



## **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis**

**Rila Putri Anasty Mellenia dan Setyo Admoko\***

Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

[\\*setsyoadmoko@unesa.ac.id](mailto:setsyoadmoko@unesa.ac.id)

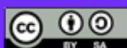
### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis serta mengetahui validitas, keparaktisan, dan keefektifan LKPD yang telah dikembangkan. Metode *Research & Development* (R&D) digunakan dengan model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian yaitu 10 peserta didik kelas XI. Objek penelitian yaitu LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin. Instrumen penelitian antara lain lembar validasi LKPD, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respon peserta didik, serta soal *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian ini menunjukkan: 1) Validitas LKPD berkategori sangat valid dengan persentase 90%. 2) LKPD yang telah dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran berkategori sangat praktis dengan persentase 88% dan berdasarkan hasil respon peserta didik berkategori praktis dengan persentase 77%. 3) Skor rata-rata *N-gain* adalah 0,6 berkategori sedang, dapat dikatakan bahwa LKPD efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis peserta didik. Dapat disimpulkan bahwa LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis dinyatakan valid, efektif, dan praktis, sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika kedepannya. Pengembangan LKPD sejenis pada materi fisika dengan karakteristik yang sama dapat dilakukan lagi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan argumentasi ilmiah.

**Kata Kunci:** Argumentasi Ilmiah; Berpikir Kritis; Lembar Kerja Peserta Didik; Pembelajaran Diskusi

### **Abstract**

*This study aims to develop discussion learning worksheets based on Toulmin's argumentation pattern to train scientific argumentation skills and critical thinking and to know the validity, practicality, and effectiveness of the worksheets that have been developed. The Research & Development (R&D) method is used with the development research model adopted, namely ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The object of research is 10 11<sup>th</sup> students. The research subject is discussion learning worksheets based on Toulmin's argumentation pattern. The research instruments include student worksheets validation sheets, learning implementation observation sheets, student response questionnaires, as well as pretest and posttest questions. The results of this study indicate: 1) The validity of the worksheets is categorized as very valid with a percentage of 90%. 2) Student worksheets that has been developed is declared practical*



based on the results of observations of the implementation of learning are in the very practical category with a percentage of 88% and based on the results of student responses are in the practical category with a percentage of 77%. 3) The average N-gain score is 0.6 in the medium category, it can be said that the worksheets is effective in improving students' scientific argumentation and critical thinking skills. It can be said that the discussion worksheet based on Toulmin's argumentation pattern to train scientific argumentation and critical thinking skills is declared valid, effective, and practical, so that it can be used in future physics learning. The development of similar student worksheets on physics material with the same characteristics can be done again to improve critical thinking skills and scientific argumentation.

**Keywords:** *Scientific Argumentation; Critical Thinking; Student Worksheets; Discussion Learning*

Received : 14 April 2022

Accepted : 22 Mei 2022

Published : 30 Juni 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i2.5248>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

**How to cite:** Mellenia, R. P. A. & Admoko, S. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi toulmin untuk melatih keterampilan argumentasi dan berpikir kritis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 313-327.

## PENDAHULUAN

Sesuai dengan kompetensi keterampilan pada abad-21, salah satu keterampilan yang penting untuk dilatihkan pada abad ini adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan sebuah proses berpikir yang dilakukan dengan penuh pertimbangan yang rasional untuk menetapkan hal yang akan dipercaya atau dilakukan (Ennis, 2018). Peserta didik membutuhkan keterampilan berpikir kritis pada kehidupan personal dan profesionalnya (Bezanilla et al., 2019). Pemikiran kritis membantu seseorang untuk menganalisis dengan kritis pembelajaran yang dilakukan serta dapat membantu dalam mengembangkan keahlian profesionalnya (Phan, 2010). Melatihkan keterampilan berpikir kritis merupakan upaya yang penting untuk dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.

Dengan melibatkan peserta didik dalam argumentasi dapat mendorong pemikiran kritis peserta didik. Argumentasi ilmiah dapat dikatakan

sebagai kemampuan seseorang untuk menata suatu gagasan yang dilengkapi dengan fakta serta pertimbangan yang masuk akal dengan tujuan untuk meyakinkan perilaku, mempertahankan gagasan dan meyakinkan orang lain (Suraya et al., 2019). Keterlibatan dalam argumentasi dapat mendorong pemikiran kritis dalam pembelajaran sains (Bathgate et al., 2015). Seperti yang telah dideskripsikan oleh Toulmin, argumen merupakan pergerakan dari data melalui *warrant* hingga menjadi sebuah klaim atau kesimpulan (Ehninger, 1960). Selain ketiga komponen tersebut (data, *warrant*, dan klaim), Toulmin menyadari tiga komponen argumen lainnya yaitu *backing*, *rebuttal*, dan *qualifier* (Ehninger, 1960). *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) menggambarkan sifat dari suatu argumen dalam hal data, *warrant*, *claim*, *backing*, *rebuttal*, dan *qualifier* (Sibel Erduran et al., 2004). Pada penelitian oleh Erduran tahun 2004, TAP

digunakan untuk mengobservasi argumentasi pada pembelajaran dan diskusi di dalam kelas di antara guru dan siswa, dan pada kelompok kecil diskusi di antara siswa (Sibel Erduran et al., 2004).

Sehingga dibutuhkan bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran serta dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis peserta didik. Bahan ajar yang bisa menunjang pelaksanaan pembelajaran adalah LKPD. LKPD mengoptimalkan aktivitas peserta didik dan mempermudah peserta didik untuk menangkap materi pembelajaran (Laksana et al., 2020). Pembelajaran diskusi dapat diterapkan untuk melatih argumentasi. Salah satu permasalahan saat mengajarkan argumentasi di kelas sains adalah bahwa argumentasi merupakan peristiwa yang melibatkan lebih dari satu orang (Osborne et al., 2004). Keterlibatan semua peserta didik dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran. Dibutuhkan pengkondisian supaya semua peserta didik bisa terlibat aktif dalam pembelajaran. Model pembelajaran diskusi mementingkan keterlibatan aktif peserta didik dan dalam model ini mereka didorong untuk mampu mengemukakan pendapatnya mengenai suatu permasalahan dan menghargai pendapat orang lain (Deta & Suprpto, 2012).

Salah satu topik di dalam fisika yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis adalah fluida statis. Penerapan dari materi fluida statis ini sering ditemukan dalam kehidupan. Masih banyak ditemukan peserta didik yang belum menguasai konsep tentang fluida statis. Penelitian (Berek et al., 2016) menunjukkan adanya indikasi miskonsepsi, dimana peserta didik berpikir bahwa benda tidak mengalami gaya angkat ke atas saat tenggelam dan banyaknya air dalam kontainer mempengaruhi besarnya gaya angkat.

Selain itu, hasil analisis awal yang dilakukan di SMA Negeri 18 Surabaya saat peneliti melakukan kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), dapat diketahui bahwa penilaian harian pada topik fluida statis, peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 52. Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep fluida statis ini menandakan keterampilan berpikir kritis yang masih rendah karena mereka tidak menyadari akan kesalahan konsep yang mereka miliki (Rosdiana et al., 2019).

Telah ditemukan penelitian sebelumnya dengan topik yang sama. Penelitian oleh Rensi Purnama Sari mengenai pengembangan LKPD *scientific approach* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA. Penelitian tersebut berhasil menghasilkan produk berupa LKPD dengan persentase validitas yaitu 88,5% dalam kategori sangat baik. Belum dilakukan uji coba untuk mengimplementasikan LKPD dalam pembelajaran (Sari et al., 2021). Penelitian oleh Rahayu yang telah mengembangkan LKPD berbasis argumentasi. LKPD dalam penelitian tersebut telah diuji coba secara terbatas dan terbukti adanya pengaruh penggunaan LKPD tersebut terhadap kemampuan argumentasi peserta didik (Rahayu et al., 2020). Penelitian oleh Aulia Itsnaini Salsabela yang mengembangkan LKPD berbasis *Argument Driven Inquiry* untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. LKPD pada penelitian tersebut telah dinyatakan layak berdasarkan aspek penyajian, bahasa, isi, dan karakter LKPD yang melatih berpikir kritis dan berdasarkan *Argument Driven Inquiry* (Salsabela, 2020). Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada LKPD menggunakan model pembelajaran diskusi yang berbasis pola

argumentasi Toulmin serta topik fisika yang diajarkan yaitu fluida statis.

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan LKPD yang dikembangkan. LKPD yang ditawarkan oleh penulis merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, sehingga pembaca dapat lebih mudah memahami materi fisika dengan LKPD yang telah dikembangkan. LKPD yang dikembangkan diharapkan dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis serta dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar di sekolah, khususnya pada mata pelajaran fisika materi fluida statis.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research & Development* (R&D). Dengan metode ini peneliti dapat menghasilkan suatu produk dan menguji efektivitas produk yang telah dikembangkan (Sugiyono, 2012). Model penelitian pengembangan yang dilakukan yaitu *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk yang dihasilkan adalah LKPD fluida statis model pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin.

Peneliti melakukan 5 tahapan berdasarkan model penelitian pengembangan *ADDIE*. Tahapan yang pertama (1) Tahap analisis (*analyze*) yaitu analisis permasalahan dan kebutuhan peserta didik, (2) Tahap *design* yaitu tahap perancangan awal LKPD dimana peneliti mengkaji materi dan konten LKPD, (3) Tahap pengembangan (*development*) yaitu pembuatan LKPD dan validasi oleh 2 validator, (4) Tahap implementasi

(*implementation*) yaitu tahap uji coba LKPD yang telah dikembangkan pada 10 peserta didik SMA Negeri 18 Surabaya, (5) Tahap evaluasi (*evaluation*) dimana peneliti mengevaluasi LKPD berdasarkan hasil angket respon peserta didik dan observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Sepuluh peserta didik kelas XI SMA Negeri 18 Surabaya menjadi subjek penelitian. Objek penelitian ini adalah LKPD fluida statis model pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin. Pola argumentasi yang dilatihkan pada LKPD adalah klaim, data, warrant, dan *backing*. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan adalah *focus, reason*, dan *interference*. LKPD divalidasi oleh 2 dosen fisika.

Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data validitas LKPD adalah lembar validitas LKPD. LKPD dinyatakan valid apabila persentase skor validasinya minimal 61%. Hasil yang didapatkan disesuaikan dengan kriteria skor validitas yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria skor validasi

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

Data kepraktisan LKPD didapatkan menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan calon guru fisika dengan skala likert. Semua pernyataan pada angket respon peserta didik merupakan pernyataan positif. Adapun skala likert yang digunakan terlihat pada Tabel 2. LKPD dikatakan praktis apabila persentase skor kepraktisannya 61% ke atas.

Tabel 2 Skala angket respon peserta didik

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

Keefektifan LKPD dapat diketahui melalui hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Nilai tersebut dapat dipakai untuk mengetahui skor *N-gain*. LKPD dinyatakan efektif apabila skor *N-gain* menunjukkan kriteria sedang atau tinggi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang telah dilakukan berhasil mengembangkan LKPD yang diuji cobakan secara terbatas pada peserta didik kelas XI SMA Negeri 18 Surabaya. LKPD yang dikembangkan mampu untuk melatih pemikiran kritis serta argumentasi ilmiah peserta didik khususnya pada topik fluida statis. Lima tahapan telah dilakukan sesuai dengan model penelitian *ADDIE*.

**Tahap Analisis (*analyze*)**

Tahap ini dilakukan ketika peneliti melaksanakan kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan di SMA Negeri 18 Surabaya. Peneliti berkesempatan untuk menjadi pengajar mata pelajaran

fisika kelas XI selama kurang lebih 1 semester. Selama kegiatan tersebut, peneliti menganalisis kebutuhan guru dan peserta didik, menganalisis karakteristik peserta didik, serta menganalisis materi pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa pada penilaian harian topik fluida statis, peserta didik mendapatkan nilai rata-rata sebesar 52, serta selama kegiatan pembelajaran belum menggunakan LKPD untuk menunjang keterlaksanaan pembelajaran di sekolah.

**Tahap Design**

Tahap ini merupakan tahap perancangan awal LKPD dimana peneliti mengkaji materi dan konten LKPD. Rancangan konten LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin meliputi halaman sampul, pendahuluan, tujuan pembelajaran, petunjuk dalam menggunakan LKPD, rangkuman tentang pola argumentasi Toulmin, kegiatan yang melatih keterampilan berpikir kritis dan argumentasi ilmiah, percobaan tentang tekanan hidrostatik dan Hukum Archimedes, serta latihan soal terbimbing dan mandiri. Bagian video fenomena untuk melatih indikator keterampilan berpikir kritis *focus* tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 Bagian video fenomena untuk melatih indikator keterampilan berpikir kritis *focus*

Gambar 1 menunjukkan bagian pertanyaan tentang indikator berpikir


kritis *focus*, dimana pada indikator *focus* peserta didik memutuskan tentang apa

yang diyakini dengan memfokuskan pada pertanyaan yang terdapat di dalam soal (Affandy et al., 2019). Peserta didik diharapkan mampu untuk menanggapi serta memahami fenomena yang

diberikan. Kegiatan membentuk argumentasi sesuai dengan pola argumentasi Toulmin tertera pada Gambar 2.

Melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis *reason* dan keterampilan argumentasi *sams*

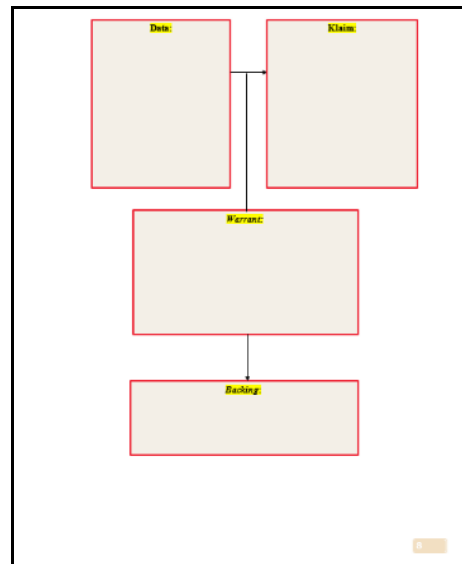
**Argumentasi**



Gambar 5. Sistem hidrolik  
Sumber: Liputan6.com


Gambar 5 menunjukkan mesin pengangkat mobil pada pencucian mobil. Mesin ini memudahkan pekerja untuk membersihkan bagian bawah mobil apabila mobil dinaikkan ke atas. Menurut kalian, bagaimana mobil tersebut bisa terangkat?

1. Tuliskan pendapatmu pada kolom **klaim (klaim)** argumentasi di bawah ini!
2. Tuliskan bukti-bukti yang dapat mendukung klaim kalian pada kolom **data!**
3. Tuliskan pernyataan yang mendukung klaim dengan menyajikan data yang ada dalam kolom **warrant!**
4. Serta tuliskan asumsi teoritis yang dapat mendukung **warrant** pada kolom **backing!**



Melatihkan indikator keterampilan berpikir kritis *reason* dan keterampilan argumentasi *sams*

**Argumentasi**



Gambar 5. Paku dan kapal pesiar  
Sumber: slideshare.net dan Liputan6.com

Gambar 5 menunjukkan bahwa paku tenggelam apabila dimasukkan ke dalam air dan kapal pesiar besar bisa mengapung di atas air laut. Dapatkah kamu menjelaskan fenomena ini? Mengapa paku tenggelam di dalam air dan kapal pesiar tidak tenggelam di dalam laut?

1. Tuliskan pendapatmu pada kolom **klaim (klaim)** argumentasi di bawah ini!
2. Tuliskan bukti-bukti yang dapat mendukung klaim kalian pada kolom **data!**
3. Tuliskan pernyataan yang mendukung klaim dengan menyajikan data yang ada dalam kolom **warrant!**
4. Serta tuliskan asumsi teoritis yang dapat mendukung **warrant** pada kolom **backing!**

Gambar 2 Kegiatan membentuk argumentasi sesuai dengan pola argumentasi Toulmin

Gambar 2 menunjukkan bagian LKPD yang melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan indikator berpikir kritis *reason*. Pada bagian ini peserta didik berlatih untuk memberikan argumentasi dengan pola argumentasi Toulmin (klaim, data, *warrant*, dan

*backing*) tentang fenomena Hukum Pascal dan Hukum Archimedes. Telah terbukti bahwa dengan berlatih, peserta didik akan dapat membuat kemampuan argumentasinya menjadi semakin baik (Driver et al., 2000). Indikator 7berpikir kritis *reason* adalah dimana peserta didik

dapat memberikan alasan yang mendukung pernyataannya berdasarkan fakta-fakta yang terdapat di dalam soal (Affandy et al., 2019). Peserta didik diharapkan mampu untuk membuat pernyataan mengenai fenomena dan dilengkapi dengan bukti-bukti yang mendukung pernyataan yang telah dibuat. Indikator ini dapat dilatihkan dengan melibatkan peserta didik dalam

argumentasi. Argumentasi ilmiah dapat dikatakan sebagai keahlian seorang melaksanakan proses penataan suatu pernyataan yang diiringi dengan fakta serta dasar yang masuk akal dengan tujuan untuk mempertahankan gagasan, dan meyakinkan orang lain. (Suraya et al., 2019). Bagian percobaan di dalam LKPD tertera pada Gambar 3.

**Kegiatan 1 (Percobaan menggunakan aplikasi PhET)**

**A. Tujuan Percobaan**  
Tuliskan tujuan percobaan yang akan kalian lakukan!

**B. Rumusan Masalah**  
Tuliskan rumusan masalah percobaan yang akan kalian lakukan!

**C. Rancangan Percobaan**

**1. Alat dan Bahan**  
Tuliskan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

**2. Variabel Percobaan**  
Tuliskan variabel-variabel percobaan di bawah ini!  
a. Variabel kontrol :  
b. Variabel manipulasi :  
c. Variabel respon :

**3. Langkah Percobaan**

1. Bukalah PhET Simulation "Density" dengan meng-klik tautan di bawah ini:  
<https://bit.ly/3DMja0f>  
QR Code:

**2. Tetap berada pada menu "Tekanan"**

**3. Isilah air di dalam wadah hingga penuh**

**Gambar 7. Mengisi wadah dengan air hingga penuh**  
Sumber: PhET

**4. Pada percobaan kali ini kita akan mengubah tekanan udara dengan memilih opsi "Mati" pada menu "Atmosfer", Centanglah menu "Penggaris" dan "Garis Bantu"**

**Gambar 8. Mengatur setting aplikasi PhET**  
Sumber: PhET

**5. Arahkan alat mengukur tekanan ke dalam wadah pada kedalaman tertentu dari permukaan wadah kemudian amati dan catatlah data yang kalian dapatkan ke dalam tabel data yang tersedia**

**6. Ulangi langkah 5 dengan mengganti kedalaman hingga beberapa kali**

**Tabel 1. Data Hasil Percobaan (Data)**

Kedalaman (diukur dari permukaan) (m)	Tekanan Hidrostatik (kPa)	Tekanan Hidrostatik Perhitungan (kPa)
0,0		
0,4		
0,8		
1,0		
1,4		
1,8		
2,0		
2,4		
2,8		
3,0		

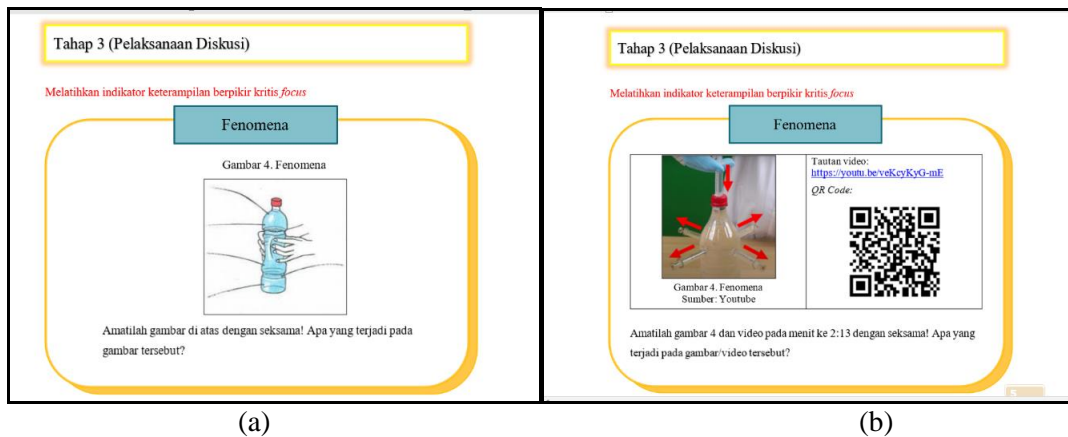
Gambar 3 Bagian percobaan di dalam LKPD

Gambar 3 menunjukkan bagian percobaan di dalam LKPD. Percobaan dilakukan dengan menggunakan PhET. Percobaan yang dilakukan adalah pada topik tekanan hidrostatik dan Hukum Archimedes. Peserta didik diharapkan untuk dapat mengambil kesimpulan yang tepat berdasarkan data-data yang telah didapatkan. Hal ini dapat melatih indikator berpikir kritis *interference*. Indikator keterampilan berpikir kritis *interference* adalah dimana peserta didik membuat kesimpulan yang kuat dan beralasan (Affandy et al., 2019).

**Tahap Development**

Pada tahap pengembangan ini telah dilakukan perbaikan LKPD berdasarkan

masukan dari kedua validator serta validasi LKPD oleh kedua validator. Revisi dilakukan pada bagian fenomena untuk melatih indikator keterampilan berpikir kritis *focus*. Gambar fenomena diubah menjadi gambar nyata (bukan ilustrasi) serta ditambahkan tautan pendek dan QR Code video fenomena untuk memudahkan peserta didik. Selain menambahkan QR Code pada video fenomena, QR Code juga ditambahkan pada bagian percobaan untuk tautan PhET. Perbedaan bagian fenomena sebelum dan sesudah direvisi terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4 (a) bagian fenomena sebelum direvisi, (b) bagian fenomena setelah direvisi

Selain revisi pada bagian fenomena, revisi juga dilakukan pada bagian data percobaan. Data pada percobaan tekanan hidrostatik perlu ditambahkan. Awalnya hanya 3 data yang diambil oleh peserta didik, menjadi 10 data atau 10 kali pergantian variabel manipulasi.

Menurut Salirawati dalam (Mahjatia, Susilowati, and Miriam 2021) suatu LKPD dapat dikatakan layak apabila memenuhi 3 syarat, yaitu syarat didaktik, syarat konstruktif, dan syarat teknis. Syarat didaktik yaitu syarat dimana

LKPD memenuhi asas-asas pembelajaran yang efektif (Salirawati, 2006). Syarat konstruktif yaitu syarat yang berkaitan dengan kebahasaan, rangkaian kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan LKPD (Aini et al., 2019). Syarat teknis yaitu syarat yang berkaitan dengan penyajian LKPD, seperti gambar, tulisan, serta penampilan LKPD (Aini et al., 2019). Hasil validasi LKPD terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Validitas LKPD

Aspek	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Didaktik	88	Sangat valid
Konstruksi	93	Sangat valid
Teknis	90	Sangat valid
Rata-rata Persentase Keseluruhan	90	
Validitas	90 ( <b>Sangat valid</b> )	

Syarat didaktif pada Tabel 3 terdiri dari beberapa aspek antara lain, mencakup sebagian konsep utama, kesesuaian dengan model pembelajaran, kebenaran isi/materi, kegiatan pada LKPD melatih keterampilan argumentasi ilmiah, dan kegiatan pada LKPD melatih indikator keterampilan berpikir kritis *focus*, *reason*, dan *interference*. Hasil dari aspek syarat didaktif mendapatkan persentase sebesar 88% berkategori sangat valid. Hal ini telah sesuai dengan

pernyataan Das Salirawati bahwa syarat didaktif meliputi beberapa hal seperti LKPD memiliki beragam variasi aktivitas peserta didik serta dapat menumbuhkan komunikasi sosial peserta didik (Salirawati, 2006). Dalam LKPD yang telah dikembangkan terdapat beberapa kegiatan seperti membuat argumentasi tentang fenomena fluida statis, kegiatan percobaan tentang Hukum Archimedes dan tekanan hidrostatik. Pembelajaran harus memberikan kesempatan pada peserta



didik untuk berpartisipasi aktif dalam berpikir melalui permasalahan dan mengembangkan argumen mereka sendiri (Driver et al., 2000). Peserta didik berdiskusi secara berkelompok untuk membentuk argumentasi mengenai fenomena fluida statis. Membagi peserta didik dalam kelompok kecil dan mengarahkan mereka untuk memperdebatkan suatu isu, mereka dapat membantah bukti yang tidak mendukung teori, hal tersebut membutuhkan pemikiran dan mengembangkan pemikiran kritis mereka (Osborne et al., 2004). Proses argumentasi dapat menumbuhkan keahlian komunikasi serta keterampilan kognitif peserta didik (Aini et al., 2019). LKPD yang dikembangkan telah menerapkan langkah-langkah pembelajaran diskusi. Dengan berdebat dan berdiskusi bersama orang lain akan memungkinkan adanya makna baru dalam berargumentasi, dimana argumen akan diuji dengan sanggahan ataupun kontra argumen (Osborne, 2010). Model pembelajaran diskusi melibatkan peserta didik dalam argumentasi yang bertujuan untuk mendapatkan kesepakatan bersama mengenai suatu persoalan (Irvan & Admoko, 2020). Untuk mengembangkan pemikiran kritis, kegiatan pembelajaran harus dilakukan dengan tepat dan berdasarkan prinsip pembelajaran aktif (Bezanilla et al., 2019). Seorang pemikir kritis bersedia untuk masuk ke dalam percakapan, memperbolehkan keyakinan mereka dicermati orang lain dan kemauan mereka untuk memperhatikan keyakinan orang lain (Kuhn, 2019).

Syarat kosntruksi pada validasi LKPD terdiri dari beberapa aspek antara lain, aspek kebahasaan, rangkaian kalimat yang sederhana, memiliki tujuan pembelajaran yang jelas, dan kejelasan petunjuk dan arahan. Hasil dari aspek syarat konstruksi menunjukkan bahwa aspek kebahasaan dalam LKPD telah sesuai dengan kaidah dan kesederhanaan kalimat dapat memudahkan peserta didik

untuk memahami penejelasan-penjelasan serta kegiatan yang ada di dalam LKPD. Peserta didik dapat lebih memahami tujuan yang akan dicapai karena terdapat tujuan pembelajaran yang jelas pada LKPD. Peserta didik akan dapat memeriksa secara mandiri sejauh mana mereka telah mencapai tujuan pembelajaran apabila mereka memahami tujuan pembelajaran dengan baik (Anisah, 2021). Dalam LKPD juga terdapat petunjuk dan arahan yang jelas sehingga memudahkan peserta didik untuk menggunakan dan mengerjakan LKPD.

Syarat teknis pada validasi LKPD terdiri dari beberapa aspek antara lain, kesesuaian jenis dan ukuran huruf, tampilan LKPD mempermudah peserta didik dalam belajar, dan daya tarik atas penampilan LKPD. Hasil validasi dari syarat teknis mendapatkan persentase sebesar 90% yang masuk dalam kategori sangat valid. Jenis dan ukuran huruf di dalam LKPD terbaca dengan baik sehingga memudahkan peserta didik dalam membaca LKPD. Pilihan jenis huruf yang digunakan di dalam LKPD adalah Arial dan ukuran huruf 12. Keseluruhan tampilan dan daya tarik LKPD mempermudah kegiatan belajar serta dapat menimbulkan motivasi belajar. LKPD yang sistematis dan menarik dapat mendukung peserta didik dalam belajar mandiri maupun bersama kelompok (Barlenti et al., 2017). Peserta didik lebih fokus untuk menyimak pembelajaran di dalam kelas apabila desain LKPD tampak menarik (Laksana et al., 2020).

Berdasarkan hasil validasi LKPD didapatkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 90% berkategori sangat valid. Sehingga LKPD dinyatakan valid dan memenuhi syarat kelayakan LKPD sehingga layak diimplementasikan dalam pembelajaran fluida statis.

### **Tahap Implementasi (*implementation*)**

Setelah LKPD dikatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran, LKPD diuji cobakan secara terbatas pada 10 peserta didik kelas XI SMA Negeri 18 Surabaya. Pembelajaran dilakukan dalam dua kali pertemuan. Materi tekanan hidrostatik dan Hukum Pascal pada pertemuan pertama dan pada pertemuan kedua membahas tentang Hukum Archimedes.

Sebelum pertemuan pertama dilaksanakan, peserta didik diberi soal

Tabel 4 Hasil perhitungan nilai *N-gain*

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
35	76	0,6	Sedang

Didapatkan rata-rata skor *N-gain* 0,6 dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin yang telah dikembangkan efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Rahayu et al., 2020) bahwa LKPD berpola *claim*, data, dan *warrant* mampu meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik. Argumentasi peserta didik dapat meningkat apabila menerapkan model pembelajaran diskusi tipe *buzz group* (Hikmah & Suprpto, 2019). Argumentasi sebagai elemen penting dalam pembelajaran sains dengan melibatkan peserta didik dalam tujuan konseptual dan epistemik, serta sebagai praktik penilaian formatif oleh guru, dapat membantu pemikiran dan penalaran ilmiah terlihat (Duschl & Osborne, 2002). Argumentasi ikut serta dalam kajian komunikasi, diskusi,

*pretest* terlebih dahulu. Setelah kedua pertemuan terlaksana, peserta didik mengerjakan soal *posttest*. *Pretest* dan *posttest* terdiri dari 8 soal esai. Empat soal tipe argumentasi dan empat soal berpikir kritis. Hasil *pretest* dan *posttest* dipergunakan untuk menghitung skor *N-gain*. Efektivitas LKPD dapat diketahui dari skor *N-gain* yang terlihat pada Tabel 4.

pendidikan terlebih pada proses berpikir tingkat tinggi terutama berpikir kritis, serta merupakan bagian dari sains (S. Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2007).

#### Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Setelah LKPD diimplementasikan, tahap terakhir dalam pengembangan LKPD adalah evaluasi. LKPD yang telah dikembangkan dievaluasi berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan hasil angket respon peserta didik. Hasil tersebut dapat digunakan untuk menguji kepraktisan LKPD.

#### Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi dilakukan oleh 2 observer yaitu guru fisika SMA Negeri 18 Surabaya dan mahasiswa semester 8 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Lembar observasi dibuat berdasarkan langkah-langkah pembelajaran diskusi. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran terlihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran

Tahap	Jumlah Aspek	Persentase rata-rata (%)	Kategori
Tahap 1	7	89	Sangat praktis
Tahap 2	3	90	Sangat praktis
Tahap 3	5	90	Sangat praktis
Tahap 4	2	90	Sangat praktis
Tahap 5	3	83	Sangat praktis
Rata-rata Persentase Keseluruhan		88 (Sangat praktis)	

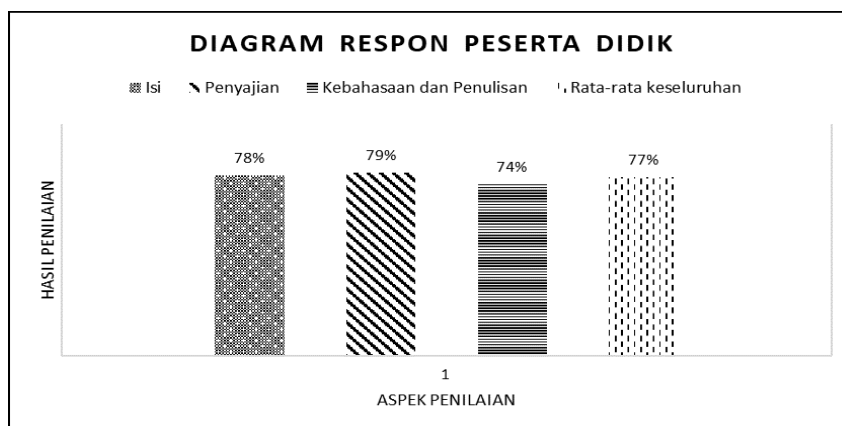
Pada tahap 1, hasil observasi menunjukkan persentase sebesar 89%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap 1 terlaksana dengan baik. Peneliti telah melakukan apersepsi, motivasi, menyampaikan tujuan, serta menyiapkan peserta didik untuk melakukan diskusi seperti membentuk kelompok peserta didik dan membagikan bahan ajar (LKPD dan *handout*) pada awal pembelajaran. Pada tahap 2, hasil observasi menunjukkan persentase sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap 2 pembelajaran terlaksana dengan baik. Pada tahap 2 peneliti menjelaskan jalannya diskusi yang akan dilakukan, menjelaskan aturan-aturan diskusi, dan menjelaskan kegiatan-kegiatan yang ada di LKPD. Pada tahap 3, hasil observasi menunjukkan persentase sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap 3 terlaksana dengan baik. Pada tahap 3 pembelajaran, peneliti menjadi moderator berjalannya diskusi peserta didik. Pada tahap 3 peserta didik berdiskusi untuk membentuk argumentasi mengenai topik yang terdapat di dalam LKPD serta melakukan percobaan tekanan hidrostatik dan Hukum Archimedes. Pada tahap 4, hasil observasi menunjukkan persentase sebesar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap 4 terlaksana dengan baik. Pada tahap 4 peneliti menjelaskan makna

diskusi serta mendorong peserta didik untuk mengutarakan pertanyaan apabila masih ada yang belum dipahami selama proses berjalannya diskusi. Pada tahap 5, hasil observasi menunjukkan persentase sebesar 83%. Hal ini menunjukkan bahwa tahap 3 terlaksana dengan baik. Pada tahap 3 peneliti melakukan tanya jawab mengenai pengalaman peserta didik dalam belajar, membantu peserta didik menyimpulkan pembelajaran, dan mengakhiri pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 88%, LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin praktis dan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika. Penerapan pembelajaran diskusi tipe *buzz group* berpengaruh pada prestasi belajar peserta didik (Rahmayanti et al., 2014). LKPD berbasis pola argumentasi Toulmin merupakan pengembangan bahan ajar yang baru dan lebih terstruktur dibanding dengan LKPD lainnya (Devy et al., 2020).

*Angket Respon Peserta Didik*

Kepraktisan LKPD juga dapat dilihat dari hasil angket respon yang diisi oleh peserta didik setelah pembelajaran selesai. Diagram hasil angket terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram respon peserta didik

Pada aspek isi menunjukkan persentase 78%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan-kegiatan yang ada di dalam LKPD membantu peserta didik dalam mempelajari fluida statis. Pada aspek penyajian mendapatkan persentase 79%. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian LKPD menarik bagi peserta didik dan diminati peserta didik. Sesuai dengan pernyataan Prastowo dalam (Wati & Yuliani, 2020) bahwa LKPD merupakan bahan ajar yang paling diminati peserta didik dan dapat mendorong peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan belajar di kelas. Pada aspek kebahasaan dan penulisan mendapatkan persentase 74%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dan penulisan LKPD memudahkan peserta didik untuk menggunakan LKPD.

Berdasarkan hasil dari angket respon peserta didik, LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin berkategori praktis dengan persentase rata-rata keseluruhan yaitu 77%. Menurut Andriani, Saparini, dan Akhsan dalam (Mahjatia et al., 2021) dengan peserta didik memberikan respon, kita menjadi lebih tahu pendapat mereka mengenai senang atau tidak senangnya mereka terhadap suatu aspek di dalam pembelajaran.

#### SIMPULAN

LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis dinyatakan valid, efektif, dan praktis berdasarkan persentase validitas LKPD 90% berkategori sangat valid, persentase kepraktisan berdasarkan observasi keterlaksanaan pembelajaran sebesar 88% kategori sangat praktis, persentase kepraktisan berdasarkan respon peserta didik sebesar 77% kategori praktis, dan skor *N-gain* sebesar 0,6 kategori sedang, sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika kedepannya.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan LKPD pembelajaran diskusi berbasis pola argumentasi Toulmin pada materi fisika fluida statis yang diuji cobakan secara terbatas. LKPD sejenis dengan karakteristik yang sama dapat dikembangkan lebih luas lagi dan diuji cobakan pada kelompok besar untuk melatih keterampilan argumentasi ilmiah dan berpikir kritis pada penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, H., Aminah, N. S., & Supriyanto, S. (2019). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida dinamis di sma batik 2 surakarta. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 25–33. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31608>
- Aini, N. A., Syachruraji, A., & Hendrapipta, 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>
- Anisah, G. (2021). Kerangka konsep assessment of learning , assessment for learning , dan assessment as learning serta penerapannya pada pembelajaran. *Al-Aufa: Jurnal Pendidikan Dan Kajian Keislaman*, 03(2), 65–76. <https://ejournal.sunan-giri.ac.id/index.php/AL-AUFA/article/view/508/365>
- Barlenti, I., Hasan, M., & Mahidin. (2017). Pengembangan lks berbasis project based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 81–86. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Bathgate, M., Crowell, A., Schunn, C., Cannady, M., & Dorph, R. (2015).

- the learning benefits of being willing and able to engage in scientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1590–1612. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1045958>
- Berek, F. X., Sutopo, S., & Munzil, M. (2016). Concept enhancement of junior high school students in hydrostatic pressure and Archimedes' law by predict-observe-explain strategy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 230–238. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.6038>
- Bezanilla, M. J., Fernández-Nogueira, D., Poblete, M., & Galindo-Domínguez, H. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. *Thinking Skills and Creativity*, 33(June), 100584. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100584>
- Deta, U. A., & Suprpto, N. (2012). Pembelajaran fisika model diskusi ditinjau dari kecerdasan intrapersonal siswa. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v2n1.p30-36>
- 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. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- 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/\(sici\)1098-237x\(200005\)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-237x(200005)84:3<287::aid-sce1>3.0.co;2-a)
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39–72. <https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Ehninger, D. (1960). Toulmin on argument: An interpretation and application. *Quarterly Journal of Speech*, 46(1), 44–53. <https://doi.org/10.1080/00335636009382390>
- Ennis, R. H. (2018). Critical thinking across the curriculum: A vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Erduran, S., & Jimenez-Aleixandre, M. (2007). Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research. In *International Journal of Science Education* (Vol. 14, Issue 5). <https://doi.org/10.1080/0950069920140508>
- Erduran, Sibel, Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Hikmah, N. Z., & Suprpto, N. (2019). Penerapan model pembelajaran diskusi kelas tipe buzz group untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik kelas X MIA materi usaha dan energi. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 608–612. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ipf.v8n2.p%25p>
- Irvan, A., & Admoko, S. (2020). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa berbasis pola Toulmin's argument pattern (tap) menggunakan model argument

- driven inquiry dan diskusi pada pembelajaran fisika sma. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 318–324.
- Kuhn, D. (2019). Critical thinking as discourse. *Human Development*, 62(3), 146–164. <https://doi.org/10.1159/000500171>
- Laksana, D. N. L., Lawe, Y. U., Ripo, F., Bolo, M. O., & Dua, T. D. (2020). Lembar kerja siswa berbasis budaya lokal ngada untuk pembelajaran tematik siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(2), 227–241. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/jpdn.v5i2.13903>
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan lkpdp berbasis stem untuk melatih keterampilan proses sains siswa melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139. <https://doi.org/10.20527/jjipf.v4i3.2055>
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: The role of collaborative, critical discourse. *Science*, 328(5977), 463–466. <https://doi.org/10.1126/science.1183944>
- 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>
- Phan, H. P. (2010). Critical thinking as a self-regulatory process component in teaching and learning. *Psicothema*, 22(2), 284–292. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20423634>
- 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>
- Rahmayanti, N., Muntari, M., & Siahaan, J. (2014). Pengaruh penerapan model pembelajaran diskusi kelas dengan teknik buzz group terhadap prestasi belajar siswa kimia materi pokok hidrokarbon. *Jurnal Pijar Mipa*, 9(1), 32–35. <https://doi.org/10.29303/jpm.v9i1.41>
- Rosdiana, S. R., Sutopo, & Kusairi, S. (2019). Kemampuan berpikir kritis siswa sma pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 731–737. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/11672>
- Salirawati, D. (2006). *Penyusunan dan kegunaan lks dalam proses pembelajaran*. <http://staffnew.uny.ac.id>
- Salsabela, A. I. (2020). The validity of student worksheets based on argument-driven inquiry (adi) in cell structure and plant tissue material to train critical thinking skill for senior high school students. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 302–309. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- 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.v1i1.14692>
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*.

- Alfabeta.
- Suraya, S., Setiadi, A. E., & Muldayanti, N. D. (2019). Argumentasi ilmiah dan keterampilan berpikir kritis melalui metode debat. *Edusains*, *11*(2), 233–241. <https://doi.org/10.15408/es.v11i2.10479>
- Wati, R. T., & Yuliani. (2020). Pengembangan lembar kegiatan peserta Didik (LKPD) berbasis problem based learning (PBL) submateri transpor membran untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, *9*(1), 340–349. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>