



PENGEMBANGAN LKS GERAK PARABOLA DALAM SETTING STRATEGI PEMBELAJARAN PODEW BERMUATAN KEARIFAN LOKAL NUSANTARA

Muhammad Muhajir Arsyad¹, Lutfiyanti Fitriah^{2*}, Fahmi Yahya³

¹Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Antasari Banjarmasin

²Program Studi Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Antasari Banjarmasin

³Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Samawa

*E-mail: lutfiyanti@uin-antasari.ac.id

ABSTRAK

Fisika sering dianggap tidak mudah dipelajari oleh siswa SMA. Begitu pula dengan materi gerak parabola. Salah satu cara untuk membantu siswa menguasai materi ini adalah dengan menyediakan bahan ajar yang mendukung pembelajaran. Oleh karena itu, bahan ajar berupa LKS (Lembar Kerja Siswa) dikembangkan untuk dapat membantu siswa secara bertahap mempelajari materi gerak parabola. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LKS gerak parabola yang disusun berdasarkan tahap-tahap strategi pembelajaran PODEW (*Predict-Observe-Discuss-Explain-Write*) bermuatan kearifan lokal Nusantara. Penelitian merupakan pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), tetapi tahap penelitian ini hanya sampai pada tahap Development. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh tiga orang validator. Setelah direvisi berdasarkan saran ketiga validator, LKS kemudian dibagikan kepada siswa untuk diuji respon. Uji respon ini melibatkan 30 orang siswa di salah satu SMAN Kota Banjarmasin. Lembar validasi dan angket respon siswa menjadi instrumen dalam pengambilan data penelitian ini. Setelah data diperoleh, data dianalisis dengan statistik deskriptif, yaitu persentase. Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria tertentu. Hasil analisis dan pembahasan menunjukkan bahwa validitas LKS yang dikembangkan dari aspek materi dan media masing-masing sebesar 81,90% dan 94,13% dengan kategori sangat valid. Selain itu, respon siswa terhadap LKS tersebut adalah 75,00% dengan kategori baik. Jadi, LKS yang dikembangkan layak untuk diimplementasikan dalam tahap pengembangan selanjutnya.

Kata Kunci: Gerak parabola, kearifan lokal, LKS, model PODEW, Nusantara

ABSTRACT

Physics is often considered not easy to learn by high school students. This is also the case with parabolic motion material. One way to help students master this material is to provide teaching material that support learning. Therefore, teaching materials in the form of LKS (Student Worksheets) were developed to be able to help students gradually learn parabolic motion material. The purpose of this research was to develop parabolic motion worksheets that was arranged based on the stages of the PODEW (Predict-Observe-Discuss-Explain-Write) learning strategy with local wisdom of the archipelago. The research was a development with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), but this research only reached the Development stage. The developed product was validated by three validators. After being revised based on the suggestions of the three validators, the worksheet was then distributed to students to be tested for response. This response test involved 30 students at one of the SMAN in Banjarmasin City. The validation sheet and student response questionnaire became instruments in collecting data for this study. After the data were obtained, the data were analyzed with descriptive statistics, namely percentages. The percentage results were then categorized based on certain criteria. The results of the analysis



and discussion showed that the validity of the worksheet developed in aspects of material and media was 81.90% and 94.13% respectively with a very valid category. In addition, the students' response to the worksheet was 75.00% in the good category. Thus, the worksheet developed was feasible to be implemented in the next development stage.

Keywords: Parabolic motion, local wisdom, worksheet, PODEW model, Nusantara

PENDAHULUAN

Fisika merupakan pelajaran yang kerap dianggap sulit oleh siswa SMA. Mereka menyatakan bahwa fisika rumit untuk dipelajari (Shakhman & Barak, 2019; Spatz & Goldhorn, 2021; Aristiawan, 2022; Suárez, Baccino, Monteiro, & Marti, 2022; Vázquez-Bernal & Jiménez-Pérez, 2023). Kesulitan ini disebabkan oleh karakteristik fisika yang bersifat abstrak dan mengandung konsep sekaligus persamaan matematis (Hung & Wu, 2018; Schwartz, Elazar, & Kapon, 2021; Spatz & Goldhorn, 2021; Aristiawan, 2022; Azzouzi, Kaddari, & Elachqar, 2023).

Gerak parabola merupakan salah satu materi fisika yang dipelajari oleh siswa SMA. Gerak ini adalah gerak dua dimensi yang terdiri atas GLB di sumbu X dan GLBB di sumbu Y (Azhar, Mulyaningsih, Saraswati, Nurhayati, Marliani, Nursa'adah, Sari, Lestari, & Nurjanah, 2021; Chudinov, Eltyshv, & Barykin, 2022; Mahardika & Zainuddin, 2022). Kemampuan analisis yang bagus diperlukan untuk menguasai materi ini (Chudinov et al., 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan kesulitan siswa dalam belajar gerak parabola. Mahardika & Zainuddin (2022) mengungkapkan kesulitan tersebut, yaitu kesulitan memahami konsep, kebingungan memecahkan soal-soal gerak parabola yang bervariasi, ketidaksesuaian mengungkapkan situasi yang diminta soal, penguasaan formulasi matematis yang kurang, ketidaktepatan penggunaan persamaan fisika, dan ketidakmampuan menganalisis grafik. Kesulitan lainnya adalah mereka sulit mengingat rumus-rumus gerak parabola, bingung menggunakan persamaan, dan sulit menentukan besar dan arah gaya, kecepatan, dan percepatan benda yang bergerak parabola (Kuntari, Rondonuwu, & Sudjito, 2019).

Kemampuan kognitif siswa pada materi gerak parabola belum begitu baik. Hal ini ditunjukkan oleh ketidakmampuan dalam menyelesaikan soal gerak parabola pada konteks yang berbeda-beda dan ketidaktepatan dalam mendeskripsikan variable-varibel fisika (Mashuri, Hermanto, Sinaga, & Hasanah, 2021). Nesi, Kusairi, & Nafisah (2022) juga menunjukkan rendahnya hasil belajar siswa di materi ini dan mereka pun beranggapan bahwa pembelajaran yang selama ini diterapkan masih kurang membantunya dalam menguasai materi. Selama ini kebanyakan siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar gerak parabola dan mereka pun mengalami miskonsepsi (Wijaya & Munit, 2023). Hasil wawancara dengan seorang guru suatu SMAN di Kota Banjarmasin pun memaparkan bahwa banyaknya rumus pada materi gerak parabola menjadikan siswa kurang menguasai materi ini.

Kesulitan siswa tersebut berusaha diatasi. Salah satu caranya adalah menyediakan bahan ajar yang bermutu. Bahan ajar berfungsi membantu siswa secara bertahap memahami gerak parabola. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang merupakan salah satu bahan ajar dapat menjadi alternatif solusi ini. LKS gerak parabola berfungsi membantu siswa memahami materi (Sholihah & Pertiwi, 2021; Nafiah, Sunarno, & Suharno, 2023). Pembelajaran di kelas pun lebih terarah dan terstruktur sehingga siswa secara terbimbing dalam menemukan konsep baru (Fitri, Yulkifli, & Syafrani, 2019; Bakri, Permana, Wulandari, Muliwati, 2020; Kahar, Syahputra, Arsyad, Nursetiawan, Mujiarto, 2021). LKS menuntun siswa menuju pemahaman konsep yang ilmiah (Fратиwi et al., 2018). Bahkan, LKS dapat menjadi alat untuk mengevaluasi pengetahuan (Kahar et al., 2021).



Cara lain untuk mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari gerak parabola adalah menerapkan strategi pembelajaran PODEW. Strategi ini terdiri atas lima tahap kegiatan, yaitu *Predict* (memprediksi), *Observe* (mengamati), *Discuss* (berdiskusi), *Explain* (menjelaskan), dan *Write* (menulis) (Hidayat et al., 2017; Fitriah, 2019b). Fitriah, Yuliati, dan Latifah pada tahun 2015 pertama kali mengembangkan strategi ini (Fitriah, 2019b).

Strategi PODEW merupakan pengembangan dari strategi pembelajaran PDEODE dan TTW. Strategi pembelajaran PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) terbukti meningkatkan penguasaan materi dan prestasi belajar (Ekawati, 2018). Strategi ini juga mampu mengembangkan pemahaman konseptual (Fратиwi, Samsudin, & Costu, 2018; Alabdulaziz, 2022), kemampuan pemecahan masalah (Alabdulaziz, 2022), dan kemampuan observasi (Alviaturrohman, Fauziah, Aristiawan, & Kusumaningrum, 2021). Adapun strategi pembelajaran TTW (*Think-Talk-Write*) terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Hidayah & Arif, 2022). Strategi PODEW dipandang tepat untuk diimplementasikan di kelas ketika siswa belajar gerak parabola karena mendorong siswa mengeksplorasi, memperluas pengetahuan, dan memperkuat pemahaman konseptual (Hidayat et al., 2017; Fitriah, 2019b). Dengan demikian, LKS pada penelitian ini disusun dengan urutan lima tahap strategi pembelajaran PODEW tersebut.

LKS akan semakin efektif jika isi LKS bermuatan kearifan lokal. Lingkungan sosial budaya siswa yang diintegrasikan dengan isi LKS menjadikan LKS menarik dan relevan dengan situasi (Tarigan et al., 2019). LKS yang bermuatan kearifan lokal terbukti valid dan layak (Dwianto, Wilujeng, Prasetyo, & Suryadarma, 2017; Hartini, Firdausi, & Sulaeman, 2018; Purwita & Rosana, 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu et al., 2022), praktis digunakan oleh siswa (Hartini et al., 2018; Purwita & Rosana, 2021), dan meningkatkan hasil belajar (Hartini et al., 2018). Manfaat lainnya adalah terjadi peningkatan pada sikap ilmiah siswa dan keterampilan proses sains (Dwianto et al., 2017) serta literasi data (Purwita & Rosana, 2021). Bahkan, serangkaian penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar fisika yang bermuatan kearifan lokal valid, praktis, dan meningkatkan hasil belajar (Fitriah, 2019a; Fitriah, Misbah, & Ma'rifah, 2021). Integrasi ini menarik perhatian siswa sehingga mereka memiliki respon positif dan aktif belajar (Fitriah, 2020), meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika (Fitriah & Ita, 2022), dan meningkatkan kemampuan representasi (Sari, Nikmah, & Kuswanto, 2020). Kearifan lokal yang disajikan dalam pembelajaran juga menumbuhkan sikap dan perilaku mulia, seperti cinta tanah air (Muhammad, Fuad, Ariyani, & Suyanto, 2022).

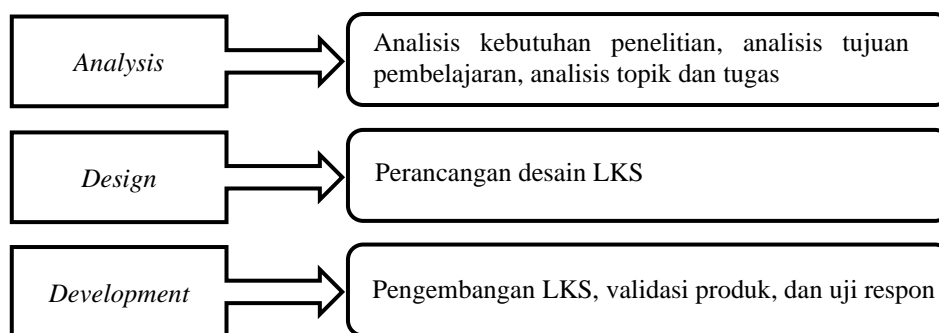
Kearifan lokal yang dikaitkan dengan materi fisika menjadikan pembelajaran bersifat kontekstual. Pembelajaran kontekstual berkaitan dengan kehidupan nyata siswa sehingga mereka memahami materi dengan mudah dan berpikir logis dengan lebih baik (Annisa & Fatmahanik, 2023). Pembelajaran kontekstual juga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah (Yusup, Fauziah, Anwar, & Sayekti, 2021). Materi gerak parabola yang dihubungkan dengan fenomena di sekitar siswa mempermudah mereka memahami materi tersebut (Azhar et al., 2021).

Penelitian ini mengembangkan LKS gerak parabola bagi siswa SMA. Berbagai LKS gerak parabola telah dikembangkan, seperti penelitian Fitri et al. (2019), Kuntari et al. (2019), dan Nafiah et al. (2023). Namun, LKS-LKS tersebut tidak bermuatan kearifan lokal Nusantara. LKS ini menyajikan integrasi materi gerak parabola dengan kearifan lokal yang ada di berbagai daerah Indonesia. Contoh kearifan lokal Nusantara yang mengandung konsep gerak parabola adalah permainan sumpit, balap karung, ketapel, dan engklek. LKS juga disusun sesuai strategi pembelajaran PODEW. Akibatnya, ketika siswa mengerjakan LKS, mereka harus mengikuti setiap tahap strategi pembelajaran tersebut. Selama ini strategi pembelajaran telah diimplementasikan dalam pembelajaran fisika, tetapi belum ada LKS yang disusun berdasarkan strategi pembelajaran PODEW. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan

LKS gerak parabola yang disusun berdasarkan tahap-tahap strategi pembelajaran PODEW bermuatan kearifan lokal Nusantara. Penelitian ini diharapkan mampu menyediakan LKS yang berkualitas bagi siswa SMA.

METODE

Desain pengembangan penelitian ini menggunakan model ADDIE. ADDIE terdiri atas lima tahap, yaitu analisis (*Analysis*), desain produk (*Design*), pengembangan produk (*Development*), implementasi produk (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*) (Rizal, Rusdiana, Setiawan, & Siahaan 2021; Putri & Sotlikova, 2022; Ole, 2023). Model pengembangan ADDIE secara luas telah terbukti efektif menghasilkan berbagai bahan ajar (Rizal et al., 2021; Apriandi, Krisdiana, Suprpto, & Megantara, 2023; Nasir & Fakhrudin, 2023; Ole, 2023; Bachri, Hakiki, Wibowo, Sumarmi, Amini, Yostaritzal, & Nursaribilah, 2024). Model pengembangan ini juga terbukti efektif menghasilkan LKS yang valid (Hartini et al., 2018; Fitri et al., 2019; Raupu et al., 2022; Nuraina et al., 2022) dan memperoleh respon yang baik dari siswa (Hartini et al., 2018; Kahar et al., 2021; Nuraina et al., 2022). Karena keterbatasan waktu dalam melakukan penelitian, penelitian hanya sampai pada *Development*. Gambar 1 berikut menunjukkan alur penelitian ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

Lembar validasi menjadi instrumen penelitian untuk memvalidasi LKS yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hartini et al., 2018; Fitri et al., 2019; Kahar et al., 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu, Utari, Nursyamsi, & Marwiyah, 2022). Lembar validasi terdiri atas dua komponen penilaian, yaitu validitas materi dan validitas media. Validitas materi terdiri atas aspek kelayakan isi (8 butir), penyajian (7 butir), dan kebahasaan (6 butir) (Hartini et al., 2018; Fitri et al., 2019; Kahar et al., 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu et al., 2022). Validitas media terdiri atas aspek penyajian (14 butir) dan kebahasaan (15 butir) (Hartini et al., 2018; Fitri et al., 2019; Kahar et al., 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu et al., 2022). Adapun validator LKS yang dikembangkan terdiri atas 2 dosen pendidikan fisika sebagai ahli dan 1 guru fisika sebagai praktisi (Kahar et al., 2021; Raupu et al., 2022). Setiap validator memberi penilaian berdasarkan skala Likert dengan kategori sangat setuju (5), setuju (4), cukup setuju (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1) (Jebb, Ng, & Tay, 2021; Akmam, Hidayat, Mufit, Jalinus, & Amran, 2022; Nyirahabimana, Minani, Nduwingoma, & Kemeza, 2023). Validitas LKS selanjutnya ditentukan berdasarkan persamaan berikut (Kahar et al., 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu et al., 2022):

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \cdot 100\% \quad (1)$$



Pada persamaan (1) di atas P menyatakan persentase validitas, $\sum x$ menyatakan jumlah penilaian ahli, dan $\sum x_i$ menyatakan jumlah nilai ideal. Hasil perhitungan ini kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas LKS

No	Persentase (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat Valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	21-40	Tidak Valid
5	0-20	Sangat Tidak Valid

(Kahar et al., 2021; Raupu et al., 2022; Nuraina et al., 2022)

Instrumen penelitian lainnya adalah angket respon siswa. Angket diisi oleh siswa di salah satu SMAN Kota Banjarmasin. Terdapat 30 siswa kelas XI yang mengisi angket tersebut. Aspek pernyataan pada angket adalah penyajian (8 butir), kemudahan (5 butir), ketertarikan (7 butir), manfaat dan kegunaan LKS (8 butir) (Hartini et al., 2018; Nuraina et al., 2022). Data respon siswa diambil pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Pernyataan pada angket respon diisi oleh siswa berdasarkan skala Likert, yaitu sangat setuju (5), setuju (4), cukup setuju (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1) (Jebb et al., 2021; Akmam et al., 2022; Nyirahabimana et al., 2023). Respon siswa terhadap LKS selanjutnya ditentukan berdasarkan persamaan berikut (Kahar et al., 2021):

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

Pada persamaan (1) di atas P menyatakan persentase respon, $\sum x$ menyatakan jumlah jumlah skor yang diisi oleh siswa, dan $\sum x_i$ menyatakan jumlah skor ideal setiap aspek. Hasil perhitungan ini kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Respon Siswa terhadap LKS

No	Persentase (%)	Kriteria
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup Baik
4	21-40	Tidak Baik
5	0-20	Sangat Tidak Baik

(Kahar et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

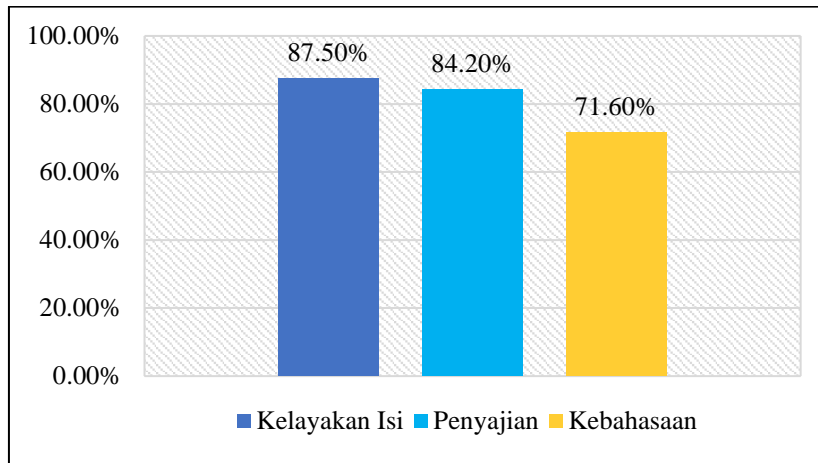
Validitas LKS gerak parabola bermuatan kearifan lokal Nusantara ditentukan dari hasil validasi tiga validator. Validitas ini ditunjukkan oleh Gambar 2 dan Gambar 3. Walaupun LKS yang dikembangkan sangat valid, ketiga validator memberi saran terhadap LKS yang dikembangkan. Berikut saran-saran tersebut:

- (1) Tambahkan judul penelitian, nama penulis, dan judul tentang kearifan lokal Nusantara di sampul LKS.
- (2) Cantumkan profil penulis pada LKS.
- (3) Tambahkan peta konsep.
- (4) Buat sampul lebih menarik lagi.

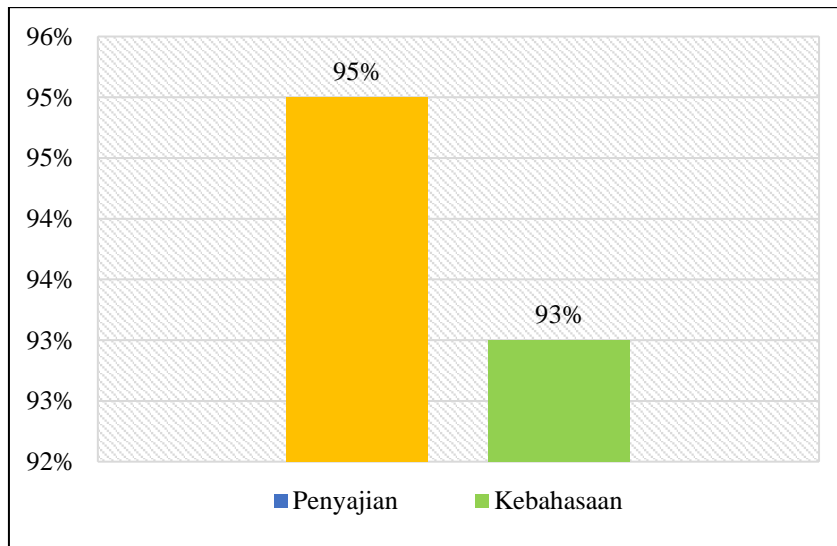
Berdasarkan saran ini LKS yang direvisi. Revisi dilakukan agar LKS menjadi lebih baik (Hartini et al., 2018; Bakri et al., 2020; Raupu et al., 2022). LKS yang telah direvisi selanjutnya diberikan kepada 30 siswa kelas XI untuk diuji respon. Hasil uji respon tersebut ditunjukkan



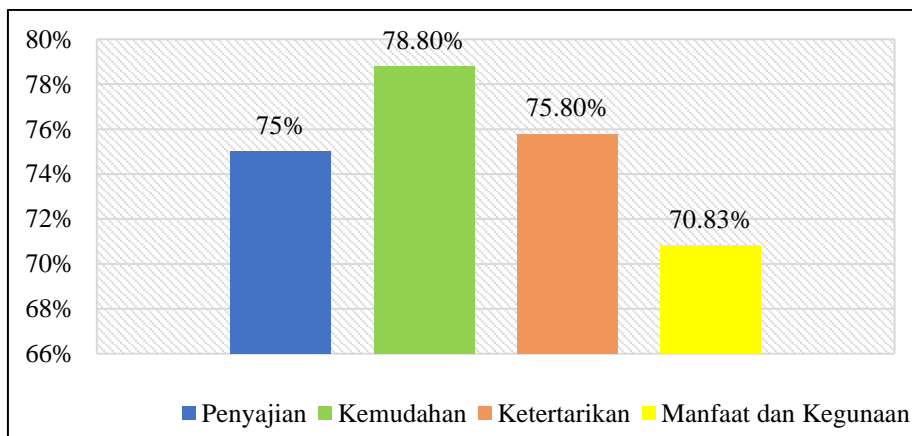
oleh Gambar 4.



Gambar 2. Validitas LKS dari Komponen Materi



Gambar 3. Validitas LKS dari Komponen Media



Gambar 4. Respon siswa terhadap LKS



Selanjutnya, LKS yang telah direvisi berdasarkan saran validator dapat dilihat pada Gambar 5. Bagian LKS ini terdiri atas sampul; kata pengantar; daftar isi; petunjuk penggunaan; profil Pancasila; tujuan pembelajaran; capaian pembelajaran; peta konsep; pertemuan pertama tentang gerak parabola pada sumbu X dan Y; pertemuan kedua tentang waktu, tinggi maksimum, dan jarak terjauh; glosarium; profil penulis; dan daftar pustaka.

Gambar 5. Beberapa Bagian LKS

Contoh tahap Predict di LKS ditunjukkan oleh Gambar 6.

PREDICT
(Memprediksi)

Gambar 1.
Senjata Khas Suku Dayak (Sumpit)
(Sumber: <https://mapelweb.com>)

Sumpit merupakan alat tradisional yang dipergunakan suku Dayak untuk berburu binatang di hutan sebelum mengenal senjata modern. Sumpit ini juga merupakan salah satu senjata suku Dayak ketika melawan belanda pada zaman penjajahan. Tahukah kamu ternyata pada sumpit tersebut ada konsep fisika loh...??? Ketika sumpit tersebut ditup atau diberikan gaya maka anak sumpit tersebut akan bergerak dan membentuk lintasan parabola.

Gambar 2.
Lomba lompat karung
(Sumber: <https://id.theasianparent.com>)

Lomba lompat karung merupakan permainan tradisional yang ada di Indonesia, permainan ini dilakukan dengan cara melompat menggunakan karung yang mana tujuannya adalah untuk mencapai garis finis. Pada permainan ini pemain akan melompat sekuat mungkin dan akan mendarat pada titik tertentu, secara tidak sadar pada permainan ini juga menggunakan konsep fisika yaitu gerak parabola.

Gambar 3.
Dua anak kecil menyiram tanaman
(Sumber: www.istockphoto.com)

Perhatikan gambar di samping! ada dua orang anak sedang menyiram tanaman menggunakan selang. Pada saat air yang keluar dari selang dan jatuh sampai ke tanah atau bunga tersebut maka akan membentuk sebuah lintasan. Berdasarkan dua peristiwa sebelumnya, menurutmu apakah proses penyiraman bunga termasuk gerak parabola? Jelaskan alasanmu!

Gambar 6. Tahap Predict pada LKS

Contoh tahap Observe di LKS ditunjukkan oleh Gambar 7.

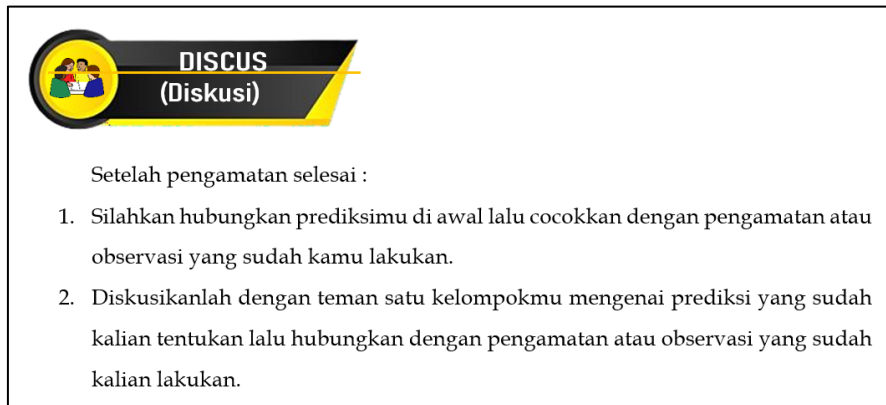
OBSERVE
(Pengamatan)

1. Silahkan lakukan pengamatan atau observasi secara mandiri, cobalah kalian menyiram bunga menggunakan selang lalu amati proses keluarnya air dari selang tersebut!
2. Silahkan tonton video di bawah ini dengan cara *scan barcode* yang disediakan dan perhatikan konsep fisika yang ada pada video tersebut!

video proses penyiraman bunga

Gambar 7. Tahap Observe pada LKS

Contoh tahap Discuss di LKS dapat dilihat pada Gambar 8.



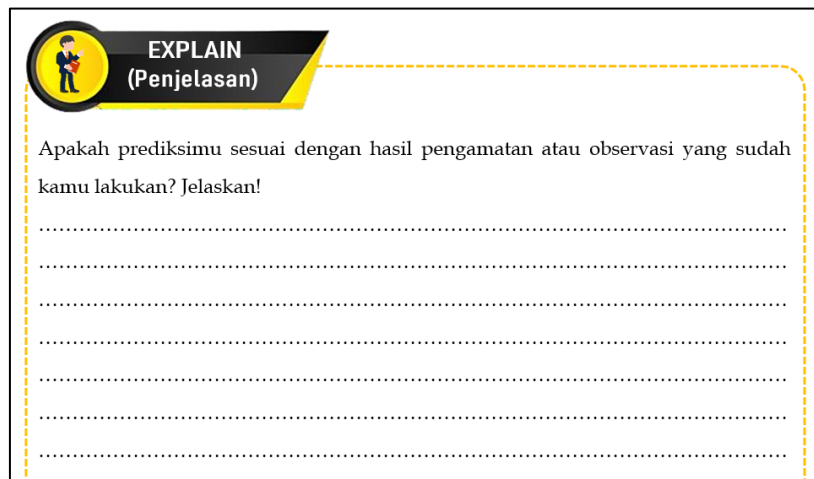
DISCUS
(Diskusi)

Setelah pengamatan selesai :

1. Silahkan hubungkan prediksimu di awal lalu cocokkan dengan pengamatan atau observasi yang sudah kamu lakukan.
2. Diskusikanlah dengan teman satu kelompokmu mengenai prediksi yang sudah kalian tentukan lalu hubungkan dengan pengamatan atau observasi yang sudah kalian lakukan.

Gambar 8. Tahap Discuss pada LKS

Contoh tahap Explain di LKS dapat dilihat pada Gambar 9.



EXPLAIN
(Penjelasan)

Apakah prediksimu sesuai dengan hasil pengamatan atau observasi yang sudah kamu lakukan? Jelaskan!

.....

.....

.....

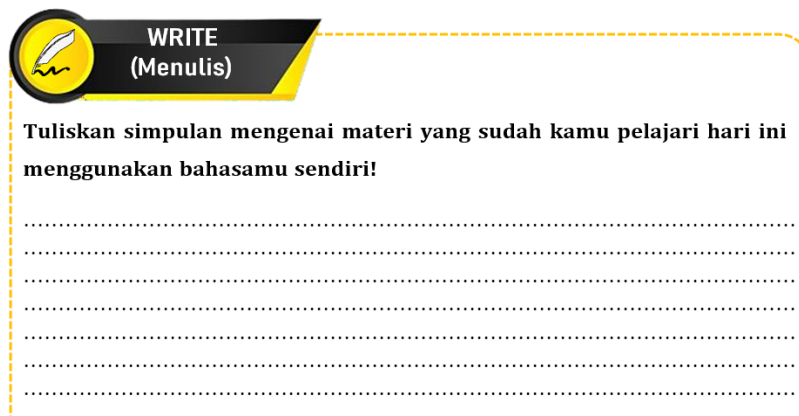
.....

.....

.....

Gambar 9. Tahap Explain pada LKS

Contoh tahap Write di LKS ditunjukkan oleh Gambar 10.



WRITE
(Menulis)

Tuliskan simpulan mengenai materi yang sudah kamu pelajari hari ini menggunakan bahasamu sendiri!

.....

.....

.....

.....

Gambar 10. Tahap Explain pada LKS



Pembahasan

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa rata-rata validitas LKS dari komponen materi adalah 81,90%. Hal ini menunjukkan bahwa validitas materi LKS sangat valid. Selanjutnya, berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa rata-rata validitas LKS dari komponen media adalah 94,13%. Hal ini menunjukkan bahwa validitas media LKS juga sangat valid. Dengan demikian, secara keseluruhan LKS yang dikembangkan sangat valid. Validitas menunjukkan kesesuaian, kebermaknaan, dan kebermanfaatan LKS yang dikembangkan (Hartini et al., 2018). Jadi, semakin tinggi validitas LKS yang dikembangkan, maka semakin baik pula kesesuaian, kebermaknaan, dan kebermanfaatannya.

Hasil validitas ini memiliki beberapa makna. Hasil ini dapat digunakan sebagai penilaian dasar terhadap LKS bahwa LKS layak diterapkan di kelas (Fitri et al., 2019; Kahar et al., 2021; Purwita & Rosana, 2021; Raupu et al., 2022; Nuraina et al., 2022) dan dikembangkan sesuai teori yang benar (Nuraina et al., 2022). LKS yang dibuat juga sesuai standar dari segi komponen materi dan media beserta aspek-aspek penilaian di dalam kedua komponen tersebut (Bakri et al., 2020). Selain itu, validitas tersebut bermakna isi LKS sesuai dengan konsep ilmiah (Bakri et al., 2020; Hartini et al., 2018). LKS yang valid ini diharapkan dapat menjadikan siswa mudah memahami materi sehingga mereka memperoleh hasil belajar yang bagus (Kahar et al., 2021). Artinya, LKS dapat membantu tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan (Raupu et al., 2022). Dengan demikian, LKS dapat diujicobakan dalam tahap Implementation (Kahar et al., 2021).

Apabila dikaitkan dengan tahap-tahap strategi pembelajaran PODEW dan muatan kearifan lokal Nusantara, validitas ini bermakna LKS dapat membantu proses pembelajaran agar sesuai dengan tahap-tahap pembelajaran dan isi dari pembelajaran tersebut (Bakri et al., 2020; Raupu et al., 2022). LKS sesuai dengan proses pembelajaran yang akan diimplementasikan (Dwianto et al., 2017; Hartini et al., 2018). LKS juga akan mendorong siswa aktif belajar mengikuti setiap tahap pembelajaran sehingga kemampuannya meningkat (Raupu et al., 2022). Muatan kearifan lokal pada LKS pun sesuai untuk diintegrasikan dalam materi gerak parabola (Dwianto et al., 2017; Purwita & Rosana, 2021).

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa rata-rata respon siswa terhadap LKS adalah 75,00%. Jadi, respon siswa terhadap LKS baik. Ini berarti siswa menyukai LKS tersebut, dianggap dapat membantunya menguasai materi, memotivasi, dan menjadikannya lebih mandiri dalam belajar (Nuraina et al., 2022). Respon yang baik ini juga menunjukkan bahwa LKS menarik (Bakri et al., 2020). Isi LKS juga mudah dipahami sehingga siswa mudah pula menguasai materi (Hartini et al., 2018).

Muatan kearifan lokal Nusantara yang ada pada LKS juga menjadikan respon siswa terhadap LKS ini baik. Hartini et al. (2018) menyatakan isi materi yang dikaitkan dengan kearifan lokal mampu menarik perhatian, minat, antusiasme, dan motivasi belajar. Baiknya respon siswa juga disebabkan mereka mudah memahami isi LKS karena isi tersebut bersifat kontekstual (Hartini et al., 2018; Purwita & Rosana, 2021; Nuraina et al., 2022; Raupu et al., 2022).

LKS disusun berdasarkan tahap strategi pembelajaran PODEW. Tahap ini terdapat pada materi pertama dan kedua. Pada setiap materi diawali dengan tahap Predict yang menyajikan kearifan lokal berkaitan dengan materi yang dibahas. Kearifan lokal pada pertemuan pertama adalah permainan sumpit dan balap karung. Kearifan lokal pada pertemuan kedua adalah permainan ketapel dan engklek. Setelah kearifan lokal ini dipaparkan, siswa diberi tugas untuk memprediksi suatu fenomena fisika berdasarkan kedua kearifan lokal tersebut. Tahap ini akan mendorong siswa melakukan observasi untuk membuktikan kebenaran pikirannya (Alabdulaziz, 2022). Tahap ini juga berguna untuk mengungkap pikiran siswa yang mungkin benar dan mungkin pula salah (Hidayat et al., 2017; Alabdulaziz, 2022).



LKS pada masing-masing materi juga menyajikan kolom “Mari Mengenal Kearifan Lokal Nusantara” yang memaparkan informasi penting terkait kearifan lokal yang ada pada tahap Predict. Setelah kolom ini, terdapat uraian materi dan contoh soal.

Berikutnya, LKS menyajikan tahap Observe. Pada LKS tercantum link kode QR yang jika discan oleh siswa akan terhubung pada video yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Siswa diminta mengamati dengan seksama video tersebut. Tahap ini menjadikan siswa mengamati kemungkinan-kemungkinan kebenaran (Ekawati, 2018). Siswa akan terbantu menyadari kebenaran prediksinya (Fратиwi et al., 2018; Alabdulaziz, 2022). Tahap ini akan menuntun siswa kepada konsep baru (Alabdulaziz, 2022). Jadi, tahap Observe yang tersaji di LKS akan mendorong perkembangan kemampuan observasi siswa (Alviaturrohmah et al., 2021).

LKS kemudian menyajikan tahap Discuss. Siswa diberi tugas untuk menghubungkan prediksi di awal pada tahap Predict lalu mencocokkannya dengan observasi yang sudah dilakukan pada tahap Observe. Selain itu, siswa diminta berdiskusi dengan kelompok belajarnya tentang kesesuaian antara prediksi dan hasil observasi. Tahap ini mendorong siswa beradu argumentasi dan saling bertukar pendapat dengan temannya untuk menemukan kebenaran (Fратиwi et al., 2018; Ekawati, 2018; Alviaturrohmah et al., 2021; Alabdulaziz, 2022).

Setelah berdiskusi, LKS menyajikan tahap Explain. Siswa pada tahap ini harus menulis penjelasan mengenai kesesuaian prediksi dengan hasil observasi secara jelas dan lengkap berdasarkan konsep fisika yang benar. Tahap ini menjadikan siswa secara menyeluruh merefleksi pemahamannya (Fратиwi et al., 2018). Dengan demikian, siswa belajar membangun pemahamannya sendiri (Ekawati, 2018). Pada bagian Explain juga dicantumkan kolom “Mari Bereksperimen” untuk memperdalam pemahaman siswa terhadap materi. Kolom ini berisi langkah-langkah simulasi percobaan PhET yang dapat dicoba siswa secara mandiri. Ada pula beberapa latihan soal yang harus diselesaikan oleh siswa.

Bagian akhir dari setiap materi adalah tahap Write. Siswa diminta menulis simpulan atas materi yang telah dipelajarinya. Siswa diharapkan menulis simpulan dengan bahasanya sendiri. Tahap ini melatih siswa mengungkapkan pikirannya dan melatih kemampuan menulis (Ekawati, 2018).

SIMPULAN (PENUTUP)

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa validitas LKS gerak parabola bermuatan kearifan lokal Nusantara dari aspek materi sebesar 81,90% dan dari aspek media sebesar 94,13%. Kedua validitas ini berada pada kategori sangat valid. Selain itu, persentase respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan adalah 75,00% berkategori baik. Jadi, LKS gerak parabola dalam setting strategi pembelajaran PODEW bermuatan kearifan lokal Nusantara layak untuk diimplementasikan dalam tahap model pengembangan ADDIE selanjutnya. Penelitian selanjutnya dapat melanjutkan penelitian pengembangan ini pada tahap implementasi produk (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*).

DAFTAR PUSTAKA

- Akmam, A., Hidayat, R., Mufit, F., Jalinus, N., & Amran, A. (2022). Factor Analysis Affecting the Implementation of the Generative Learning Model with a Cognitive Conflict Strategy in the Computational Physics Course during the COVID-19 Pandemic Era. *Educational Administration: Theory and Practice*, 28(1), 64–74.
- Alabdulaziz, M. S. (2022). The Effect of Using PDEODE Teaching Strategy Supported by The



- E-Learning Environment in Teaching Mathematics for Developing the Conceptual Understanding and Problem-Solving Skills Among Primary Stage Students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(5), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/ejmste/12019>
- Alviaturrohmah, K., Fauziah, H. N., Aristiawan, A., & Kusumaningrum, A. C. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Pdeode (Predict – Discuss – Explain – Observe – Discuss – Explain) Berorientasi pada Socio Scientific Issue Terhadap Kemampuan Observasi Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 171–178.
- Annisa, A. A., & Fatmahanik, U. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Siswa pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 30–43.
- Apriandi, D., Krisdiana, I., Suprpto, E., & Megantara, B. A. (2023). Development and Effectiveness of STEAM-C Integrated Learning Devices to Improve Students' Creative Thinking Skills in Specific Cultural Context. *Journal of Learning for Development*, 10(3), 440–451.
- Aristiawan, A. (2022). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA Menggunakan Soal Essay. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(1), 45–55.
- Azhar, T. A. N., Mulyaningsih, N. N., Saraswati, D. L., Nurhayati, N., Marliani, N., Nursa'adah, F. P., Sari, N. I., Lestari, I., & Nurjanah, N. (2021). Video Analysis of Basketball Throws for Parabolic Motion Learning Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 1816(012077), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1816/1/012077>
- Azzouzi, A. E., Kaddari, F., & Elachqar, A. (2023). Physics Mathematization Assessment: The Nominal Group Technique as A Context to Investigate Student Understanding. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(3), 1206–1211. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.25271>
- Bachri, S., Hakiki, A. R. R., Wibowo, N. A., Sumarmi, S., Amini, R., Yostaritzal, Y., & Nursaribilah, E. (2024). Developing An Education Support System for Disaster Management through An Ethnoscience-Based Digital Disaster Learning Module. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 100, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.104214>
- Bakri, F., Permana, H., Wulandari, S., & Mulyati, D. (2020). Student Worksheet with AR Videos: Physics Learning Media in Laboratory for Senior High School Students. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 231–240. <https://doi.org/https://doi.org/10.3926/jotse.891>
- Chudinov, P., Eltyshv, V., & Barykin, Y. (2022). Projectile Motion in Midair Using Simple Analytical Approximations. *The Physics Teacher*, 60(Desember), 774–778. <https://doi.org/10.1119/5.0053162>
- Dwianto, D., Wilujeng, I., Prasetyo, Z. K., & Suryadarma, I. . G. P. (2017). The development of Science Domain Based Learning Tool Which is Integrated with Local Wisdom to Improve Science Process Skill and Scientific Attitude. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 23–31. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7205>
- Ekawati, N. E. (2018). Application of Blended Learning with Edmodo Application Based on PDEODE Learning Strategy to Increase Student Learning Achievement. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8(1), 7–16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v8i1.2303>
- Fitri, U., Yulkifli, Y., & Syafrani, S. (2019). Validity of Development of Student's Worksheet Based on Problem-Based Learning Model on Parabolic Motion Materials Assisted by Digital Display Practicum. *Journal of Physics Conference Series*, 1185(012061), 1–6.



- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012061>
- Fitriah, L. (2019a). Efektivitas Buku Ajar Fisika Dasar 1 Berintegrasi Imtak dan Kearifan Lokal Melalui Model Pengajaran Langsung. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 82–96. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.5909>
- Fitriah, L. (2019b). *Strategi Pembelajaran PODEW (Predict-Observe-Discuss-Explain-Write): Suatu Strategi Untuk Mengubah Konsepsi Peserta Didik*. Banjar: Alra Media.
- Fitriah, L. (2020). Students' Response to The Basic Physics Textbook Integrated with Faith, Piety, and Local Wisdom. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 23–32. <https://doi.org/10.20527/jipf.v4i1.1775>
- Fitriah, L., & Ita, I. (2022). BioPhy Magazine Based on A Floating Market for Problem-Solving Skills and Environmental Awareness. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(4), 509–517. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i4.20455>
- Fitriah, L., Ma'rifah, E., & Misbah, M. (2021). Developing A Physics Textbook Based on The Local Wisdom of Hulu Sungai Selatan Regency to Train Rakat Mufakat Characters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(012001), 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012001>
- Fратиwi, N. J., Samsudin, A., & Costu, B. (2018). Enhancing K-10 Students' Conceptions Through Computer Simulations-Aided PDEODE*E (CS-PDEODE*E) on Newton's Laws. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 214–223. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14229>
- Hartini, S., Firdausi, S., & Sulaeman, N. F. (2018). The Development of Physics Teaching Materials Based on Local Wisdom to Train Saraba Kawa Characters. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 130–137. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14249>
- Hidayah, U. N. K., & Arif, S. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) Berbantuan Web Liveworksheet terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(3), 242–251.
- Hidayat, T., Diantoro, M., & Koes, S. (2017). Pengaruh Strategi PODEW dengan Analogi terhadap Konsepsi Alternatif Siswa pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 1 Pademawu. *Seminar Nasional Fisika (SNF) 2017 "Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya," November*, 155–164.
- Hung, C. S., & Wu, H.-K. (2018). Tenth Graders' Problem-Solving Performance, Self-Efficacy, and Perceptions of Physics Problems with Different Representational Formats. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2), 1–17. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020114>
- Jebb, A. T., Ng, V., & Tay, L. (2021). A Review of Key Likert Scale Development Advances: 1995–2019. *Frontiers in Physiology*, 12(May), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637547>
- Kahar, M. S., Syahputra, R., Arsyad, R. B., Nursetiawan, N., & Mujiarto, M. (2021). Design of student Worksheets Oriented to Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Physics Learning. *Eurasian Journal of Educational Research*, 96, 14–29. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.96.2>
- Kuntari, F. R., Rondonuwu, F. S., & Sudjito, D. N. (2019). Understanding by Design (Ubd) for the Physics Learning about Parabolic Motion. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 09(01), 32–43. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v9n1.p32-43>
- Mahardika, N. I., & Zainuddin, A. (2022). Application of Formative Assessment to Analyze Students' Problem-Solving Skills. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(2), 226–236. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i2.4947>
- Mashuri, N., Hermanto, I. M., Sinaga, P., & Hasanah, L. (2021). Evaluation of Collaborative



- Problem-Solving Skills: Students Social and Cognitive Skills on The Parabolic Motion Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(012038), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012038>
- Muhammad, U. A., Fuad, M., Ariyani, F., & Suyanto, E. (2022). Bibliometric Analysis of Local Wisdom-Based Learning: Direction for Future History Education Research. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 11(4), 2209–2222. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i4.23547>
- Nafiah, D., Sunarno, W., & Suharno, S. (2023). The Interaction of Student's Creativity Thinking Skills through Project Based Learning and Learning Cycle 7E in Parabolic Motion on The Second Grade Students Of Senior High. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 645–649. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2449>
- Nasir, M., & Fakhruddin, Z. (2023). Design and Analysis of Multimedia Mobile Learning Based on Augmented Reality to Improve Achievement in Physics Learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(6), 993–1000. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.6.1897>
- Nesi, Y. M. D., Kusairi, S., & Nafisah, A. W. L. (2022). Analysis of Student Perceptions of Problem-Solving Learning and Peer Assessment. *Momentum: Physics Education Journal*, 6(1), 73–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.21067/mpej.v6i1.6005>
- Nuraina, N., Nufus, H., & Zahara, S. R. (2022). Developing Students' Worksheet Based Missouri Mathematics Project with The Integration of Students Local Wisdom in Teaching Mathematics And Physics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 147–155. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1134>
- Nyirahabimana, P., Minani, E., Nduwingoma, M. ., & Kemeza, I. (2023). Students' Perceptions of Multimedia Usage in Teaching and Learning Quantum Physics: Post- Assessment. *Journal of Baltic Science Education*, 22(1), 37–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.37>
- Ole, F. C. B. (2023). Design, Development, and Validation of A Self-Learning Module in Relativity. *AsTEN Journal of Teacher Education 2023*, 7(1), 1–17.
- Purwita, T. D., & Rosana, D. (2021). Bringing Indigenous Knowledge into Physics Learning Instruments for Enhancing Students' Data Literacy: Its Feasibility And Practicality. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 528(ICRIEMS 2020), 600–607.
- Putri, A. R., & Sotlikova, R. (2022). Development of Mathematical Communication Skill through Worksheets Integrated Problem Based Learning Using ADDIE Model. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 12(1), 88–97. <https://doi.org/https://doi.org/10.37134/ajatel.vol12.1.9.2022>
- Raupu, S., Utari, D., Nursyamsi, N., & Marwiyah, M. (2022). Development of Game-Based Mathematics Students' Worksheets Integrated with Local Wisdom. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 25(1), 172–179. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/lp.2022v25n1i15>
- Rizal, R., Rusdiana, D., Setiawan, W., & Siahaan, P. (2021). Development of A Problem-Based Learning Management System-Supported Smartphone (PBLMS3) Application Using The ADDIE Model to Improve Digital Literacy. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(11), 115–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.26803/ijlter.20.11.7>
- Sari, F. P., Nikmah, S., & Kuswanto, H. (2020). Development of Physics Comic Based on Local Wisdom: Hopscotch (Engklek) Game Android-Assisted to Improve Mathematical Representation Ability and Creative Thinking of High School Students. *Revista Mexicana de Física*, 17(2), 255–262.



- <https://doi.org/https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.17.255>
- Schvartzter, M., Elazar, M., & Kapon, S. (2021). Guiding Physics Teachers by Following In Galileo's Footsteps. *Science & Education*, 30, 165–179. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11191-020-00160-4>
- Shakhman, L., & Barak, M. (2019). The Physics Problem-Solving Taxonomy (PPST): Development and Application for Evaluating Student Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(11), 1–16. <https://doi.org/10.29333/ejmste/109266>
- Sholihah, M., & Pertiwi, F. N. (2021). Efektivitas Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) Penemuan Konsep terhadap Kemampuan Menyimpulkan Sub Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 159–170.
- Spatz, V., & Goldhorn, L. (2021). When It's More Difficult, I Just Cram More! An Exploratory Interview Study on Students' Mindsets In Physics. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 92–109. <https://doi.org/https://doi.org/10.30935/scimath/10948>
- Suárez, A., Baccino, D., Monteiro, M., & Marti, A. C. (2022). Differences in The Attitudes and Beliefs About Science of Students in The Physics-Mathematics and Life Sciences Areas and Their Impact on Teaching. *Revista Mexicana de Fisica E*, 19(2), 1–13. <https://doi.org/10.31349/RevMexFisE.19.020207>
- Tarigan, B. N. B., Agung, A. A. G., & Parmiti, D. P. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Bermuatan Karakter untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Technology*, 3(3), 179–185.
- Vázquez-Bernal, B., & Jiménez-Pérez, R. (2023). Modeling a Theoretical Construct on Pupils' Difficulties in Problem Solving. *Science and Education*, 32(1), 199–229. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00289-w>
- Wijaya, T. P., & Munit, F. (2023). The five-Tier Multiple Choice Instruments in Parabolic Motion for Assessing Concept Understanding of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2582(012041), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2582/1/012041>
- Yusup, A. F. D. J., Fauziah, H. N., Anwar, M. K., & Sayekti, T. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Kontekstual dengan Pendekatan Outdoor Learning terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(3), 305–313.