



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MATERI TEORI KINETIK GAS MODEL *INQUIRY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA

Listianingsih¹, Riki Perdana²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta

Email: listianingsih021@gmail.com

Abstract

The research conducted aims to determine the feasibility of developing eyeglass learning devices on the kinetic theory of gas in the inquiry learning model to improve students' conceptual understanding. The method used is Research and Development (R&D) with a 4-D development type consisting of the define, design, develop, and disseminate. The instruments used in the development stage are in the form of instruments in terms of the feasibility of learning devices developed in the form of lesson plans, worksheets, and test instruments. The results of filling in the corners were analyzed using a Likert scale and then included in the range of cumulative scores of product feasibility. The results of the research obtained through the feasibility test showed that the RPP learning tools obtained an average proportion of 92% with the very feasible category, the LKPD tools obtained an average proportion of 90% with the very feasible category, and the test instrument sets obtained a proportion of 95% with the very feasible category. In conclusion, the physics learning device inquiry learning model is very suitable to be used as a support for the learning process with presentations that can increase students' conceptual understanding of the kinetic theory of gases.

Keywords: Development of Learning Tools, Gas Kinetic Theory, Inquiry Learning, Understanding Concepts

Abstrak

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan pengembangan perangkat pembelajaran fisika materi teori kinetik gas model *inquiry learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan jenis pengembangan 4-D terdiri dari tahap *define*, tahap *design*, tahap *develop*, dan tahap *desseminate*. Instrumen yang digunakan dalam tahap *develop* berupa instrumen angket kelayakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes. Hasil pengisian angket tersebut dianalisis menggunakan skala *Likert* lalu dikategorikan dalam rentang skor kumulatif kelayakan produk. Hasil penelitian yang diperoleh melalui uji kelayakan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran RPP diperoleh persentase rata-rata 92% dengan kategori sangat layak, perangkat LKPD diperoleh persentase rata-rata 90% dengan kategori sangat layak, dan perangkat instrumen tes diperoleh persentase 95% dengan kategori sangat layak. Kesimpulan, perangkat pembelajaran fisika model *inquiry learning* sangat layak digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran dengan penyajian yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas.

Kata kunci: Pengembangan Perangkat Pembelajaran, Teori Kinetik Gas, *Inquiry Learning*, Pemahaman Konsep

Cara Menulis Sitasi: Listianingsih dan Perdana, R. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Materi Teori Kinetik Gas Model *Inquiry Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (1) halaman.

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu teknologi dan komunikasi memberikan dampak terhadap dunia pendidikan. Kualitas pendidikan suatu bangsa menentukan kualitas sumber daya manusia yang ada di dalamnya. Pendidikan yang berkualitas sangat diperlukan untuk mendukung terciptanya sumber daya manusia yang unggul yang memiliki daya saing tinggi di era global seiring dengan perkembangan zaman. Berdasarkan Undang-undang No 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Berdasarkan hal tersebut, untuk mencapai tujuan pendidikan nasional perlu diimbangi dengan kemampuan abad ke-21 yang harus dimiliki oleh siswa supaya dapat mengembangkan kemampuan *life skill* dan *soft skill* sehingga siswa tersebut mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya seiring dengan perkembangan zaman.

Kemampuan pemahaman konsep menjadi salah satu kemampuan abad ke-21 yang penting dimiliki siswa untuk menghadapi perkembangan di dunia global. Namun, berdasarkan publikasi PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2018 menempatkan Indonesia berada pada urutan 71 dari 79 negara yang terlibat dalam keterampilan sains siswa usia 15 tahun (Tohir, 2019). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa siswa Indonesia memiliki kemampuan yang rendah dalam menjawab soal berstandar internasional dan kemampuan pemahaman konsep serta penerapan konsep dalam berbagai situasi (Khairani dkk., 2021). Diperkuat oleh penelitian Entino dkk., (2022) menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep yang rendah yang dapat menimbulkan miskonsepsi pada materi fisika. Miskonsepsi yang terjadi pada materi fisika salah satunya mengenai topik teori kinetik gas. Persentase pemahaman konsep yang diperoleh siswa menunjukkan sebesar 32,59% dengan miskonsepsi sebesar 41,92% yang masuk dalam kategori rendah pada materi teori kinetik gas (Ashar dan Hufaini, 2021). Selain itu, kemampuan siswa dalam memahami konsep teori kinetik gas yang rendah terletak pada perhitungan matematis dan kesulitan mengaitkan konsep materi dengan fenomena atau kasus dalam kehidupan sehari-hari (Anri dkk., 2018). Pemahaman konsep yang rendah dapat mempengaruhi hasil belajar siswa yang kurang optimal dan materi yang diterima oleh siswa. Oleh karena itu, diperlukan pengkajian lebih lanjut terkait kemampuan pemahaman konsep materi teori kinetik gas yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

Kemampuan pemahaman konsep yang rendah dapat ditingkatkan dengan perbaikan model pembelajaran. Model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif guru dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep salah satunya model *inquiry learning*. Model *inquiry learning* menjadi salah satu model pembelajaran yang melibatkan peran aktif peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis berdasarkan pengamatan terhadap suatu kejadian atau fenomena sehingga mereka dapat merumuskan penemuannya dengan terlibat secara aktif dan maksimal selama

kegiatan pembelajaran berlangsung (Perdiyanto dan Julianto, 2019). Model *inquiry learning* bertujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan intelektual seperti mengajukan pertanyaan dan mencari jawaban serta mengembangkan keterampilan lainnya (Muliani dan Wibawa, 2019). Selain itu, model *inquiry learning* cenderung *student centered* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif selama proses pembelajaran baik dalam merumuskan masalah, menganalisis hasil, serta mengambil kesimpulan (Bahri dkk., 2016; Zani dkk., 2018). Penggunaan model *inquiry learning* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa (Komala dan Hasbullah, 2020). Tahapan kegiatan dengan model *inquiry learning* meliputi orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi (Suganda dkk., 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa pengemasan tahapan model *inquiry learning* yang sesuai dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, untuk mendukung model pembelajaran diperlukan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran digunakan guru sebagai panduan dalam melaksanakan pembelajaran supaya dapat terlaksana secara efektif, efisien, dan terstruktur (Saputri dkk., 2022). Perangkat pembelajaran yang disusun perlu menyesuaikan kurikulum yang berlaku dan menguraikan secara rinci kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik dengan mengikuti sintaks model pembelajaran tertentu dan dapat dijadikan sebagai pedoman kegiatan peserta didik untuk mengukur ketercapaian kompetensi (Kusumaningrum dan Djukri, 2016). Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam satuan pendidikan diantaranya silabus, RPP, LKPD, bahan ajar, media pembelajaran, dan alat penilaian (Sahidu, 2019).

Guru perlu merancang kegiatan yang akan dilakukan selama proses pembelajaran. Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) diperlukan untuk mendesain kegiatan yang akan dilakukan guru dan siswa selama proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran dan diharapkan dapat memperlancar dan mengoptimalkan mutu proses pembelajaran (Susilowati dkk., 2018). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disusun berisi panduan kegiatan yang akan dilakukan oleh siswa selama proses pembelajaran untuk mengarahkan siswa dalam menemukan konsep baik secara mandiri atau kelompok yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa (Kristyowati, 2018). Instrumen tes digunakan sebagai alat evaluasi pada akhir pembelajaran berupa soal uraian atau pilihan ganda untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terkait materi yang disampaikan (Azizah dkk., 2022). Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan perangkat pembelajaran fisika materi teori kinetik gas model *inquiry learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa yang layak sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Pada metode ini, model yang digunakan adalah 4-D yang terdiri dari tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Desseminate* (Penyebaran). Metode dan model ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran fisika.

Perangkat pembelajaran fisika pada materi teori kinetik gas dengan model *inquiry learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa ini dikembangkan dengan rencana tahapan sebagai berikut; tahap pertama *define* (pendefinisian) yang dilakukan dengan menentukan ruang lingkup materi, melakukan identifikasi tujuan pembelajaran, melakukan analisis model yang akan digunakan dalam perangkat pembelajaran, dan melakukan analisis terkait perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan instrumen tes. Tahap kedua *design* (perancangan) dilakukan dengan merancang produk perangkat pembelajaran meliputi penyusunan instrumen tes berdasarkan hasil rumusan tujuan pembelajaran, pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan pemilihan format serta mendesain konten yang akan termuat dalam perangkat pembelajaran. Pemilihan format RPP disesuaikan dengan hasil kajian yang mengacu format BSNP Permendikbud No 22 tahun 2016.

Tahap ketiga *develop* (pengembangan) dilakukan dengan uji kelayakan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, dan instrumen tes. Tujuan dari uji kelayakan ini untuk mengetahui kelayakan perangkat yang dikembangkan sebelum dilakukan uji coba terbatas atau uji implementasi dan untuk mendapatkan tanggapan serta masukan yang mendukung demi perbaikan perangkat pembelajaran yang lebih baik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar uji kelayakan perangkat pembelajaran yang kemudian diisi oleh lima validator. Aspek-aspek yang diperhatikan dalam uji kelayakan perangkat pembelajaran diantaranya pada RPP meliputi aspek perumusan tujuan pembelajaran (identitas dan kompetensi dasar), aspek isi (materi pokok, kegiatan/langkah pembelajaran, penilaian, dan sumber belajar yang digunakan), dan aspek alokasi waktu dan kebahasaan (alokasi waktu dan bahasa). Perangkat pembelajaran LKPD meliputi aspek isi dan aspek penyajian (penyajian, ketercantuman grafik dan sumber pada LKPD, dan bahasa). Perangkat pembelajaran instrumen tes meliputi aspek konten isi, aspek konstruksi, dan aspek kebahasaan. Tahap selanjutnya *Desseminate* (Penyebaran) yang dilakukan dengan penyebarluasan perangkat pembelajaran melalui submit ke jurnal yang berindeks Nasional.

Teknik analisis data dilakukan dengan perhitungan untuk mengetahui bobot setiap tanggapan yaitu dengan menghitung skor reratanya menggunakan persamaan 1 sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Ket: \bar{X} = skor rata-rata

$\sum x$ = skor total masing-masing

n = jumlah penilai

Kriteria penilaian berdasarkan hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran yang diperoleh kemudian dilakukan ketegorisasi kelayakan masing-masing item dengan mengacu pada kategori pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. *Klasifikasi Konversi Data Kuantitatif*

| Rentang Skor | Skor Rata-rata | Kategori |
|--|----------------------------|-----------------|
| $\bar{X} > X_i + 1,8SBi$ | $\bar{X} > 85\%$ | Sangat Layak |
| $X_i + 0,6SBi < \bar{X} \leq X_i + 1,8SBi$ | $70\% < \bar{X} \leq 85\%$ | Layak |
| $X_i - 0,6SBi < \bar{X} \leq X_i + 0,6SBi$ | $55\% < \bar{X} \leq 70\%$ | Cukup Layak |
| $X_i - 1,8SBi < \bar{X} \leq X_i - 0,6SBi$ | $40\% < \bar{X} \leq 55\%$ | Kurang Layak |

(Widyoyoko, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat pembelajaran ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran fisika pada materi teori kinetik gas dengan menggunakan model pembelajaran *inquiry learning* yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran guna meningkatkan pemahaman konsep siswa. Perangkat pembelajaran tersebut terdiri dari Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Instrumen tes.

Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan dengan menentukan ruang lingkup materi yaitu pada perangkat pembelajaran ini difokuskan pada materi teori kinetik gas. Teori kinetik gas merupakan materi yang mempelajari tentang sifat-sifat gas yang ditinjau secara mikroskopis berdasarkan kelakuan atom penyusun gas yang bergerak secara acak (Kanti dkk., 2022). Materi tersebut dipilih karena siswa masih kesulitan dalam mempelajari dan memahami konsep teori kinetik gas yang bersifat abstrak sehingga tidak bisa diamati secara langsung oleh siswa dan memerlukan media yang dapat memodelkan gas yang dipelajari tersebut (Agustina dkk., 2018). Selain itu, adanya prakonsepsi yang tidak utuh pada siswa dan banyaknya penggunaan persamaan matematis pada materi teori kinetik gas mengakibatkan miskonsepsi sehingga pemahaman konsep siswa terkait materi teori kinetik gas tidak utuh (Barra, 2018). Dengan demikian, diperlukan peninjauan lebih lanjut terkait materi teori kinetik gas melalui perangkat pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru dan siswa.

Kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas masih tergolong rendah. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Ashar dan Hufaini (2021) yang menunjukkan bahwa persentase pemahaman konsep pada siswa sebesar 32,59% dengan miskonsepsi sebesar 41,92% yang masuk dalam kategori rendah pada materi teori kinetik gas. Selain itu, kemampuan siswa dalam memahami konsep

teori kinetik gas yang rendah terletak pada perhitungan matematis dan kesulitan mengaitkan konsep materi dengan fenomena atau kasus dalam kehidupan sehari-hari (Anri dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan upaya yang dapat dilakukan oleh guru dalam mengatasi kurangnya pemahaman konsep pada siswa melalui penyampaian materi dan penggunaan perangkat dalam proses pembelajaran.

Model pembelajaran *inquiry learning* dapat digunakan sebagai alternatif guru dalam memperbaiki model pembelajaran yang digunakan sebelumnya supaya lebih efektif. Model pembelajaran ini melibatkan peran aktif peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis berdasarkan pengamatan terhadap suatu kejadian atau fenomena sehingga mereka dapat merumuskan penemuannya dengan terlibat secara aktif dan maksimal selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Perdiyanto dan Julianto, 2019). Model pembelajaran ini sesuai dengan karakteristik pola pembelajaran pada kurikulum 2013, dikarenakan lebih menekankan proses pembelajaran penemuan sebuah konsep pada siswa (Nuraini, 2022). Pemilihan model pembelajaran *inquiry learning* didukung oleh hasil penelitian Komala dan Hasbullah (2020) menunjukkan bahwa model pembelajaran *inquiry* dapat mempengaruhi pemahaman konsep fisika pada siswa SMA. Selanjutnya, diperkuat oleh penelitian Suhartini dkk (2016) serangkaian kegiatan dalam sintaks *inquiry learning* dapat mengiringi pemikiran siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri sehingga dapat membantu meningkatkan penguasaan konsep secara optimal. Dengan demikian, model *inquiry learning* dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa.

Ketercapaian suatu tujuan pembelajaran salah satunya ditentukan oleh perangkat pembelajaran yang sesuai. Perangkat pembelajaran merupakan sarana penunjang pembelajaran yang didalamnya memuat perencanaan pembelajaran secara rinci tentang kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik dengan mengikuti sintaks model pembelajaran tertentu dan dapat dijadikan sebagai pedoman kegiatan peserta didik untuk mengukur ketercapaian kompetensi (Kusumaningrum dan Djukri, 2016). Dengan demikian, diperlukan adanya pengembangan perangkat pembelajaran fisika materi teori kinetik gas model *inquiry learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa yang layak sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes.

Tahap Design (Perancangan)

Tahap *design* (perancangan) dilakukan dengan merancang perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes. Perangkat yang dikembangkan ini mengikuti tahapan dari model pembelajaran *inquiry learning*. Adapun tampilan perangkat pembelajaran fisika materi teori kinetik gas model pembelajaran *inquiry learning* sebagai berikut.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
 Sekolah : SMA X
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/2
 Materi Pokok : Teori Kinetik Gas
 Alokasi Waktu : 2 X 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemasyarakatan, kebangsaan, keragaman, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|--|
| 3.6 Menjelaskan teori kinetik gas dan karakteristik gas pada | 3.6.1 Menjelaskan teori kinetik gas ideal 3.6.2 Menentukan karakteristik gas pada ruangan |

Gambar 1. Tampilan awal RPP

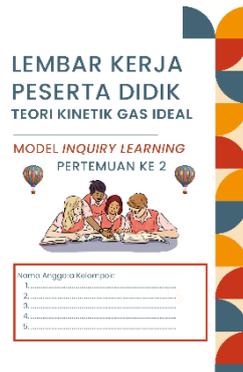
Indikator pembelajaran:

1. Menjelaskan Teori Kinetik Gas Ideal.
2. Menentukan karakteristik gas pada ruangan tertutup.
3. Menghubungkan persamaan tekanan gas dalam ruang tertutup menurut Teori Kinetik Gas.
4. Mengimplementasikan konsep tekanan gas ideal dalam ruang tertutup untuk menyelesaikan masalah.
5. Mengimplementasikan konsep tekanan gas ideal dalam ruang tertutup untuk menyelesaikan masalah.

| Keterangan fase Inquiry Learning dan pendekatan saintifik | Fase pembelajaran | | Karakter | Alokasi Waktu |
|--|--|---|--|---------------|
| | Guru | Peserta didik | | |
| | Kegiatan Pendahuluan | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> Mengucapkan salam. Memeriksa kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran, memeriksa kondisi kelas, jika masih ada meja kursi yang belum rapi, guru meminta peserta didik untuk merapikannya terlebih dahulu. Memeriksa kehadiran peserta didik. Meminta ketua kelas memimpin doa sebelum pelajaran dimulai. | <ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam. Mempersiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran. Menjawab berdasarkan nama yang dipanggil. Ketua kelas memimpin doa. | Religius Disiplin Tanggungjawab | 5 menit |
| Fase 1 Orientasi Mengenalkan Topik Tahap pendekatan: Mengamati | <ul style="list-style-type: none"> Apersepsi Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. Guru menyajikan gambar balon udara yang dapat terbang ke angkasa ketika di dalam balon tersebut diberikan bara api. | <ul style="list-style-type: none"> Menerima informasi mengenai tujuan pembelajaran. Peserta didik memperhatikan dan mengamati gambar yang disajikan oleh guru. | Sopan santun Menghargai Disiplin | 5 menit |

Gambar 2. Tampilan isi RPP

Perancangan RPP mengikuti format pada BSNP Permendikbud No 22 tahun 2016. Adapun konten yang termuat dalam RPP tersebut diantaranya pada halaman awal identitas, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi seperti yang terlihat pada Gambar 1 di atas, tujuan pembelajaran, peta konsep, fakta, konsep, hukum, prinsip, pendekatan, model, metode, media, dan sumber belajar yang akan digunakan. Halaman isi RPP konten yang termuat di dalamnya berupa indikator pembelajaran, keterangan fase *inquiry learning* dan pendekatan saintifik, fase pembelajaran yang meliputi kegiatan yang akan dilakukan oleh guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung dimana pada fase pembelajaran ini kegiatan dibagi menjadi tiga yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup, terdapat kolom penanaman nilai-nilai karakter pada siswa selama proses pembelajaran, dan alokasi waktu yang diperlukan setiap kegiatannya.



Gambar 3. Tampilan awal LKPD



Gambar 4. Tampilan isi LKPD

Perancangan LKPD mengikuti sintaks *inquiry learning* dengan pendekatan saintifik. Adapun konten yang termuat dalam LKPD tersebut diantaranya pada halaman awal berisi judul dan kolom identitas untuk siswa mengisi nama anggota kelompoknya, terdapat tujuan pembelajaran dan motivasi yang dapat diakses oleh siswa sebelum melakukan kegiatan yang terdapat pada LKPD, selanjutnya penyusunan kegiatan pada LKPD mengikuti sintaks *inquiry learning* yaitu fase orientasi (mengenalkan topik) dengan pendekatan saintifik mengamati, fase konseptualisasi (bertanya dan berhipotesis) dengan pendekatan saintifik menanya, fase investigasi (simulasi, analisis, interpretasi) dengan pendekatan

saintifik menalar dan mengasosiasi, fase kesimpulan dengan pendekatan mengkomunikasikan, dan fase diskusi dengan pendekatan mengkomunikasikan.

| Instrumen Tes | | | | |
|---|---|---|---------|-------|
| Indikator | Indikator Soal | Soal | Jawaban | Ranah |
| Menjelaskan teori kinetik gas. | Menjelaskan pengertian teori kinetik gas. | Pengertian dari teori kinetik gas adalah a. Teori kinetik gas adalah konsep yang mempelajari sifat gas berdasarkan kelakuan partikel/molekul yang bergerak acak. b. Teori kinetik gas adalah konsep yang mempelajari gas berdasarkan tata letak partikel/molekul. c. Teori kinetik gas adalah konsep yang mempelajari gaya tarik partikel/molekul. d. Teori kinetik gas adalah konsep yang mempelajari gas berdasarkan gaya yang dihasilkan partikel/molekul. e. Teori kinetik gas adalah konsep yang mempelajari gas sesuai dengan gaya kinetik. | A | C2 |
| Menentukan karakteristik gas pada ruangan tertutup. | Menentukan karakteristik gas pada ruangan tertutup. | Berikut ini yang termasuk karakteristik gas pada ruangan tertutup adalah a. Molekul-molekul mengalami lenting tidak sempurna. b. Molekul-molekul mengalami tumbukan lenting sempurna satu sama lain dan dengan dinding wadahnya. c. Setiap molekul tidak sama. d. Jarak antar molekul pendek. | B | C3 |

Gambar 5. Tampilan instrumen

Perancangan instrumen tes berdasarkan hasil rumusan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensinya. Instrumen tes ini terdiri dari 5 soal dengan ranah kognitif C2 dan C3 dalam bentuk pilihan ganda serta kalimat dan kata kerja operasional sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.

Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan dengan melakukan uji validitas perangkat pembelajaran kepada lima validator dengan mengisi lembar uji kelayakan perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes yang di dalamnya memuat beberapa aspek yang diperhatikan dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini. Data hasil penelitian kemudian dianalisis untuk mengetahui perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak atau tidak. Hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran terdapat pada tabel 1 sebagai berikut.

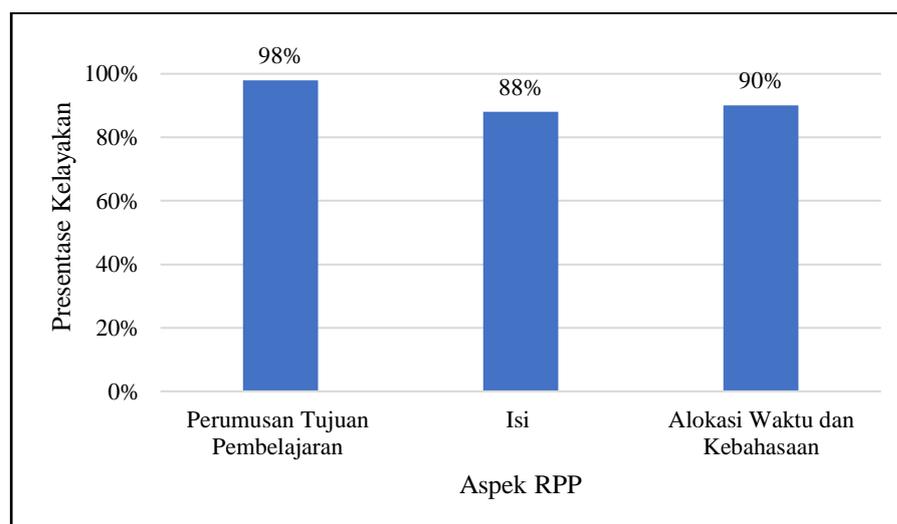
Tabel 2. Hasil Rata-Rata Kelayakan Perangkat Pembelajaran

| Perangkat | Rata-rata (%) | Kategori |
|---------------|---------------|--------------|
| RPP | 92 | Sangat Layak |
| LKPD | 90 | Sangat Layak |
| Instrumen Tes | 95 | Sangat Layak |

Berdasarkan hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran yang terdapat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran RPP dengan model pembelajaran *inquiry learning* sangat layak digunakan sebagai panduan guru dalam proses pembelajaran. RPP yang dikembangkan terdiri dari 1 pertemuan dengan menyesuaikan sintaks model *inquiry learning* yang dirancang dan difokuskan untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Penerapan pembelajaran menggunakan model *inquiry learning* dapat meningkatkan perluasan konsep peserta didik (Suhartini dkk., 2016). Perangkat pembelajaran LKPD yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran sehingga dapat membantu dan memudahkan siswa untuk memahami materi dan

menyelesaikan permasalahan melalui simulasi PhET mengikuti langkah-langkah yang terdapat pada LKPD. Penyesuaian dan keruntutan penyusunan LKPD dengan sintaks model *inquiry learning* dapat mengarahkan pola pikir siswa dengan runtut sesuai dengan tingkat perkembangannya (Aristaningrum dkk., 2022). Perangkat Pembelajaran instrumen tes yang dikembangkan termasuk dalam kategori layak digunakan dalam proses pembelajaran untuk menilai kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi teori kinetik gas. Instrumen tes yang layak dapat digunakan untuk melakukan evaluasi di akhir pembelajaran (Okhtaria dkk., 2017). Sehingga secara umum perangkat pembelajaran yang dikembangkan memperoleh kategori layak digunakan.

Adapun hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran RPP ditinjau dari setiap komponen aspek yang diperhatikan dalam pengembangan perangkat, terdapat pada gambar 6 berikut.

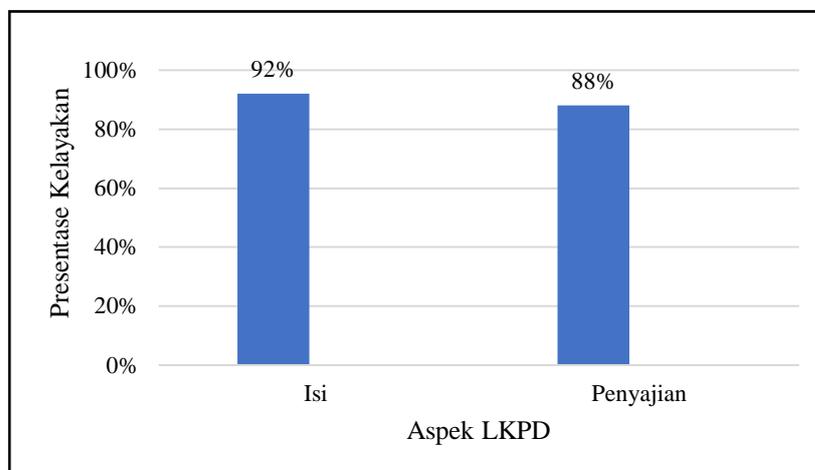


Gambar 6. Hasil uji kelayakan RPP

Berdasarkan Gambar 6 tersebut dapat diketahui bahwa secara keseluruhan setiap aspek yang diperhatikan dalam pengembangan RPP dalam kategori sangat layak. Aspek yang memperoleh skor tertinggi adalah aspek perumusan tujuan pembelajaran yang memuat kelengkapan identitas RPP dan kesesuaian isi dengan kompetensi dasar dengan indikator yang terdapat pada RPP. Hasil tersebut mengisyaratkan bahwa identitas yang tercantum pada RPP yang dikembangkan sudah lengkap mencakup satuan pendidikan, kelas, semester, dan jumlah pertemuan. Selain itu, kompetensi dasar yang tercantum dalam RPP sudah sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang akan di capai siswa selama proses pembelajaran. Sedangkan untuk aspek yang memperoleh skor terendah tetapi masih termasuk dalam kategori sangat layak adalah aspek isi yang memuat kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keluasan materi, dan kesesuaian langkah/ kegiatan dengan sintaks *inquiry learning*. Penyusunan RPP dengan menerapkan model *inquiry learning* dan memperhatikan unsur-unsur penyusunnya layak digunakan sebagai acuan dalam proses pembelajaran (Yudiarani dkk., 2022). Selain itu penggunaan model *inquiry learning* dalam perangkat pembelajaran dapat meningkatkan

kemampuan pemahaman konsep siswa (Zahroh dkk., 2021). Dengan demikian, RPP yang dikembangkan dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pembelajaran pada penjelasan materi teori kinetik gas.

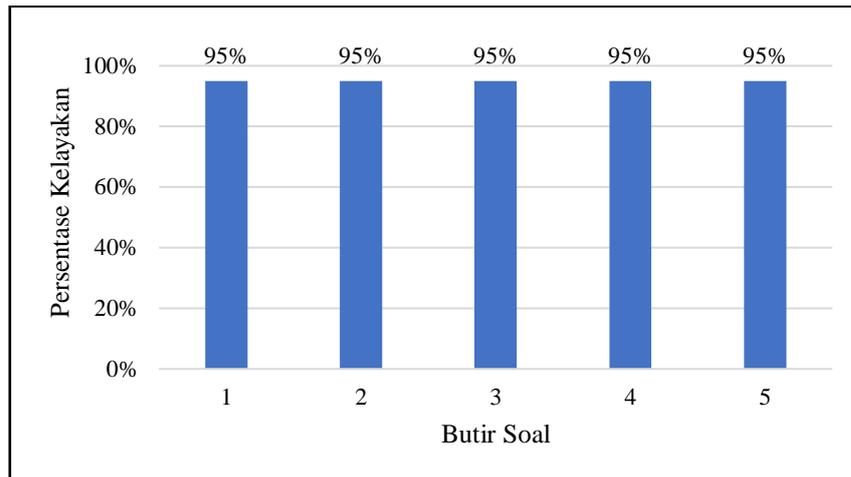
Hasil analisis uji kelayakan perangkat pembelajaran LKPD yang ditinjau dari setiap komponen aspek yang diperhatikan dalam pengembangan perangkat, terdapat pada gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil uji kelayakan LKPD

Berdasarkan hasil uji kelayakan yang terdapat pada Gambar 7 di atas dapat diketahui bahwa secara keseluruhan setiap aspek memperoleh kategori sangat layak. Aspek isi memperoleh skor tertinggi yang berarti bahwa cakupan materi yang terdapat pada LKPD sudah sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan sintaks *inquiry learning* dengan pendekatan saintifik. Selain itu, konten yang terdapat pada LKPD dapat membantu dan memudahkan siswa untuk memahami materi serta menyelesaikan permasalahan melalui simulasi PhET mengikuti langkah-langkah yang terdapat pada LKPD. Produk LKPD berbasis *inquiry* dengan kategori layak dan mendapatkan respon sangat baik serta memiliki efektivitas yang tinggi dapat meningkatkan pemahaman konsep pada peserta didik (Yulia dkk., 2018). Sedangkan untuk aspek yang memperoleh skor terendah namun masih berada pada kategori sangat layak adalah aspek penyajian. Aspek penyajian tersebut mencakup kesesuaian sistematika penulisan LKPD hingga ketepatan tampilan gambar, grafik, dan tabel yang terdapat pada LKPD. Penyajian LKPD perlu disisipi gambar dan pemilihan tampilan yang mendukung supaya siswa tidak merasa jenuh selama proses pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran LKPD. Selain itu, pada LKPD perlu dicantumkan sumber yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan LKPD. Pencantuman sumber dalam LKPD dapat memperkuat keakuratan suatu perangkat yang dikembangkan.

Hasil analisis uji kelayakan perangkat pembelajaran instrumen tes yang ditinjau dari setiap komponen aspek yang diperhatikan dalam pengembangan perangkat, terdapat pada gambar 8 sebagai berikut.



Gambar 8. Hasil uji kelayakan instrumen tes

Berdasarkan hasil uji kelayakan instrumen tes yang terdapat pada Gambar 8 di atas, dapat diketahui bahwa semua butir soal yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat layak. Instrumen tes yang dikembangkan terdiri dari 5 soal pilihan ganda berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dengan ranah kognitif C2 dan C3. Hasil penilaian beberapa aspek oleh validator sebesar 95%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa instrumen tes yang dikembangkan pada materi teori kinetik gas layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan sebelumnya dilakukan perbaikan dan saran serta masukan dari validator berupa ketatabahasaan yang digunakan pada instrumen tes supaya tidak menimbulkan makna ganda atau miskonsepsi. Selain itu, perlu dicantumkan petunjuk pengerjaan soal dengan jelas dan soal dapat divariasikan dengan pencantuman grafik atau gambar supaya tidak monoton. Instrumen tes yang layak disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya tiap butir soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan kisi-kisi indikator yang telah disusun (Dumaini dkk., 2022). Instrumen tes dapat digunakan untuk melakukan evaluasi diakhir pembelajaran karena sudah memenuhi aspek keterbacaan, konstruksi, dan kesesuaian isi materi (Okhtaria dkk., 2017). Dengan demikian, instrumen tes materi teori kinetik gas yang dikembangkan tersebut dapat digunakan untuk evaluasi diakhir pembelajaran.

Tahap *Desseminate* (Penyebaran)

Tahap *Desseminate* (Penyebaran) pada penelitian ini difokuskan pada penyebarluasan yang dilakukan dengan pembuatan artikel ilmiah terkait perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya, artikel tersebut akan diunggah pada jurnal nasional terakreditasi atau tidak. Tahap ini tidak melakukan uji coba terbatas dan uji implementasi dikarenakan pengembangan perangkat pembelajaran difokuskan terlebih dahulu pada kelayakan perangkat, sehingga ketika perangkat pembelajaran akan diuji cobakan ke sekolah baik uji coba terbatas atau uji implementasi, perangkat pembelajaran ini sudah benar-benar layak. Selain itu, pengemasan perangkat pembelajaran yang disebarluaskan dalam bentuk

jurnal diharapkan dapat dijadikan bahan referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika yang layak sehingga dapat dijadikan alternatif bagi guru dalam membantu proses pembelajaran khususnya fisika pada materi teori kinetik gas ideal atau materi yang lain.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran fisika materi teori kinetik gas model *inquiry learning* yang dirancang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Berdasarkan hasil uji kelayakan perangkat yang telah analisis dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran fisika berupa RPP, LKPD, dan instrumen tes yang dikembangkan pada materi teori kinetik gas dengan model *inquiry learning* layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil uji kelayakan perangkat pembelajaran oleh lima validator pada perangkat RPP memperoleh rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat layak, perangkat LKPD dengan rata-rata kelayakan sebesar 90% termasuk kategori sangat layak, dan perangkat instrumen tes memperoleh hasil rata-rata kelayakan perangkat sebesar 95% dengan kategori sangat layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Yushardi, Y., & Lesmono, A. D. (2018). Analisis Penguasaan Konsep-Konsep Teori Kinetik Gas Menggunakan Taksonomi Bloom Berbasis Hots pada Siswa Kelas Xi Ipa di Man Jember. *Jurnal pembelajaran fisika*, 7(4), 334-340.
- Anri, Y., Maknun, J., & Chandra, D. T. (2018). Analysis of Senior High School Student Understanding on Gas Kinetic Theory Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012058>
- Aristaningrum, P., Lestyanto, L. M., & Hakiki, R. N. (2022, July). Pengembangan Lkpd Berbasis Guided Discovery Learning untuk Memahamkan Konsep Peserta Didik pada Materi Prisma. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pembelajarannya (SNMP)*, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Ashar, H., & Hufaini, A. M. F. (2021). Identifikasi Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Teori Kinetik Gas dengan Menggunakan Certainty of Response Index (Cri) pada Siswa Kelas Xi Sma Negeri 12 Makassar. *Al-Khazini: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 113-119.
- Azizah, B. M. N., Rokhmat, J., Sutrio, S., & Susilawati, S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Kausalitik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1219-1228. DOI: [10.29303/jipp.v7i3.707](https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.707)
- Bahri, S., Syamsuri, I., & Mahanal, S. (2016). Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati dan Virus Berbasis Model Inkuiri Terbimbing untuk Siswa Kelas X MAN 1 Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(2), 127 – 136. DOI: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/6113>.
- Barra, W. N. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Teori Kinetik Gas Pada Siswa Kelas XI MA Nurul Ummah Yogyakarta. In *Quantum: Seminar Nasional Fisika, dan Pendidikan Fisika*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Dumaini, N. K. D., Putrayasa, I. B., & Widiana, I. W. (2022). Pengembangan Instrument Penguasaan Konsep IPA dan Self Efficacy pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. 6(1), 45-56.

- Entino, R., Hariyono, E., & Lestari, N. A. (2022). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Sekolah Menengah Atas pada Materi Fisika. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 177-182. DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.177-182>.
- Kanti, L., Rahayu, S. F., Apriana, E., & Susanti, E. (2022). Analisis Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality dengan Model POE2WE Pada Materi Teori Kinetik Gas: Literature Review. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 2(1), 75-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.52434/jpif.v2i1.1731>.
- Khairani, B. P., Maimunah, M., & Roza, Y. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas XI SMA/MA pada Materi Barisan dan Deret. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1578-1587.
- Kristyowati, R. (2018). Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA Sekolah Dasar Berorientasi Lingkungan. In *Prosiding Seminar dan Diskusi Pendidikan Dasar*, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Komala, R., & Hasbullah, H. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry dan Kreativitas Belajar Siswa Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA (Eksperimen pada Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Karawang). *ALFARISI: Jurnal Pendidikan MIPA*, 3(2), 75-80.
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 2(2), 241-251. DOI: <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>.
- Muliani, N. K. D., & Wibawa, I. M. C. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Video terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 3(1), 107–114. DOI: <https://doi.org/10.23887/jisd.v3i1.17664>.
- Nuraini, S. (2022). Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Media Audiovisual Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Pedagogi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 1-8.
- Oktharia, E., Rudibyani, R. B., & Sofia, E. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Pengetahuan untuk Mengukur Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6(1), 74-85.
- Perdiyanto, H., & Julianto. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Pada Materi Energi Alternatif di SDN Ngastemi I Bangsal Mojokerto. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(13), 2468-2477.
- Sahidu, C. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Mataram: FKIP Press.
- Saputri, S. W., Verawati, N. N. S. P., & Gunada, I. W. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Guided Inquiry untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1684-1691. DOI: [10.29303/jipp.v7i3b.802](https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.802).
- Suhartini, E., Supardi, I., & Agustini, R. 2016. Pengembangan Perangkat Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Teknik Mind Mapping untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 5(2), 892-902. DOI: <https://doi.org/10.26740/jpps.v5n2.p892-902>.
- Suganda, E., Latifah, S., Irwandani, Sari, P. M., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., & Rahman, M. (2021). STEAM and Environment on Students' Creative-Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 012101. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012101>.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2018). Keefektifan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inquiry Lesson untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 49-60. DOI: <https://doi.org/10.21831/pep.v22i1.17836>.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/8Q9VY>.
- Widoyoko, E. P. (2017). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yulia, I., Connie, C., & Risdianto, E. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Inquiry Berbantuan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya di Kelas XI MIPA 2 SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 64-70, DOI: <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.64-70>.
- Zahroh, V. R. A., Ibrohim, I., & Sueb, S. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Berbasis Tambak Air Tawar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Keterampilan Proses

- Sains Dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya (JMIPAP)*, 1(1), 54-60. DOI: <https://doi.org/10.17977/um067v1i1p54-60>.
- Zani, R., Safitri, R., & Adlim. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 2(2), 56–63. DOI: <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.11622>.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional. (2003). Jakarta: CV Mitra Karya.