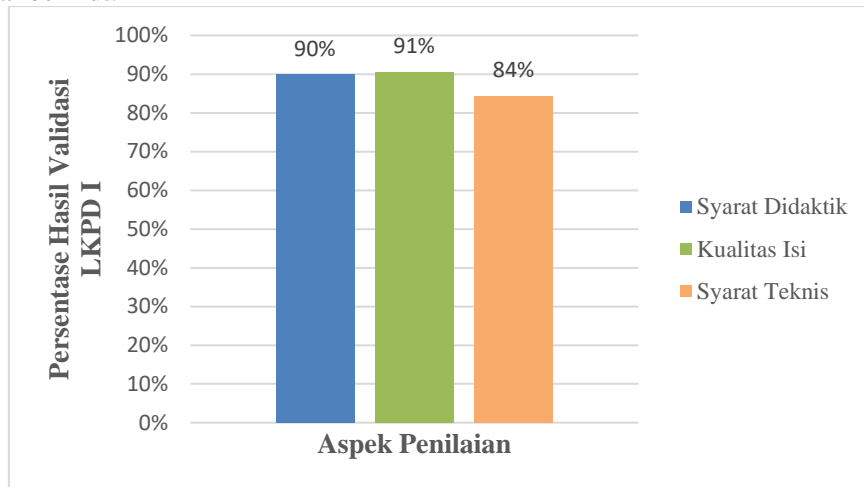
Tabel 1. Hasil Analisis Validitas LKPD I oleh Dosen Ahli

No	Aspek Penilaian	Skor	Interval Skor	Kategori
1	Didaktik	9,67	$X > 8,39$	Sangat Baik
2	Kualitas Isi	62,67	$51,0 < X \leq 63,00$	Baik
3	Teknis	12,67	$X > 12,60$	Sangat Baik

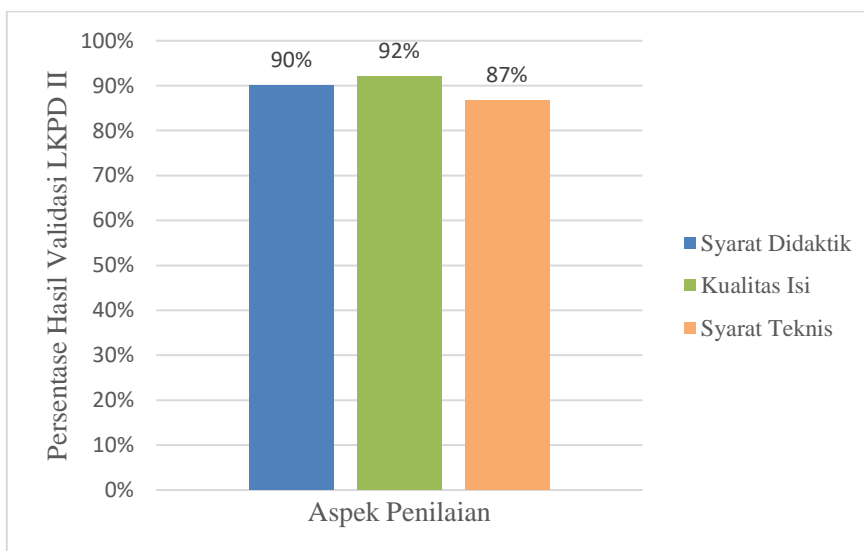
Tabel 2. Hasil Analisis Validitas LKPD II oleh Dosen Ahli

No	Aspek Penilaian	Skor	Interval Skor	Kategori
1	Didaktik	9,00	$X > 8,39$	Sangat Baik
2	Kualitas Isi	69,00	$X > 63,00$	Sangat Baik
3	Teknis	13,00	$X > 12,60$	Sangat Baik

Adapun persentase validitas LKPD STEM-5E *Learning Cycle* berdasarkan penilaian dosen ahli untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA yang disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



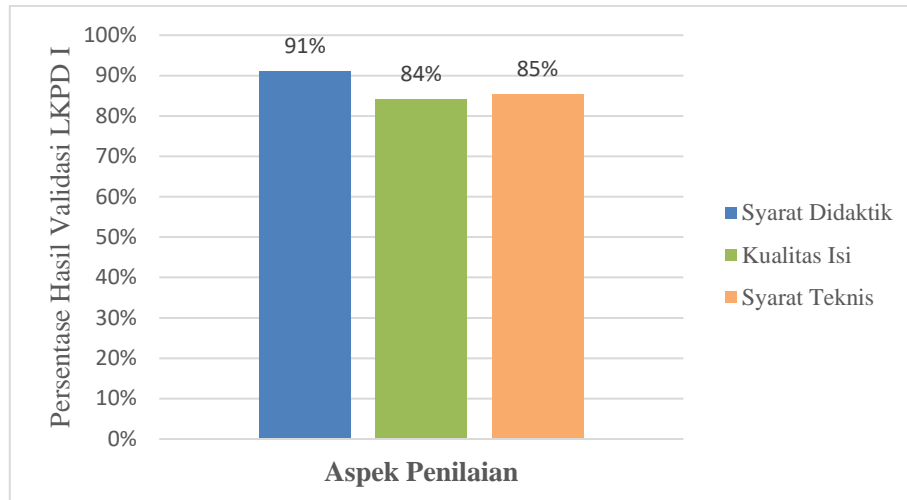
Gambar 1. Persentase Validitas LKPD I oleh Dosen Ahli



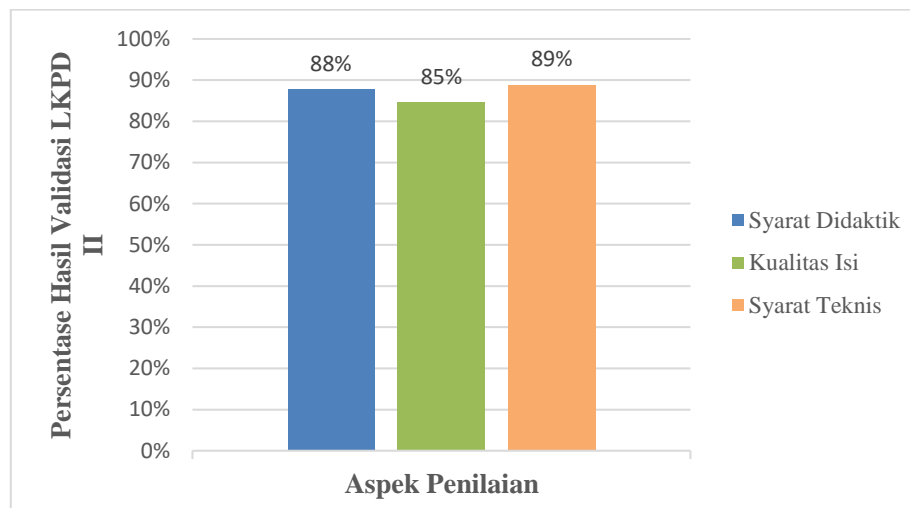
Gambar 2. Persentase Validitas LKPD II oleh Dosen Ahli

Adapun persentase validitas LKPD STEM-5E *Learning Cycle* berdasarkan penilaian dosen ahli untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gerak melingkar yang disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.





Gambar 3. Persentase Validitas LKPD I oleh Guru



Gambar 4. Persentase Validitas LKPD II oleh Guru

b. Analisis Data Validitas oleh Guru

Hasil analisis skor lembar penilaian LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* oleh dosen ahli. Berikut ini disajikan hasil analisis validitas LKPD berdasarkan aspek didaktik, kualitas isi, dan teknis:

Tabel 3. Hasil Analisis Validitas LKPD I oleh Guru

No	Aspek Penilaian	Skor	Interval Skor	Kategori
1	Didaktik	9,67	$X > 8,39$	Sangat Baik
2	Kualitas Isi	62,67	$51,00 < X \leq 63,00$	Baik
3	Teknis	12,67	$X > 12,60$	Sangat Baik

Tabel 4. Hasil Analisis Validitas LKPD I oleh Guru

No	Aspek Penilaian	Skor	Interval Skor	Kategori
1	Didaktik	9,00	$X > 8,39$	Sangat Baik
2	Kualitas Isi	62,33	$51,00 < X \leq 63,00$	Baik
3	Teknis	13,00	$X > 12,60$	Sangat Baik

Penelitian ini berjudul “LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA”. Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan validitas LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA berdasarkan penilaian dari validator. Validitas produk ini diketahui setelah melalui tiga tahapan yakni tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), dan pengembangan (*Develop*). Validitas LKPD dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan penilaian dari validator. LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA ini di validasi oleh tiga orang validator dan diberikan tanggapan oleh sembilan orang guru. Butir validasi meliputi tiga aspek yakni aspek didaktik, aspek kualitas isi, dan aspek teknis. LKPD ini kemudian dinyatakan sangat baik berdasarkan hasil penilaian yang diberikan oleh validator ahli. Kategori sangat baik tersebut didasarkan pada teori yang telah dikemukakan oleh Widoyoko (2016) dan Purwanto (2012).

1. Hasil Uji Validitas oleh Dosen Ahli.

Kelayakan LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA apabila ditinjau berdasarkan ketiga aspek penilaian yakni aspek didaktik, aspek kualitas isi, dan aspek teknis dapat dikatakan layak untuk digunakan. Hal tersebut didasari oleh hasil penilaian dosen ahli melalui lembar penilaian LKPD di mana ketiga aspek penilaian menunjukkan rata-rata klasifikasi baik hingga sangat baik. Purwanto (2012) mengemukakan jika kriteria suatu bahan ajar dapat dikategorikan valid apabila memiliki nilai persentase pada rentang 80% - 89% dan berada pada kategori sangat valid apabila memiliki persentase pada rentang 90% -100%. Nilai rata-rata persentase pada LKPD I sebesar 88% dan LKPD II sebesar 90%, maka nilai tersebut menunjukkan jika LKPD I berada pada kategori valid dan LKPD II berada pada kategori sangat valid. Secara keseluruhan berdasarkan nilai yang diberikan oleh dosen ahli maka dapat dikatakan jika LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA “layak” untuk digunakan.

2. Hasil Tanggapan Terhadap LKPD oleh Guru

Tanggapan terhadap LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA yang diberikan oleh guru setelah terlebih dahulu peneliti melakukan revisi berdasarkan komentar atau saran dosen ahli pada validasi pertama. Terdapat sembilan orang guru yang memberikan tanggapan terhadap LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Kelayakan LKPD tersebut apabila ditinjau berdasarkan ketiga aspek penilaian yakni aspek didaktik, aspek kualitas isi, dan aspek teknis dapat dikatakan layak untuk digunakan. Hal tersebut didasari oleh hasil penilaian guru melalui lembar penilaian LKPD di mana ketiga aspek penilaian menunjukkan rata-rata klasifikasi baik. Nilai rata-rata persentase pada LKPD I dan LKPD II sebesar 87% sehingga dapat dikategorikan valid berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Purwanto (2012) di mana rentang nilai antara 80% - 90% termasuk di dalam klasifikasi valid. Secara keseluruhan LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dapat dikatakan baik atau layak untuk digunakan dengan didasarkan pada penilaian dan didukung dengan saran atau komentar yang telah diberikan oleh guru bahwa LKPD tersebut sudah baik dan layak untuk dapat digunakan berdasarkan revisi yang telah diberikan.

Hasil penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid serta memiliki kualifikasi baik hingga sangat baik untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA. Sebagaimana pernyataan Irfana et al (2019) bahwa penggunaan LKPD juga dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Pemilihan pendekatan STEM ke dalam LKPD didasarkan pada pernyataan Erdogan & Ciftci (2017) dimana berbagai penelitian telah membuktikan jika pendekatan STEM memainkan peranan yang sangat penting dalam mengembangkan kemampuan abad ke-21 salah satunya kemampuan berpikir kritis. Pengintegrasian kemudian dengan model 5E *Learning Cycle* dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengingat secara bermakna dan mendalam mengenai apa yang mereka ketahui (Omotayo & Adeleke, 2017). Pernyataan-pernyataan tersebut juga didukung oleh beberapa

penelitian terkait diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Hartini et al (2020) yang berjudul “*Developing of students worksheets through STEM approach to train critical thinking skills*” diperoleh hasil bahwa LKPD yang dikembangkan dengan pendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa layak untuk digunakan dan penelitian yang dilakukan oleh Agustin et al (2020) dengan judul “*Critical Thinking Ability and Student Learning Outcomes Through the STEM-5E (Bybee) Approach in Chemistry Learning About Molecular Shapes*” diperoleh hasil bahwa pembelajaran berbasis STEM-Model 5E (Bybee) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik.

### **Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis STEM-5E *Learning Cycle* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA valid untuk digunakan dengan nilai persentase di atas 80% berdasarkan pada penilaian yang telah diberikan oleh dosen ahli dan guru.

### **Referensi**

- Agustin, Y., Oktavia, B., Alizar, & Rahadian, Z. (2020). Critical Thinking Ability and Student Learning Outcomes Through the STEM-5E ( Bybee ) Approach in Chemistry Learning About Molecular Shapes. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 20(2), 265–272.
- Al-tabani, Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif dan Kontekstual*. Surabaya: Prenadamedia Group.
- Ceran, S. A., & Ates, S. (2019). The Effects of 5E Model Supported by Life Based Contexts on the Conceptual Understanding Levels Measured Through Different Techniques. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(2), 227–243.
- Erdogan, I., & Ciftci, A. (2017). Investigating the Views of Pre-Service Science Teachers on STEM Education Practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1055–1065. <https://doi.org/10.13189/ujer>
- Frankael, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (S. Kiefer (ed.); Eight). McGraw-Hill.
- Hartini, S., Mariani, I., Misbah, & Sulaeman, N. F. (2020). Developing of students worksheets through STEM approach to train critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042029>
- Idin, S. (2015). An Analysis of Metaphors Used by Students to Describe Energy in an Interdisciplinary General Science Course. *International Journal of Science Education*, 37(5–6), 876–902.
- Irfana, S., Yulianti, D., & Wiyanto. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Unnes Physics Education Journal*, 8(1), 83–89.
- Kemendikbud. (2019). Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. Diakses tanggal 3 Desember 2019 dari <https://www.kemdikbud.go.id>
- Lamb, R., Firestone, J., Schmitter-Edgecombe, M., & Hand, B. (2019). A computational model of student cognitive processes while solving a critical thinking problem in science. *Journal of Educational Research*, 112(2), 243–254.
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 202.
- OECD. (2019). Publications - PISA. Diakses tanggal 3 Desember 2019 dari <https://www.oecd.org/pisa>
- Omotayo, S. A., & Adeleke, J. O. (2017). The 5E Instructional Model: A Constructivist Approach for Enhancing Students’ Learning Outcomes In Mathematics. *Journal of the International Society for Teacher Education*, 21(2).

- Pawilen, G. T., & Yuzon, M. R. A. (2019). Planning a Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Curriculum for Young Children: A Collaborative Project for Pre-Service Teacher Education Students. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 11(2), 130–146.
- Purwanto, M. N. (2012). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran* (17th ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Şeker, B. S., & Erdem, A. (2017). Development of A Template Lesson Plan Based on 5e Model Enhanced with Computer Supported Applications and Conceptual Change Texts \*. *Journal of Education and Training Studies*, 5(10), 86–98.
- Wang, H. H., Charoenmuang, M., Knobloch, N. A., & Tormoehlen, R. L. (2020). Defining interdisciplinary collaboration based on high school teachers' beliefs and practices of STEM integration using a complex designed system. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0201-4>
- Widoyoko, E. P. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.