

Pengembangan LKPD Model Pembelajaran *Learning Cycle 5e* Pada Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa

M Hilmi Zaqqi Asfiah¹, dan Setyo Admoko²

^{1,2} Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Email: hilmizaqqi9@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini merupakan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) melalui model dari pembelajaran *Learning Cycle 5E* untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan menguji hasil validitas, keparaktisan, dan keefektifan LKPD. Metode *Research & Development (R&D)* diterapkan kemudian modelnya melalui *ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation)*. Subjek penelitian berupa 10 peserta didik kelas XI. Objek penelitian melalui LKPD pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis pola argumentasi Toulmin. Instrumen yang diterapkan berupa lembar validasi LKPD, angket respon peserta didik, dan soal *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian ini menunjukkan validitas LKPD dinilai berdasarkan aspek kelayakan materi, petunjuk kerja, soal, keterampilan argumentasi ilmiah, dan model *Learning Cycle 5E* mendapatkan persentase rata-rata 81,25%, 91,67%, 83,3%, 100%, dan 100%. masing-masing dengan kriteria sangat baik, valid dan layak digunakan. Kepraktisan LKPD didasari dari respon siswa melalui aspek LKPD, model *Learning Cycle 5E*, motivasi, materi Fluida Dinamis, dan argumentasi ilmiah, diperoleh persentase rata-rata 82%, 88 %, 88,5%, 88%, masing-masing. dan 91,5% dengan kriteria sangat kuat. Keefektifan LKPD ditentukan dari hasil pre dan *posttest*. Tes yang diberikan memiliki kategori interpretasi tinggi dan rata-rata skor *n-gain* sebesar 0,716. Sehingga LKPD pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dikembangkan layak dan efektif dalam memberikan peningkatan keterampilan argumentasi siswa. LKPD berbasis model *Learning Cycle 5E* serupa dapat dibuat untuk peningkatan kemampuan argumentasi siswa pada materi fisika lainnya.

Kata kunci: Keterampilan Argumentasi Ilmiah, Fluida Dinamis, *Leaning Cycle 5E*

Abstract

The aim of this research is to develop Student Worksheets (LKPD) using the Learning Cycle 5E learning model to train scientific argumentation skills and test the results of the validity, practicality and effectiveness of the LKPD. The Research & Development (R&D) method is applied then the model is through ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research subjects were 10 class XI students. The research object is through Learning Cycle 5E learning LKPD based on Toulmin argumentation patterns. The instruments applied were LKPD validation sheets, student response questionnaires, and pretest and posttest questions. The results of this research show that the validity of the LKPD is assessed based on the appropriateness aspects of the material, work instructions, questions, scientific argumentation skills, and the 5E Learning Cycle model, getting an average percentage of 81.25%, 91.67%, 83.3%, 100%, and 100%. each with excellent criteria, valid and suitable for use. The practicality of the LKPD is based on student responses through the LKPD aspects, the 5E Learning Cycle model, motivation, Fluid Dynamics material, and scientific argumentation, obtaining an average percentage of 82%, 88%, 88.5%, 88%, respectively. and 91.5% with very strong criteria. The effectiveness of the LKPD is determined from the pre and posttest results. The test given has a high interpretation category and an average n-gain score of 0.716. So that the 5E Learning Cycle learning LKPD developed is feasible and effective in improving students' argumentation skills. Similar 5E Learning Cycle model-based LKPD can be created to improve students' argumentation skills in other physics materials.

Keywords: Scientific Argumentation Skills, Fluid Dynamics, *Learning Cycle 5E*

PENDAHULUAN

Umumnya pendidikan menjadi sebuah usaha yang diterapkan guna meningkatkan budi pekerti serta

kemampuan berpikir anak. Dengan adanya pendidikan yang baik tentu memberikan harapan agar peserta didik mempunyai wawasan yang luas baik dari sisi pengetahuan dan karakternya. Fisika yang menjadi

salah satu ilmu pengetahuan memberikan penerapan langkah ilmiah yang bermanfaat untuk perkembangan anak. Mengacu pada Permendikbud No. 54 2013 mengenai standar daripada lulusan memberikan kewajiban para peserta didik memiliki penguasaan akan keterampilan berpikir. Salah satu yang dimaksudkan adalah argumentasi ilmiah.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) meninjau kemampuan sains dalam menerapkan proses pengajaran ke dalam masalah kehidupan nyata pada tahun 2018, mengungkapkan jika Indonesia berperingkat 71 dari 79 negara, dengan nilai keseluruhan 396 untuk mata pelajaran sains (OECD, 2019). Secara umum, nilai standar rata-rata OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) untuk mata pelajaran sains adalah 489. Menurut hasil PISA, Indonesia adalah negara dengan skor total lebih rendah dari rata-rata OECD. Kemampuan untuk berpartisipasi dalam kegiatan ilmiah dan berkomunikasi dengan cara yang sesuai secara ilmiah Keterampilan komunikasi dengan argumen ilmiah adalah salah satu kontribusi terpenting dalam sains. Namun, mereka masih jarang digunakan dalam pendidikan sains. (Osborne, 2010).

PISA mengukur kemampuan siswa dalam tiga bidang: (1) mengidentifikasi masalah ilmiah dan pertanyaan mampu menemukan solusi berbasis ilmiah,

(2) menjelaskan atau meneliti hipotesis menggunakan pengetahuan ilmiah yang sesuai, dan (3) menggunakan bukti ilmiah untuk menentukan kesimpulan serta mendiskusikan serta mencirikan asumsi, bukti, dan alasan di balik kesimpulan yang ditarik. (OECD, 2015). Argumentasi sangat penting dalam pengajaran proses, sesuai dengan kompetensi ilmiah tersebut. Inilah mengapa argumentasi sangat penting untuk mengajarkan siswa berpikir kritis, mengembangkan pengetahuan, dan berkomunikasi dengan efektif dari sisi verbal maupun non-verbal.

Argumentasi menjadi keterampilan yang mesti dimiliki individu guna melakukan penyusunan argumen secara lugas dengan tujuan memberikan validasi terhadap apa yang di yakini sehingga mampu memberikan pengaruh pada pemahaman orang lain (Inch dkk., 2006). Keterampilan ini menjadi sebuah kompetensi dasar yang diperlukan pada pembelajaran ilmu sains.

Perlunya melatih keterampilan argumentasi menjadi hal penting agar seorang individu mampu memberikan argumennya baik secara verbal ataupun nonverbal, memberikan pemahaman lebih terkait materi yang disampaikan, serta memberikan penilaian, kritik, serta evaluasi terhadap argumen orang lain (Duschl dan Osborne, 2002). Keterampilan ini masih kurang banyak ditemukan dalam kegiatan belajar ilmu sains dan praktikum. Menurut Sampson dkk (2011) keterampilan siswa sanggup ditingkatkan lagi dengan cara pembelajaran argumentasi ilmiah dikarenakan hal ini sangat penting dalam tahapan penyelidikan berbasis ilmiah (Demircioglu dan Ucar, 2015).

Menurut hasil pengamatan (Elen Inderasari, 2007) Rendahnya keterampilan menuliskan argumentasi dikarenakan dari beberapa faktor, diantaranya: (1) peserta didik kurang memiliki ketertarikan terhadap penulisan argumentasi itu sendiri, (2) guru masih sulit untuk meningkatkan minat daripada para peserta didik, (3) peserta didik merasa sulit memilih tema dan menyatakan argumen pendukung untuk menjadi dasar dalam berargumen, dan (4) guru masih sulit merumuskan cara yang tepat dalam pengajaran argumentasi.

Upaya yang mampu dilaksanakan guna mengatasi permasalahan ini melalui perbaikan pada tahapan pembelajaran, dengan upaya yang model pembelajaran yang dapat menunjang keterampilan argumentasi ilmiah yaitu pengembangan LKPD menggunakan model pembelajaran *learning cycle* (LC) 5E. Soebagio (2001) menjelaskan jika keuntungan model ini berupa (1) sifat kegiatan belajar mengajar yang student centered; (2) informasi yang diberikan dapat diselaraskan dengan pemahaman yang sudah ada dari para peserta didik; (3) tinjauan yang digunakan bertitik beratkan pada pencarian masalah dan pemecahannya; (4) pembelajaran yang lebih bermakna dikarenakan berdasar pada pengalaman; (5) menghindari kebiasaan lama yang cenderung menghafalkan; dan (6) membentuk siswa yang lebih kritis dan alaitis.

Keberhasilan belajar mengajar tidak lepas melalui media pembelajaran yang diterapkan. Media pembelajaran tersebut adalah LKPD. Hal ini menjadi poin utama yang harus diperhatikan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan adanya LKPD yang sesuai harapannya mampu memberikan peningkatan argumentasi ilmiah serta menjadi penggerak para eserta didik untuk berinovasi. LKPD di pembelajaran fisika menjadi wajib ada dikarenakan berdasar pada hakikat IPA yang mengacu pada kelima unsur berupa sikap, proses, produk, pengaplikasian, dan evaluasi (Kemendikbud, 2014 & Puskur, 2017).

Fisika tentunya memberikan banyak pemahaman dan materi, diantaranya ada fluida dinamis. Materi ini memiliki syarat akan pemahaman konsep yang harus dipenuhi para peserta didik. Dengan adanya konsep pemahaman yang baik peserta didik mampu memahami banyak tentang materi ini salah satunya pada hukum bernoulli. Tentu jika hanya melalui metode ceramah, penyampaian materi belum bisa diterima dengan signifikan. Maka dari itu perlu untuk mengembangkan model dan media yang tepat untuk pembelajaran sehingga dapat memberikan pemahaman secara menyeluruh untuk para peserta didik.

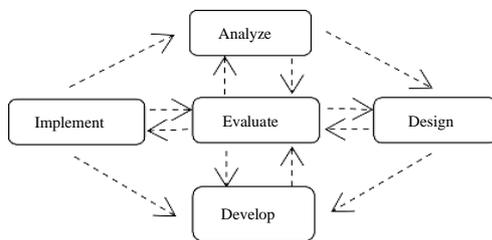
Penelitian mengenai argumentasi ilmiah pada pembelajaran fisika beberapa kali telah dilakukan dan menghasilkan penambahan keterampilan argumentasi ilmiah ini (Dwiretno & Setyarsih, 2018; Ulpa dkk., 2014; Suhandi, 2012). Keterbaruan penelitian ini terletak pada fokusnya dalam mengintegrasikan model pembelajaran Learning Cycle 5E dengan materi fluida dinamis untuk mengembangkan lembar kerja peserta

didik (LKPD) yang dirancang secara spesifik guna meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Penelitian ini belum banyak dieksplorasi, terutama dalam konteks fisika dengan pendekatan 5E yang diarahkan pada penguasaan keterampilan argumentasi ilmiah, sehingga memberikan kontribusi baru terhadap inovasi pembelajaran dan pengembangan sumber belajar berbasis model ilmiah.

Berdasarkan beberapa hal tersebut, maka diadakan penelitian yang bertujuan guna mengetahui validitas dan kepraktisan LKPD model pembelajaran *Learning Cycle (LC) 5E* terhadap keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan ialah Research & Development (R&D). Sehingga dengan metode ini dapat memberikan output Persentase Skor Kriteria produk dan hasil pengujian efektivitas produk yang dikembangkan (Sugiyono, 2012). Model penelitian pengembangan yang dilakukan yaitu ADDIE “Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation”. Berikut adalah tahapan model ADDIE disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lima Tahapan ADDIE (Sugiyono, 2019)

Peneliti kemudian melaksanakan lima tahap sesuai dengan ADDIE yang diawali (1) analisis, berisikan analisa masalah dan kebutuhan yang diperlukan daripada para peserta didik, (2) design, berisikan perencanaan dan rancangan LKPD, (3) pengembangan, yang berisikan validasi LKPD oleh 2 validator, (4) implementasi, yang berisikan uji coba LKPD di SMAN 1 Porong, (5) Evaluasi, menjadi tahap akhir berupa evaluasi hasil LKPD.

Kesepuluh peserta didik yang ada di kelas XI SMAN 1 Porong menjadi subjek dalam penelitian dan dengan objek berupa LKPD fluida dinamis model Learning Cycle 5E berbasis pada pola argumentasi ilmiah. Pola argumentasi ini berisikan klaim, data, warrant, dan backing.

Instrumen yang diterapkan berupa lembar validitas yang kemudian dinyatakan valid berdasar pada skor senilai 61%. Hasil ini kemudian diselaraskan pada kriteria skor penilaian pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Presentase Skor (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Tidak Valid
21 – 40	Tidak Valid
41 – 60	Cukup Valid
61 – 80	Valid
81 - 100	Sangat Valid

(Riduwan, 2015)

Data kepraktisan LKPD diperoleh melalui lembar observasi keterlaksanaan yang dinilai menggunakan skala Likert pada Tabel 2. Pernyataan yang diterapkan pada penilaian ini bersifat positif. Hasil kepraktisan ini bernilai skor lebih dari 61%.

Tabel 2. Skala Likert

Respon Peserta Didik	Kriteria
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Riduwan, 2015)

Keefektifan LKPD dijelaskan dengan perolehan *pretest* dan *posttest* peserta didik. Nilai ini kemudian digunakan dalam penentuan N-gain. LKPD dinyatakan efektif jika didapati N-gain sedang hingga tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

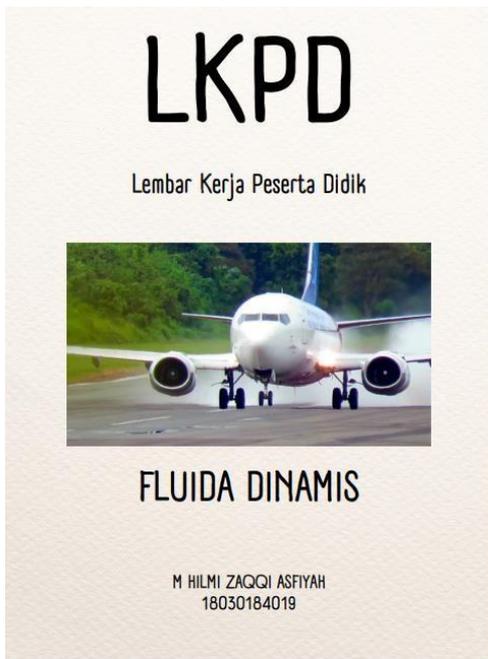
Pelaksanaan penelitian ini telah berhasil diterapkan pada SMAN 1 Porong dengan 10 peserta didik kelas XI. Pengembangan LKPD diadakan pada materi fluida dinamis dengan lima tahapan ADDIE.

Tahap Analisis (*analyze*)

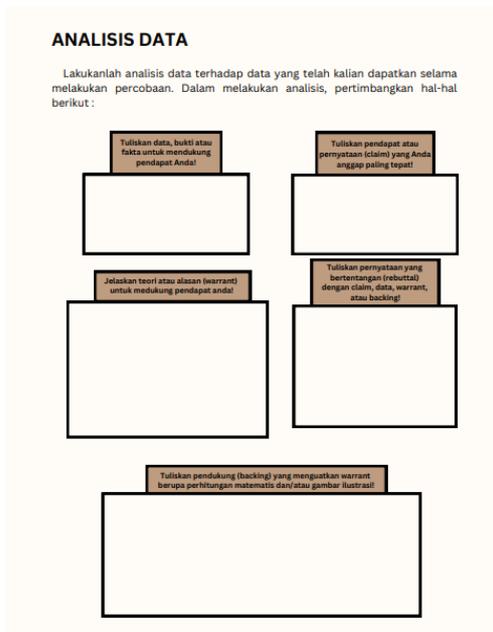
Tahap ini berisi analisis siswa, hal yang dibutuhkan, kompetensi dan analisa konsep. Analisa dilaksanakan melalui penemuan kemampuan argumentasi ilmiah belum ada pada materi serta kegiatan sains di laboratorium (Kurniasari & Setyarsih, 2017). Faktor lainnya adalah siswa belum banyak berlatih dalam mengutarakan argumen secara ilmiah di sekolah sehingga dapat menghambat kemampuan siswa dalam berargumentasi. Padahal dalam muatan Fluida Dinamis terdapat beberapa konsep, miskonsepsi bisa saja muncul jika pemahaman siswa masih belum terukur. Akibatnya, siswa membutuhkan media pembelajaran yang memadai untuk proses pembelajaran

Tahap Design

Tahapan ini berupa perencanaan yang berisikan gagasan awal LKPD beserta rancangan untuk melakukan kajian materi dan konten didalamnya. Rancangan ini berisikan diskusi dengan pola argumentasi toulmin. LKPD yang dirancang berisikan sampul, pendahuluan, tujuan, petunjuk penggunaan, rangkuman pola argumentasi ilmiah, kegiatan yang melatih argumentasi ilmiah, percobaan tentang tangka bocor (teorema Torricelli), serta latihan soal terbimbing dan mandiri.



Gambar 2. Cover LKPD



Gambar 3. Tampilan tahapan argumentasi pada lembar kerja siswa (a) klaim (b) data (c) warrant (d) backing (e) rebuttal.

• Setelah itu muncul tampilan sebagai berikut:



- Isilah tabel pengamatan berikut berdasarkan pengamatan pada simulasi tersebut!
- Keterangan :
- Untuk mengubah luas penampang, Anda dapat menggeser ganggang yang ada pada tampilan.
 - Untuk mengukur lebar ganggang klik rule/penggaris yang tersedia pada tampilan

NO	Tinggi fluida, h (m)	Jarak, x (m)	Kecepatan Ukur, v_x (m/s)	Kecepatan Hitung, v_h (m/s)

Gambar 4. Tampilan percobaan menggunakan *Phet Simulation*

Melihat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, sampul LKPD meliputi judul isi, jenjang sekolah serta kelas, dan anggota kelompok. Lembar kerja siswa ini dimulai dengan masalah yang menuntut siswa untuk mengumpulkan informasi dan menyusun klaim (tahap argumen: klaim) dan perumusan masalah. Kemudian, dengan menggunakan eksperimen online dari aplikasi online yang telah disiapkan link-nya dan dicantumkan di lembar kerja siswa, siswa diminta untuk membuktikan klaim yang telah digarap melalui praktikum.

Siswa diinstruksikan untuk mengambil data dalam tabel pengamatan dan pernyataan pengamatan (tahap argumen: data), menganalisisnya, dan menghubungkannya dengan klaim yang dibuat (tahap argumen: surat perintah). Setelah itu, siswa mencari data untuk mendukung klaim mereka dalam publikasi atau bahan ajar yang telah disediakan (tahap argumen: backing). Setelah itu, siswa berdiskusikan hasil dengan kelompoknya, lalu bantahan berisi pernyataan-pernyataan yang salah tentang klaim dapat disampaikan kelompok lainnya (tahap argumentasi: bantahan).

Tahap Development

Tahap pengembangan ini memerlukan revisi, validasi, pengujian, dan analisis data. Lembar kerja siswa yang telah direvisi melalui proses validasi merupakan hasil akhir dari tahap ini (Hasanah et al., 2017). Hasil validasi lembar kerja siswa nantinya dianalisis secara kuantitatif untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan lembar kerja siswa. Pada tahapan ini akan ditarik kesimpulan tentang kelayakan siswa yang dikembangkan lembar kerja, yang akan dievaluasi validitas, kepraktisannya, dan keefektifannya.

Validasi LKPD ini dimaknai melalui validasi

beberapa aspek yang dinilai oleh validator. Selanjutnya proses validasi lembar kerja siswa berupa ahli yang memberik saran serta komentar pada siswa lembar kerja. Ada beberapa kesalahan dalam penulisan atau masalah eksplisit dalam memberikan saran, dan proses revisi telah selesai. Validasi lembar kerja siswa dilakukan melalui penerapan instrumen validasi yang lanjutnya akan dianalisa dan dihitung persentase rata-ratanya pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Hasil Validasi Lembar Kerja Siswa

Aspek yang dinilai	Presentase	Kriteria
Kelayakan materi	81,25%	Sangat valid
Intruksi mengerjakan soal	91,67%	Sangat valid
Kevalidan soal	83,3%	Sangat valid
Keterampilan arguementasi ilmiah	100%	Sangat valid
Model Learning Cyvle 5E	100%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 3 tiap-tiap aspek validitas yang berkriteria sangat valid sehingga LKPD ini bisa untuk kemudian diterapkan dalam tahapan selanjutnya berupa pembelajaran. Kajian ini mengikuti kajian lain yang menyatakan bahwa lembar kerja melalui pendekatan “Toulmin Argument Pattern” (TAP) sangat baik dan layak untuk kegiatan pembelajaran (Devy et al., 2020).

Pada aspek kevalidan kelayakan materi diperoleh nilai 81,25% yang berarti LKPD dinyatakan sangat valid atau layak untuk digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam LKPD sudah sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran, fenomena yang diberikan sesuai dengan konsep materi. Berdasarkan penelitian (Rachmanita Murniati dan Gusti Made Sanjaya, 2013) Validasi LKPD yang dikembangkan dengan kategori sesuai telah memenuhi topik komponen kelayakan. Dan menunjukkan kesesuaian penggambaran suatu topik dengan indikator pembelajaran di media online dan tampilan LKPD. Ini juga dapat membantu siswa memahami topik, dan pelajaran dalam lembar kerja cocok untuk digunakan sebagai kegiatan kelas.

Pada aspek validitas instruksi kerja skornya adalah 87,5%, yang berkategori sangat valid dan layak untuk digunakan. Prosedur standar ditulis dalam kalimat sederhana, pedoman gambar memberikan gambaran mengenai isi, dan belajar mengajar terealisasi dengan sistematis dan runtut.

Pada aspek kevalidan soal mendapatkan nilai 83,3% yang berarti berkategori sangat valid atau layak untuk digunakan. Sehingga soal-soal pada LKPD searas dengan tujuan pembelajaran, menggunakan

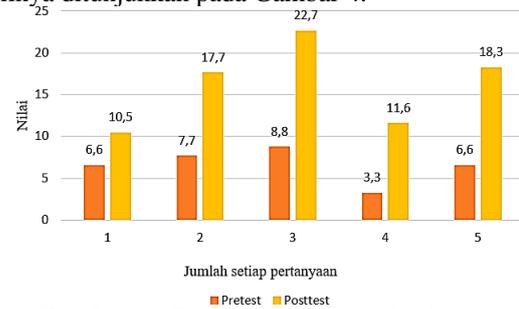
kalimat-kalimat yang mudah dipahami dan berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan dalam LKPD.

Pada aspek validitas keterampilan argumentasi ilmiah diperoleh skor 100%, artinya LKPD dapat dikatakan sangat valid atau layak. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD sudah sesuai dengan keterampilan argumentasi ilmiah. Lembar kerja siswa berbasis Pola Argumentasi Toulmin yang tepat diterapkan dapat dijadikan pedoman dalam melatih dan menganalisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan menyajikan informasi yang dapat meningkatkan daya pikir siswa. Menurut pendapat (Lazarou, 2009) bahwa penerapan TAP mampu dijadikan acuan untuk menganalisis tingkat kemampuan argumentasi dan menjadikan sebuah temuan positif dalam peningkatan argumentasi peserta didik.

Pada aspek validitas model Learning Cycle 5E diperoleh skor 100% yang berkategori sangat valid atau layak untuk digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa model Learning Cycle 5E dapat sejalan dengan LKPD yang mengandung unsur argumentasi ilmiah dan dapat melatih siswa dengan kombinasinya.

Tahap Implementasi (implementation)

Setelah LKPD valid serta layak untuk diimplementasikan pada kegiatan belajar mengajar antara guru dengan peserta didik didalam kelas, LKPD diujikan pada 10 peserta didik XI SMA Negeri 1 Porong. Sebeum adanya pembelajaran dilaksanakan pretest untuk emngukur kemampuan awa para peserta didik dan setelah dilaksanakannya pembelajaran dilanjutkan dengan mengadakan postest yang berisikan 5 soal esai dengan kategori argumentasi ilmiah. Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Nilai Pretest dan Posttest

Hasil pretest dan postest dipergunakan dalam perhitungan N-gain. Efektivitas LKPD adapat diketahui melalui skor sebagaimana pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Tes

Rata-rata pretest	Rata-rata posttest	N-gain	Kategori
33	81	0,716	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4, nilai n-gain tes kemampuan argumentasi ilmiah siswa adalah 0,716 dengan klasifikasi penjelasan tinggi. LKPD tersebut terlihat sangat efektif berdasarkan nilai n-gain yang diperoleh karena nilai tes n-gain yang diperoleh adalah 0,716. Dengan adanya peningkatan hasil belajar dan

kemampuan argumentasi ilmiah siswa ketika menggunakan LKPD yang dikembangkan, hal ini LKPD sangat efektif digunakan untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa.

Siswa menggunakan LKPD yang dibuat selama proses pembelajaran, dan pada saat dilaksanakannya uji coba terbatas, siswa dibimbing dengan tepat dalam penggunaan LKPD sehingga siswa dapat menumbuhkan pemahamannya tentang keterampilan argumentasi ilmiah. Hal ini sesuai dengan klaim Toulmin bahwa dengan menggunakan *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) dapat mencapai penguasaan konseptual dan kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang lebih tinggi (Toulmin, 2003). Penelitian ini mendukung penelitian lain yang membuktikan bahwa melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat memaksimalkan penguasaan konsep, kualitas pembelajaran, dan kemampuan penalaran (Viyanti et al., 2016).

Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Selepas pengimplementasian daripada LKPD, akhir tahap ini berupa evaluasi. Evaluasi didasari daripada hasil observasi terlaksananya pembelajaran serta hasil dari respon para peserta didik terhadap LKPD. Hal ini dilaksanakan juga guna menilai seberapa praktis LKPD diterapkan. Hasil dari evaluasi ini ditampilkan pada tabel dibawah.

Tabel 5. Hasil Kuisisioner Tanggapan Siswa

Aspek yang dinilai	Presentase	Kriteria
LKPD	82%	Sangat kuat
Learning cycle 5E	88%	Sangat kuat
Motivasi	88,5%	Sangat kuat
Argumentasi ilmiah	88%	Sangat kuat
Fluida dinamis	91,5%	Sangat kuat

Aspek LKPD dengan presentase 82% memenuhi kriteria sangat kuat berdasarkan data respon angket. Hal ini berartikan jika siswa memahami pembelajaran melalui penggunaan lembar kerja siswa. Belajar dengan lembar kerja siswa merupakan hal yang menyenangkan dan menarik bagi siswa. Menurut Calesta et al., (2021) Lembar Kerja Siswa menjadi sebuah media yang sanggup untuk diterapkan guna memberikan siswa tambahan informasi yang relevan dan tentunya memuat materi yang perlu dipelajari secara sistematis dan runtut.

Aspek model Learning Cycle 5E dengan presentase 88% memperoleh kriteria sangat kuat berdasarkan data yang dikumpulkan. Hal tersebut memberikan sebuah hasil jika para siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan model ini. Soebagio (2001) berpendapat jika Learning cycle juga memiliki kebermanfaatan pembelajaran yang berfokus pada para peserta

didik bukan hanya guru yang terus menerus melakukan ceramah, informasi baru yang diberikan juga dapat diolah dan menjadi relevan dengan keadaan masa kini diantara para peserta didik, pembelajaran juga berarahkan dari perumusan sebuah permasalahan hingga bagaimana masaah tersebut dapat terselesaikan secara saintifik dan meibatkan pengalaman secara langsung diantara para peserta didik, dan juga membuat para peserta didik tidak hanya cenderung menghafal materi apa yang diberikan guru pada mereka, melainkan dapat kangsung menerapkan ilmu dan fenomena diantara para peserta didik.

Aspek motivasi dengan presentase 88,5% mendapat kriteria sangat kuat berdasarkan data respon kuesioner. Hal ini memberikan petunjuk jika siswa mendapatkan motivasinya untuk belajar dan berpartisipasi dalam debat selama proses pembelajaran. LKPD yang telah dikembangkan dapat membangkitkan semangat belajar siswa serta menarik minat siswa karena tampilannya yang sesuai dengan materi dan dapat menarik siswa untuk menggunakannya selama pembelajaran

Berdasarkan data angket, aspek materi Fluida Dinamis dengan presentase 91,5% mendapat kriteria sangat kuat. Hal ini memberikan petunjuk jika peserta didik dapat memahami materi. Siswa dapat menjelaskan konsep dan fenomena yang berkaitan dengan materi. Menurut Uno (2017) “motivasi belajar merupakan dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung”.

Aspek argumentasi ilmiah dengan presentase 88% mendapatkan parameter yang sangat kuat berdasarkan data respon kuesioner. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memahami komponen argumentasi ilmiah (klaim, data, dukungan, dan sanggahan), yang dapat berkontribusi untuk membuat konten dipahami, dan LKPD yang dikembangkan juga dapat mendukung siswa dalam berargumen. Menurut Sampson dkk (2011) “keterampilan (*softskill*) siswa juga dapat ditingkatkan dengan melalui proses argumentasi ilmiah karena argumentasi ilmiah merupakan hal penting dari proses penyelidikan ilmiah”.

Dari penelitian yang telah diuraikan di atas, terlihat jelas bahwa LKPD telah memenuhi kriteria kepraktisan melalui tiap-tiap aspek dan adadalam kriteria respon sangat kuat, hal ini menunjukkan bahwa LKPD ini dapat dipastikan praktis untuk digunakan pada tahapan pendidikan. Hal ini dapat meningkatkan hasil belajar dengan hasil umpan balik siswa yang baik terhadap lembar kerja siswa yang disediakan, yang dapat membentuk dan membantu mendorong siswa dalam belajar, dan dapat lebih efektif untuk digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan data penelitian mampu ditarik kesimpulan jika LKPD layak untuk digunakan dengan rincian sebagai berikut. Validitas LKPD dinilai berdasarkan aspek kelayakan materi, petunjuk kerja,

soal, keterampilan argumentasi ilmiah, dan model *Learning Cycle 5E* mendapatkan persentase rata-rata 81,25%, 91,67%, 83,3%, 100%, dan 100%. masing-masing dengan kriteria sangat baik, valid dan layak digunakan. Kepraktisan LKPD dinilai pada respon siswa ditinjau melalui aspek LKPD, model *Learning Cycle 5E*, motivasi, materi Fluida Dinamis, dan argumentasi ilmiah, diperoleh persentase rata-rata 82%, 88%, 88,5%, 88%, masing-masing. dan 91,5% dengan kriteria sangat kuat. Keefektifan LKPD ditentukan dari hasil *pretest* dan *posttest* dan memenuhi kriteria sangat efektif. Tes yang diberikan memiliki kategori interpretasi tinggi dan rata-rata skor n-gain sebesar 0,716.

Berdasarkan temuan analisis data validitas, kepraktisan, dan keefektifan dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak dan efektif untuk upaya peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Lembar kerja siswa dengan basis model *Learning Cycle 5E* dapat dibuat guna meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi fisika lainnya.

Penelitian ini juga memberikan pengembangan LKPD Learning cycle berbasis pola TAP dalam materi fluida dinamis yang diujikan secara terbatas. LKPD ini juga memiliki karakteristik yang sama serta mampu untuk diberikan peningkatan-peningkatan lainnya dan dapat untuk dilakukan uji coba yang lebih luas dalam kelompok yang lebih besar dalam upaya pelatihan keterampilan argumentasi ilmiah. Karena penelitian ini memiliki keterbatasan media pembelajaran melalui LKPD maka melalui hal ini dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. A., Syachruraji, A., & Hendracipta, N. (2019). Pengembangan lkpdp berbasis problem based learning pada mata pelajaran ipa materi gaya. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 28–34. <https://doi.org/doi.org/10.21009/JP D.010.07>
- Asmawati, R., & Wuryanto, W. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran LC 5E Dan TSTS Berbantuan LKPD Terhadap Hasil Belajar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(1), 26–32. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/arti cle/view/3274>
- Devy, H. C., Puspitawati, R. P., & Yakub, P. (2020). Validitas dan Efektivitas LKPD Pendekatan Toulmin's Argument Pattern untuk Melatih Keterampilan Argumentasi. *Bioedukasi: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 80–87
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098237x\(200005\)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/(sici)1098237x(200005)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a)
- Dorji, U., Panjaburee, P., dan Srisawasdi, N. (2015). A Learning Cycle Approach to Developing Educational Computer Game for Improving Students' Learning and Awareness in Electric Energy Consumption and Conservation. *Educational Technology & Society*, 18 (1), 91 – 105.
- Erduran, S. (2018). Toulmin ' s argument pattern as a " horizon of possibilities " in the study of argumentation in science education. *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9847-8>
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordre-Cht: Springer
- Fadilata, E., & Admoko, S. (2023). Desain Lembar Kerja Berbasis Argumentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah pada Materi Pemanasan Global. 12(2), 65–73
- Firdaus, L., Ibrahim, M., dan Agustini, R. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Berorientasi pada siklus Belajar 5E untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir dan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi "Bioscientist"*, 2 (1), 221 – 236.
- Lestari, L., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 2(2), 170. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/245>
- Mellena, R. P. A., & Admoko, S. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 313. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.5248>
- Nazriati, dkk. (2007). Pengaruh Penerapan Model Learning Cycle dalam Pembelajaran Kimia Berbahan Ajar Terpadu (Makroskopis) terhadap Motivasi, Hasil Belajar, dan Retensi Kimia Siswa PeSMA. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, 17(2), Malang: Jurusan Kimia Universitas Negeri Malang
- Niki Bagus S, M. W., Admoko, S., & Niki Bagus Wahyune Sukma, M. (2020). Trend To Apply Toulmin Argument Pattern (Tap) To Learning Physics in the Ability To Practice the Argument and Understanding Concepts. 09(02), 276–284.
- Novitasari, N., Lentika, D. L., Asfiah, M. H. Z., Maghfiroh, D. R., & Admoko, S. (2022). Pengembangan Lkpdp Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains Siswa. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(1), 84. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.8412>
- Novitasari, N., & Admoko, S. (2022). Pengembangan LKPD Pembelajaran Argument-Driven Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains

- pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 19–30.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11528>
- OECD. (2018). PISA 2015: Result in Focus.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994–1020.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Pramitha, K., Indhira, A., & Admoko, S. (2023). Desain Lembar Kerja pada Materi Pemanasan Global Berbasis Argumentasi Toulmin untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. 12(2), 81–90.
- Patrick, O. A. dan Urchievwejire, O.E. (2012). Effects of 5E Learning Cycle on Students' Achievement in Biology and Chemistry. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 7 (3), 244 – 262.
- Rahayu, Risnitas, & Effendi, M. H. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berpola claim, data, warrant (cdw) untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa kelas xi sma. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(9), 1–13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1790>
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika*. Alfabeta.
- Riduwan. 2008. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, R. P., Sakti, I., & Hamdani, D. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) fluida statis dengan scientific approach untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sman kota bengkulu. *DIKSAINS : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 1(1), 1–9.
<https://doi.org/10.33369/diksains.v1 i1.14692>
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2011). A Comparison of the Collaborative Scientific Argumentation Practices of Two High and Two Low Performing Groups. *Research in Science Education*, 41(1), 63–97.
<https://doi.org/10.1007/s11165-009-9146-9>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syerliana, L., Muslim, & Setiawan, W. (2018). Argumentation skill profile using “toulmin Argumentation Pattern” analysis of high school student at Subang on topic hydrostatic pressure (A. S., M. R., K. D., J. A., R. L., R. R., H. L., Y. K., Wiji, S. A., & N. E. (eds.); Vol. 1013, Issue 1). Institute of Physics Publishing.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012031>
- Dwiretno, G., & Setyarsih, W. (2018). Pembelajaran fisika menggunakan model Argument Driven Inquiry (ADI) untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 337-340.
- Suhandi, A. (2012). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika sekolah untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berargumentasi calon guru fisika. *Jurnal pendidikan fisika Indonesia*, 8(2).