

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN SOFTWARE MODELLUS PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

Silvia Wulandari¹⁾, Endang Surahman¹⁾, Dwi Sulistyaningsih¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding author : Silvia Wulandari
E-mail : wulandarisilvia88@gmail.com

Diterima 13 Oktober 2022, Disetujui 19 Oktober 2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yang valid dan praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D Thiagarajan. Model pengembangan 4D terdiri dari empat tahap utama yaitu tahap *define*, tahap *design*, tahap *develop*, dan tahap *disseminate*. Namun, dalam penelitian ini peneliti membatasi penggunaan model pengembangan 4D ini hanya sampai pada tahap *develop*. Instrumen pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, angket analisis karakteristik peserta didik terhadap kebutuhan media pembelajaran, angket validasi ahli media dan ahli materi, serta angket respon pendidik dan peserta didik terhadap kepraktisan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase nilai validitas produk berdasarkan ahli media adalah 93,33% dengan kriteria sangat valid dan ahli materi adalah 97,64% dengan kriteria sangat valid. Persentase nilai kepraktisan produk berdasarkan respon pendidik adalah 94% dengan kriteria sangat praktis dan respon peserta didik adalah 92,10% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

Kata kunci: *discovery learning*; gerak parabola; lembar kerja peserta didik (lkpd); *software modellus*

ABSTRACT

This study aims to obtain a student worksheet product based on discovery learning assisted by Modellus software on this topic of projectile motion that is valid and practical to be us as a learning medium. This research was conduct using the Research and Development (R&D) method with the Thiagarajan 4D development model. The 4D development model consists of four main stages, namely the define stage, the design stage, the developing stage, and the disseminated stage. However, in this study, the researcher limits the use of this 4D development model to only the development stage. Instruments of data collection were carried out through interviews, questionnaires to analyze the characteristics of students on the needs of learning media, validation questionnaires from media experts and material experts, well questionnaires for teacher and student responses to the practicality of the product. The results showed that the percentage value of product validity based on media experts was 93.33% with very valid criterium and material experts were 97.64% with very valid criterium. The percentage value of the practicality of the product based on the teacher's response is 94% with very practical criterium, and the student response is 92.10% with very practical criterium. Thus, the Student Worksheet based on discovery learning assisted by Modellus software on the subject of projectile motion developed has met the valid and practical criterium to be used as a physics learning medium.

Keywords: discovery learning; projectile motion; student worksheet; software modellus

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi oleh semua negara di dunia, tidak terkecuali Indonesia. Dari waktu ke waktu, kurikulum pendidikan di

Indonesia selalu mengalami perubahan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tingkat kecerdasan peserta didik, nilai, kultur, serta kebutuhan masyarakat (Apriliasari & Ruwanto, 2017). Dengan adanya perubahan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan

(KTSP) menjadi Kurikulum 2013 (K-13) diharapkan mampu meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Adapun proses pembelajaran yang dikemas dalam Kurikulum 2013 (K-13) yaitu mengembangkan dan memperkuat sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara seimbang (Machali, 1970).

Salah satu faktor yang dapat menentukan keefektifan penerapan Kurikulum 2013 (K-13) dalam proses pembelajaran yaitu adanya peranan dari penggunaan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran yang dapat dipilih untuk menuntun pemahaman dan pembelajaran peserta didik menjadi lebih efektif, efisien, dan terarah adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan suatu perangkat pembelajaran yang berisi petunjuk untuk peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran secara terprogram (Rahmi et al., 2014).

Fisika merupakan mata pelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung kepada peserta didik mengenai konsep, prinsip, dan proses penemuan dalam materi-materi fisika I. N. Sari et al (2016). Idealnya dalam proses pembelajaran fisika peserta didik harus melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah seperti mengidentifikasi dan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengamatan, mencatat data eksperimen, melakukan uji hipotesis, dan membuat kesimpulan (Ariani, 2020).

Namun, tidak sedikit peserta didik menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit sehingga menurunkan minat dan motivasi belajar peserta didik. Hal tersebut terjadi karena faktor penggunaan media pembelajaran yang kurang tepat, terbatas, dan kurang menarik sehingga membuat peserta didik pasif dalam mengikuti proses pembelajaran fisika (Damayanti et al., 2013). LKPD menjadi salah satu media pembelajaran yang sering digunakan oleh peserta didik di sekolah (Fitriani et al., 2017).

Namun, LKPD yang selama ini beredar di sekolah hanya berisi rangkuman serta kumpulan latihan soal dari materi yang akan dipelajari peserta didik sedangkan peserta didik memerlukan adanya LKPD eksperimen yang berisi langkah-langkah eskplorasi kegiatan peserta didik untuk menemukan sendiri konsep dari materi yang diajarkan (Permatasari et al., 2019).

Adapun faktor lain yang menyebabkan sulitnya peserta didik untuk mempelajari fisika yaitu karena minimnya kegiatan praktikum di sekolah karena berbagai kendala. Kendala tersebut dimulai dari tidak tersedianya laboratorium di sekolah, minimnya ketersediaan

peralatan praktikum, banyak peralatan yang sudah rusak, sistem pengelolaan laboratorium yang kurang baik sehingga menghambat kegiatan praktikum, hingga tidak bersedianya pendidik untuk melakukan kegiatan praktikum disebabkan kegiatan praktikum banyak menghabiskan waktu (Putri et al., 2014).

Selain penggunaan media pembelajaran yang tepat, metode pembelajaran pun menjadi faktor penentu keefektifan penerapan Kurikulum 2013 (K-13) dalam proses pembelajaran. Metode pembelajaran yang mampu mengikutsertakan peserta didik secara aktif, efektif, dan efisien dalam proses belajar mengajar salah satunya yaitu melalui kegiatan praktikum (Aziz et al., 2015). Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dituntun untuk melakukan serangkaian kegiatan yang mengarah pada sebuah hasil yang kemudian dibandingkan dengan teori yang telah ada (Ikbal et al., 2018). Salah satu mata pelajaran di sekolah yang erat kaitannya dengan kegiatan praktikum yaitu mata pelajaran fisika.

Salah satu materi fisika yang dianggap sulit oleh peserta didik yaitu materi gerak parabola (Mahardini et al., 2017). Berdasarkan hasil penelitian Lila et al (2017) bahwa lebih dari 70% hasil ulangan harian peserta didik pada materi gerak parabola berada di bawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu sebesar 75. Faktor yang menjadi penyebab kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi gerak parabola yaitu bahan ajar yang digunakan oleh pendidik kurang menarik, abstrak, dan terkesan hanya berisi rumus dengan penjelasan yang sering kali sulit dipahami oleh peserta didik. Padahal gerak parabola merupakan salah satu sub-konsep kinematika gerak dari suatu benda yang harus dipahami oleh peserta didik dengan baik (Wibowo & Sunarti, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru mata pelajaran fisika kelas X di salah satu SMA Negeri Kota Tasikmalaya diketahui bahwa 1) LKPD yang biasa digunakan oleh pendidik terfokus pada kumpulan latihan soal; 2) LKPD yang digunakan oleh pendidik belum efektif untuk mengikutsertakan peserta didik aktif selama proses pembelajaran; 3) adapun LKPD yang digunakan untuk kegiatan praktikum belum memenuhi unsur-unsur penyusunan LKPD praktikum secara lengkap; 4) sudah tersedia laboratorium yang cukup memadai, akan tetapi untuk kegiatan praktikum di sekolah saat keadaan luring pun tidak selalu dilakukan di laboratorium; 5) adapun untuk kegiatan praktikum menggunakan laboratorium virtual, pendidik pernah menggunakan Simulasi *PhET*. Namun, penggunaan Simulasi *PhET* ini

jarang dilakukan karena pendidik lebih sering meminta peserta didik untuk melakukan kegiatan praktikum menggunakan alat-alat sederhana yang bisa dilakukan di rumah masing-masing; 6) diketahui pula bahwa 48% hasil ulangan harian peserta didik pada materi gerak parabola berada di bawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditentukan sekolah yaitu sebesar 75. Secara klasikal suatu kelas dapat dinyatakan tuntas belajar jika persentase yang dicapai sekurang-kurangnya 75% dari jumlah keseluruhan peserta didik (Gumrowi, 2016). Faktor yang menjadi penyebab belum tuntasnya nilai peserta didik pada ulangan harian materi gerak parabola yaitu karena peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan menggambarkan komponen vektor dalam arah horizontal maupun vertikal, terfokus pada hafalan rumus benda untuk mencapai tinggi maksimum dan jarak terjauh, serta konsep besaran-besaran lainnya dalam gerak parabola.

Dari uraian permasalahan di atas, peneliti terdorong untuk mengembangkan LKPD khusus praktikum dengan berbantuan media laboratorium virtual berupa *software Modellus* dan berbasis model pembelajaran *discovery learning* yang mampu membantu peserta didik untuk memahami konsep gerak parabola. Pengembangan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* ini mengacu pada Sari et al (2017) yang menyatakan bahwa dengan menggabungkan model *discovery learning* dengan bantuan media laboratorium virtual memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Penggunaan model *discovery learning* dalam pengembangan LKPD ini yaitu karena *discovery learning* ini mampu membimbing peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam melakukan kegiatan penemuan ilmiah melalui langkah-langkah yang sistematis (Ertikanto et al., 2018). Langkah-langkah dari *discovery learning* ini meliputi kegiatan *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization* (Rahmiati et al., 2018). Selain itu, dengan *discovery learning* ini peserta didik dapat memperoleh pengetahuan yang mudah diingat dan akan bertahan dalam jangka waktu yang lama (Tompo et al., 2016).

Selain itu, pemilihan *software Modellus* dalam penelitian ini karena *software Modellus* merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk pembelajaran fisika. Penggunaan *software Modellus* dalam kegiatan pembelajaran fisika dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah memahami dan menguasai konsep yang dipelajari karena

software Modellus ini mampu menyajikan grafik, tabel data, animasi, simulasi, dan persamaan matematis secara bersamaan (Rezeki & Ishafit, 2017). *Software Modellus* ini juga cocok digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara luring maupun daring.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Software Modellus* Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola". Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Software Modellus* yang valid dan praktis digunakan dalam kegiatan praktikum serta mampu membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Adapun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dikembangkan yaitu berisi langkah-langkah praktikum berdasarkan sintak *discovery learning* dan penggunaan *software Modellus*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D. Model pengembangan 4D ini terdiri dari empat tahap utama secara berurutan yaitu dimulai dari tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), dan tahap *disseminate* (penyebaran) (Thiagarajan, 1974). Namun, dalam penelitian ini peneliti mengganti penggunaan model pengembangan 4D ini hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan).

Tahap *define* (pendefinisian) merupakan tahapan yang bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti melakukan dua analisis yaitu analisis awal dan analisis peserta didik. Analisis awal dilakukan di salah satu SMA Negeri Kota Tasikmalaya dengan metode wawancara kepada pendidik mata pelajaran fisika kelas X MIPA dan analisis peserta didik dilakukan dengan menyebarkan angket kepada perwakilan peserta didik kelas X MIPA 1-8 tahun ajaran 2020/2021. Adapun data yang diperoleh dari hasil analisis awal dan analisis peserta didik ini akan peneliti analisa secara deskriptif.

Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk menghasilkan sketsa dari LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada

tahap *design* (perancangan) yaitu penyusunan instrumen, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal.

Tahap *develop* (pengembangan) terdiri dari uji validasi dan uji kepraktisan. Uji validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan produk yang dikembangkan, sedangkan uji kepraktisan bertujuan untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap kepraktisan produk yang dikembangkan.

Untuk mengetahui tingkat kevalidan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yaitu dengan proses validasi oleh 3 validator ahli media dan 3 validator ahli materi. Validator ahli media dan ahli materi tersebut merupakan dosen Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi. Kegiatan uji validasi ini dilakukan dengan pengisian angket validasi oleh masing-masing validator. Jenis data yang diperoleh pada angket validasi ini adalah data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator serta berupa data kuantitatif yaitu skor penilaian dari validator. Adapun angket validasi LKPD ini menggunakan skor angket dengan skala 1 sampai 4 (Sugiyono, 2013) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Lembar Validasi Ahli

| Pernyataan | Skor |
|---------------------------|------|
| Sangat Setuju (SS) | 4 |
| Setuju (S) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

Skor dari validator ahli media maupun ahli materi tersebut dijumlahkan dan dianalisis dengan rumus modifikasi dari (Alma et al., 2022):

$$V(\%) = \frac{X}{Y} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

V : Persentase nilai validitas produk

X : Jumlah skor yang diperoleh

Y : Jumlah skor maksimum

Selanjutnya persentase nilai validitas produk yang diperoleh dari semua validator ahli media atau ahli materi dikonversi ke dalam tabel kriteria penilaian validitas dari (Al-mira & Hidayah, 2020).

Tabel 2. Kriteria Validitas Produk

| Interval (%) | Kriteria |
|--------------|--------------|
| 81-100 | Sangat Valid |
| 61-80 | Valid |
| 41-60 | Cukup Valid |
| 21-40 | Kurang Valid |
| 0-20 | Tidak Valid |

Berdasarkan pada Tabel 2 di atas, maka LKPD berbasis *discovery learning*

berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dapat digunakan dalam pembelajaran jika persentase hasil validasi berada pada kriteria valid (61%-80%) atau sangat valid (81%-100%).

Untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yaitu dengan proses uji coba terbatas kepada pendidik 2 pendidik mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 8 yang berjumlah 35 orang di salah satu SMA Negeri Kota Tasikmalaya. Kegiatan uji kepraktisan ini dilakukan dengan pengisian angket kepraktisan oleh masing-masing pendidik dan peserta didik. Jenis data yang diperoleh pada angket kepraktisan ini adalah data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator serta berupa data kuantitatif yaitu skor penilaian dari pendidik dan peserta didik. Adapun angket kepraktisan LKPD ini menggunakan skor angket dengan skala 1 sampai 4 (Sugiyono, 2013) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Penilaian Lembar Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik

| Pernyataan | Skor |
|---------------------------|------|
| Sangat Setuju (SS) | 4 |
| Setuju (S) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

Skor dari respon pendidik maupun peserta didik tersebut dijumlahkan dan dianalisis dengan rumus modifikasi dari (Alma et al., 2022):

$$P(\%) = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P : Persentase nilai kepraktisan produk dari responden

f : Jumlah skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimum

Selanjutnya persentase nilai kepraktisan produk yang diperoleh dari semua pendidik maupun peserta didik dikonversi ke dalam tabel kriteria penilaian kepraktisan dari (Hartini et al., 2018).

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan Produk

| Interval (%) | Kriteria |
|--------------|----------------|
| 81-100 | Sangat Praktis |
| 61-80 | Praktis |
| 41-60 | Cukup Praktis |
| 21-40 | Kurang Praktis |
| 0-20 | Tidak Praktis |

Berdasarkan pada Tabel 4 di atas, maka LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dapat digunakan dalam pembelajaran jika persentase hasil uji

kepraktisan berada pada kriteria praktis (61%-80%) atau sangat praktis (81%-100%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D. Tujuan dalam penelitian ini yaitu menghasilkan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yang valid dan praktis. Pada tahap *define* (pendefinisian) diperoleh dua hasil analisis yaitu analisis awal dan analisis peserta didik. Analisis awal dan analisis peserta didik ini, peneliti memperoleh informasi mengenai potensi dan masalah yang dihadapi pendidik dan peserta didik selama kegiatan pembelajaran fisika di sekolah.

Berdasarkan hasil analisis awal, peneliti memperoleh informasi-informasi (1) kegiatan pembelajaran fisika selama pembelajaran luring maupun daring yaitu dilakukan dengan metode ceramah, praktikum, dan diskusi kelompok; (2) media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran luring maupun daring yaitu buku paket, Sekolah Pintar Indonesia (SPI), dan *youtobe*; (3) selain itu, pendidik pun sering menggunakan LKPD untuk menunjang proses pembelajaran. Tetapi LKPD yang biasa digunakan oleh pendidik terfokus pada kumpulan latihan soal; (4) LKPD yang digunakan oleh pendidik belum efektif untuk mengikutsertakan peserta didik aktif selama proses pembelajaran; (5) adapun LKPD yang digunakan untuk kegiatan praktikum belum memenuhi unsur-unsur penyusunan LKPD praktikum secara lengkap; (6) terdapat ruang laboratorium yang sudah cukup memadai, tetapi kegiatan praktikum di sekolah jarang dilakukan karena keterbatasan waktu dalam melakukan kegiatan praktikum; (7) peserta didik diarahkan untuk melakukan praktikum dengan menggunakan alat-alat sederhana yang dapat dilakukan di rumah masing-masing; (8) terdapat ruang multimedia yang memadai, sehingga dapat digunakan oleh peserta didik pada saat kegiatan pembelajaran; (9) peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran fisika; (10) kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami konsep gerak parabola yaitu sulitnya memahami dan menggambarkan komponen vektor dalam arah horizontal maupun vertikal, terfokus pada hafalan rumus benda untuk mencapai tinggi maksimum dan jarak terjauh, serta konsep besaran-besaran lainnya dalam gerak parabola tersebut, sehingga dalam pengaplikasian untuk menyelesaikan latihan soal para peserta didik sering keliru dan kebingungan harus

menggunakan persamaan yang mana; (11) sekitar 48% peserta didik memperoleh rata-rata hasil ulangan pada materi gerak parabola berada di bawah rata-rata KKM yang telah ditentukan sekolah yaitu sebesar 75.

Berdasarkan hasil analisis peserta didik, peneliti memperoleh informasi bahwa (1) sebagian besar peserta didik tertarik dengan mata pelajaran fisika karena peserta didik dapat menemukan banyak sekali fenomena fisika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari; (2) tetapi sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran fisika; (3) peserta didik kesulitan dalam memahami konsep materi gerak parabola sehingga peserta didik sering kebingungan dalam mengaplikasikan persamaan matematis dalam penyelesaian soal latihan; (4) peserta didik tertarik dengan adanya kegiatan praktikum fisika, baik praktikum langsung di ruang laboratorium maupun praktikum secara virtual; (5) sebagian besar peserta didik memiliki fasilitas komputer/laptop dan mampu mengoperasikannya dengan baik.

Pada tahap *design* (perancangan) ini Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yang dikembangkan didesain dengan menggunakan *Shapes* dalam *Microsoft Word* 2013, sedangkan halaman cover LKPD didesain dengan menggunakan *Corel Draw X7*. Halaman cover LKPD ini dibuat dengan semenarik mungkin yang bertujuan untuk meningkatkan minat dan menarik perhatian peserta didik dalam menggunakan dan melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan LKPD ini. Gambar pemain sepak bola yang sedang melakukan tendangan sudut menunjukkan bahwa materi dan kegiatan praktikum yang akan dilakukan berhubungan dengan gerak parabola. LKPD ini dicetak dengan menggunakan kertas ukuran A4, tipografi penulisan menggunakan jenis huruf *Adobe Garamond Pro* dengan ukuran 10-21,62 pt, spasi 1-2, dan LKPD ini terdiri dari 31 halaman yang terbagi menjadi bagian pendahuluan, isi, dan penutup.

Pada tahap *develop* (pengembangan) dilakukan uji validasi dan uji kepraktisan produk. Adapun hasil uji validasi dan uji kepraktisan produk yaitu sebagai berikut.

Pada tahap uji validasi ahli media LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dilakukan oleh 3 validator ahli media dari dosen jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi. Uji validasi ahli media ini dilakukan dengan menggunakan angket. Angket untuk

penilaian produk tersebut terdiri dari 5 aspek dan dijabarkan menjadi 18 pernyataan. Adapun hasil uji validasi yang diberikan oleh validator ahli media terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Media

| No | Aspek Penilaian | X | Y | V(%) |
|--|----------------------------|----|----|--------------|
| 1 | Tampilan | 43 | 48 | 89,58 |
| 2 | Penyajian | 47 | 48 | 97,92 |
| 3 | Konsistensi | 24 | 24 | 100 |
| 4 | Penggunaan huruf dan spasi | 23 | 24 | 95,83 |
| 5 | Kualitas media video | 60 | 72 | 83,33 |
| Nilai Akhir Keseluruhan Validasi Ahli Media (%) | | | | 93,33 |

Pada tahap uji validasi ahli materi LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dilakukan oleh 3 validator ahli materi dari dosen jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Siliwangi. Uji validasi ahli materi ini dilakukan dengan menggunakan angket. Angket untuk penilaian produk tersebut terdiri dari 5 aspek dan dijabarkan menjadi 16 pernyataan. Adapun hasil uji validasi yang diberikan oleh validator ahli materi terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

| No | Aspek Penilaian | X | Y | V(%) |
|---|---------------------------------|----|----|--------------|
| 1 | Kompetensi | 24 | 24 | 100 |
| 2 | Kualitas materi | 24 | 24 | 100 |
| 3 | Kebahasaan | 43 | 48 | 89,58 |
| 4 | Aspek <i>discovery learning</i> | 71 | 72 | 98,61 |
| 5 | Simulasi <i>modellus</i> | 24 | 24 | 100 |
| Nilai Akhir Keseluruhan Validasi Ahli Materi (%) | | | | 97,64 |

Pada tahap uji kepraktisan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dilakukan oleh 2 pendidik mata pelajaran fisika. Uji kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket. Angket untuk penilaian produk tersebut terdiri dari 5 aspek dan dijabarkan menjadi 15 pernyataan. Adapun hasil uji kepraktisan yang diberikan oleh pendidik terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Respon Pendidik Terhadap Kepraktisan LKPD

| No | Aspek Penilaian | f | N | P(%) |
|---|---|----|----|-----------|
| 1 | Kualitas materi | 8 | 8 | 100 |
| 2 | Tampilan | 38 | 40 | 95 |
| 3 | Bahasa | 21 | 24 | 87,5 |
| 4 | Kesesuaian dengan langkah-langkah <i>discovery learning</i> | 22 | 24 | 91,67 |
| 5 | Manfaat/kegunaan | 23 | 24 | 95,83 |
| Nilai Akhir Keseluruhan Kepraktisan Produk (%) | | | | 94 |

Pada tahap uji kepraktisan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dilakukan oleh peserta didik kelas XI MIPA 8 berjumlah 35 orang yang terdiri dari 14 orang laki-laki dan 21 orang perempuan. Adapun rentang usia peserta didik dalam penelitian ini yaitu berusia 16-17 tahun. Uji kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket. Angket untuk penilaian produk tersebut terdiri dari 5 aspek dan dijabarkan menjadi 15 pernyataan. Adapun hasil uji kepraktisan yang diberikan oleh peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Respon Peserta Didik Terhadap Kepraktisan LKPD

| No | Aspek Penilaian | f | N | P(%) |
|---|---|-----|-----|--------------|
| 1 | Kualitas materi | 128 | 140 | 91,43 |
| 2 | Tampilan | 650 | 700 | 92,86 |
| 3 | Bahasa | 386 | 420 | 91,91 |
| 4 | Kesesuaian dengan langkah-langkah <i>discovery learning</i> | 381 | 420 | 90,71 |
| 5 | Manfaat/kegunaan | 393 | 420 | 93,57 |
| Nilai Akhir Keseluruhan Kepraktisan Produk (%) | | | | 92,10 |

Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola ini valid digunakan. Persentase nilai validitas produk yang diperoleh yaitu sebesar 93,33% dengan kriteria "Sangat Valid". Hasil validasi ahli media ini telah mencakup 5 aspek penilaian yang dijabarkan menjadi 18 pernyataan.

Adapun penjabaran aspek-aspek tersebut yaitu sebagai berikut.

Aspek tampilan terdiri dari 4 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 89,58% dengan kriteria sangat valid. Aspek penyajian terdiri dari 4 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 97,92% dengan kriteria sangat valid. Aspek konsistensi terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 100% dengan kriteria sangat valid. Aspek penggunaan huruf dan spasi terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 95,83% dengan kriteria sangat valid. Aspek kualitas media video terdiri dari 6 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 83,33% dengan kriteria sangat valid. Aspek kualitas media video ini merupakan aspek yang memperoleh persentase nilai validitas terendah karena video yang disajikan beresolusi rendah. Oleh karena itu, peneliti melakukan perbaikan dengan meningkatkan kualitas media video yang disajikan sehingga terlihat lebih jelas dan nyaman saat digunakan.

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola ini valid digunakan. Persentase nilai validitas produk yang diperoleh yaitu sebesar 97,64% dengan kriteria "Sangat Valid". Hasil validasi ahli materi ini telah mencakup 5 aspek penilaian yang dijabarkan menjadi 16 pernyataan. Adapun penjabaran aspek-aspek tersebut yaitu sebagai berikut.

Aspek kompetensi terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 100% dengan kriteria sangat valid. Aspek ini memperoleh persentase nilai validitas sangat tinggi karena judul LKPD telah sesuai dan dapat menggambarkan kegiatan praktikum yang akan dilakukan serta materi yang disajikan dalam LKPD telah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran. Aspek kualitas materi terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 100% dengan kriteria sangat valid. Aspek kebahasaan terdiri dari 4 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 89,58% dengan kriteria sangat valid. Aspek *discovery learning* terdiri dari 6 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 98,61% dengan kriteria sangat valid. Aspek *simulasi Modellus* terdiri dari 2 pernyataan dan memperoleh persentase nilai validitas 100% dengan kriteria sangat valid. Aspek ini memperoleh persentase nilai validitas sangat tinggi karena kegiatan praktikum dengan menggunakan *simulasi Modellus* ini telah

sesuai dengan konsep materi gerak parabola dan tujuan praktikum yang ingin dicapai.

Hasil respon pendidik menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola ini praktis digunakan. Persentase nilai kepraktisan produk yang diperoleh yaitu sebesar 94% dengan kriteria "Sangat Praktis". Hasil respon pendidik terhadap kepraktisan produk ini telah mencakup 5 aspek penilaian yang dijabarkan menjadi 15 pertanyaan. Adapun penjabaran aspek-aspek tersebut yaitu sebagai berikut.

Aspek kualitas materi terdiri dari 1 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 100% dengan kriteria sangat praktis. Aspek ini merupakan aspek yang memperoleh persentase nilai kepraktisan tertinggi karena materi yang disajikan dalam LKPD telah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran. Aspek tampilan terdiri dari 5 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 95% dengan kriteria sangat praktis. Aspek bahasa terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 87,5% dengan kriteria sangat praktis. Aspek ini memperoleh persentase nilai kepraktisan terendah karena beberapa bahasa yang digunakan dalam LKPD belum sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar (EYD). Aspek kesesuaian dengan langkah-langkah *discovery learning* terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 91,67% dengan kriteria sangat praktis. Aspek manfaat/ kegunaan terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 95,83% dengan kriteria sangat praktis.

Hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa media pembelajaran LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola ini praktis digunakan. Persentase nilai kepraktisan produk yang diperoleh yaitu sebesar 92,10% dengan kriteria "Sangat Praktis". Hasil respon peserta didik terhadap kepraktisan produk ini telah mencakup 5 aspek penilaian yang dijabarkan menjadi 15 pertanyaan. Adapun penjabaran aspek-aspek tersebut yaitu sebagai berikut.

Aspek kualitas materi terdiri dari 1 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 91,43% dengan kriteria sangat praktis. Aspek tampilan terdiri dari 5 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 92,86% dengan kriteria sangat praktis. Aspek bahasa terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 91,91% dengan kriteria sangat praktis. Aspek

kesesuaian dengan langkah-langkah *discovery learning* terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 90,71% dengan kriteria sangat praktis. Aspek manfaat/ kegunaan terdiri dari 3 pernyataan dan memperoleh persentase nilai kepraktisan 93,57% dengan kriteria sangat praktis. Aspek manfaat/ kegunaan ini merupakan aspek yang memperoleh persentase nilai kepraktisan tertinggi karena LKPD yang dikembangkan ini mampu membantu peserta didik memahami konsep gerak parabola serta dapat menciptakan kegiatan diskusi antar peserta didik.

Selain memberikan penilaian terhadap kepraktisan LKPD, pendidik dan peserta didik pun memberikan respon yang positif. Hal ini ditunjukkan dengan pendapat pendidik yang menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan sudah bagus dan dapat digunakan oleh peserta didik dengan baik. Selanjutnya secara umum peserta didik memberikan tanggapan bahwa 1) proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* ini seru, menarik, dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep gerak parabola yang sebelumnya peserta didik kesulitan untuk mempelajarinya karena terkesan abstrak; 2) kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD ini menjadi lebih efektif karena seluruh peserta didik berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran; 3) LKPD yang digunakan sudah bagus, rapih, dan bahasanya mudah dipahami; dan 4) peserta didik tertarik dengan kegiatan praktikum menggunakan *software Modellus* ini karena peserta didik merancang simulasi percobaan gerak parabola secara langsung dari mulai memasukan persamaan matematis, merangkai simulasi, dan menganalisis keterkaitan simulasi dengan konsep materi yang telah disampaikan oleh pendidik.

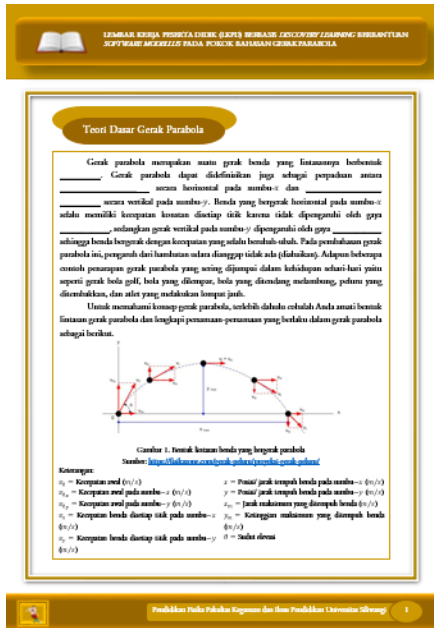
Adapun tampilan produk LKPD yang telah dikembangkan dalam penelitian ini serta tampilan rancangan simulasi gerak parabola menggunakan *software Modellus* dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.



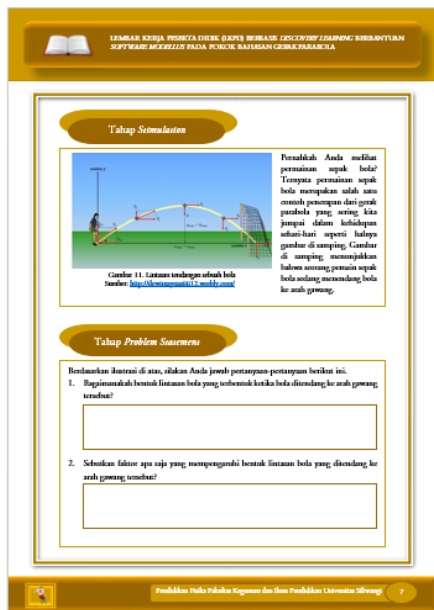
Gambar 1. Tampilan Cover LKPD



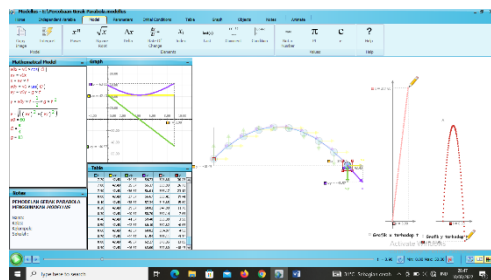
Gambar 2. Tampilan Petunjuk Penggunaan LKPD dan Petunjuk Menginstal software Modellus



Gambar 3. Tampilan Teori Dasar Gerak Parabola dalam LKPD



Gambar 4. Tampilan Tahap Stimulasi dan Problem Statement dalam LKPD



Gambar 5. Tampilan Simulasi Gerak Parabola Menggunakan software Modellus

penelitian serupa telah dilakukan oleh (Rezeki & Ishafit, 2017) meneliti tentang pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbantuan media simulasi *Modellus* pada materi kinematika dan menyatakan bahwa LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika karena telah dilakukan uji validasi dan uji praktikalitas sehingga diperoleh nilai rata-rata sebesar 73,25% dan 75%. Selanjutnya (Susilawati & Ishafit, 2020) meneliti tentang pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *inquiry learning* berbantuan media simulasi dengan *modellus* pada materi gerak melingkar beraturan dan menyatakan bahwa LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika karena telah dilakukan uji validasi dan uji praktikalitas sehingga diperoleh nilai rata-rata sebesar 79,68% , 77,27%, dan 77%.

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat diketahui bahwa LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola dapat dinyatakan sebagai media pembelajaran sangat valid dan sangat praktis digunakan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Abi Hamid et al (2020) yang menjelaskan tentang manfaat media pembelajaran. Abi Hamid et al (2020) menyatakan bahwa media pembelajaran mampu mewujudkan suasana belajar yang interaktif antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar selama proses pembelajaran berlangsung serta mampu mengatasi adanya keterbatasan waktu, ruang, tenaga, dan daya indera.

Selain itu, media pembelajaran LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola memiliki beberapa kelebihan seperti berikut: 1) mengurangi masalah keterbatasan waktu pendidik dalam mengadakan kegiatan praktikum; 2) dapat digunakan dimana saja; 3) tidak membutuhkan alat dan bahan praktikum; 4) praktikum dapat dilakukan tanpa adanya akses internet (*offline*); 5) dapat digunakan dalam kegiatan belajar secara luring maupun daring; 6) dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak fisika atau persamaan matematis secara lebih nyata dan lebih mudah dipahami oleh peserta didik dalam bentuk animasi, tabel, grafik, dan vektor secara bersamaan; 7) kegiatan belajar menjadi lebih efektif dan terarah; 8) terciptanya kerja sama antar peserta didik; 9) peserta didik menjadi lebih bersemangat selama proses belajar.

Selain memiliki kelebihan, LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola ini juga memiliki beberapa kelemahan seperti berikut: 1) materi yang disajikan dalam

Pengembangan LKPD ini bukanlah penelitian yang pertama dilakukan. Adapun

LKPD ini hanya terbatas pada materi gerak parabola saja; 2) melakukan praktikum dengan menggunakan *software Modellus* ini hanya dapat diakses dengan laptop/komputer; 3) *software Modellus* dapat terinstall pada laptop/komputer yang telah terinstall program Java sebelumnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa untuk validasi ahli media dan ahli materi memperoleh kriteria sangat valid dengan persentase secara beurutan sebesar 93,33% dan 97,64%. Hasil respon pendidik dan peserta didik terhadap kepraktisan LKPD memperoleh kriteria sangat praktis dengan persentase secara beurutan sebesar 94% dan 92,10%.

Jadi, penelitian yang telah dikembangkan yaitu pengembangan LKPD berbasis *discovery learning* berbantuan *software Modellus* pada pokok bahasan gerak parabola sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika, terutama untuk kegiatan praktikum.

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini yaitu peneliti hanya melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan LKPD saja. Hal ini mungkin dapat menjadi sumber inspirasi bagi peneliti lain untuk dapat melakukan penelitian sampai pada tahap mengetahui tingkat keefektifan LKPD dalam proses pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Abi Hamid, M., Ramadhani, R., Masrul, M., Juliana, J., Safitri, M., Munsarif, M., & Simarmata, J. (2020). *Media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=npLzDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=related:MO7lmvLYvEsJ:scholar.google.com/&ots=Nr3AavOUTS&sig=dht85xG-tuSqtINaqH2BhCN_Ev0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Al-mira, N. S., & Hidayah, R. (2020). Validitas Permainan Element Adventure Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Kimia Unsur. *UNESA Journal of Chemical Education*, 9(3), 371–378. <https://doi.org/10.26740/ujced.v9n3.p371-378>
- Alma, W., Putri, S., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2022). Pengembangan E-Lkpd Materi Efek Doppler Berbasis Inkuiri Terbimbing

Berbantuan Aplikasi Phypox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(1), 15–20.

<http://journal.ummat.ac.id/index.php/orbita/article/view/6828>

- Apriliasari, R. N., & Ruwanto, B. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Elastisitas Zat Padat Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Partisipasi dan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 95–103. <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/pfisika/article/view/7408>
- Ariani, D. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Kalor Di SMP. In (*Skripsi*). *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh*. <https://core.ac.uk/download/pdf/326778402.pdf>
- Aziz, A., Rokhmat, J., & Kosim. (2015). "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMAN 1 Gunungsari ". *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1(3), 201–204.
- Damayanti, D. S., Ngazizah, N., & Setyadi K, E. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Radiasi*, 3(1), 58–62.
- Ertikanto, C., Rosidin, U., Distrik, I. W., Yuberti, Y., & Rahayu, T. (2018). Comparison of mathematical representation skill and science learning result in classes with problem-based and discovery learning model. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 106–113. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.9512>
- Fitriani, N., Gunawan, G., & Sutrio, S. (2017). Berpikir Kreatif Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan LKPD. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 24–33. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.319>
- Gumrowi, A. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Listrik Dinamik menggunakan Strategi Pembelajaran Team Assisted Individualization melalui Simulasi Crocodile Physics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 105–111. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.1>

- Hartini, L., Zainuddin, Z., & Miriam, S. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 69. <https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4448>
- Ikkbal, M. S., Nurhayati, & Ahmad, Y. (2018). Pengaruh Metode Guided Inquiry Dan Pengetahuan Operasi Dasar Matematika Dalam Praktikum Fisika Dasar Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Pendidikan Fisika UIN Alauddin Makassar. *Al-Ta'dib Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 11(1), 19–36.
- Lila, K., Silitonga, H. T. M., & Mahmuda, D. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Fisika Materi Parabola Untuk Siswa Kelas XI Di Kota Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(9), 1–8.
- Machali, I. (1970). Kebijakan Perubahan Kurikulum 2013 dalam Menyongsong Indonesia Emas Tahun 2045. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 71. <https://doi.org/10.14421/jpi.2014.31.71-94>
- Mahardini, S. A. K., Akhlis, I., & Sumpono, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Gerak Parabola Untuk Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 38–43. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/pej/article/view/19315>
- Permatasari, B., Putu Nyeneng, I. D., & Wahyudi, I. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis POE untuk Pembelajaran Fisika Materi Momentum dan Impuls SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(1), 69–81. <https://doi.org/10.23960/jpf.v6.n1.201807>
- Putri, D. H., Sutarno, & Risdianto, E. (2014). Profil Peralatan dan Keterlaksanaan Praktikum Fisika SMA di Wilayah Miskin Propinsi Bengkulu. *Jurnal Exacta*, 12(1), 1–6.
- Rahmi, R., Hartini, S., & Wati, M. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Dan Multimedia Pembelajaran IPA SMP. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 173. <https://doi.org/10.20527/bipf.v2i2.894>
- Rahmiati, R., Musdi, E., & Fauzi, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII Smp. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 267–272. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.314>
- Rezeki, S., & Ishafit, I. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 29. <https://doi.org/10.21009/1.03104>
- Sari, I. N., Saputri, D. F., & Sasmita. (2016). Prestasi Belajar Fisika Pada Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 4(2), 108–114.
- Sari, P. I., Gunawan, G., & Harjono, A. (2017). Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(4), 176–182. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i4.310>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susilawati, & Ishafit. (2020). *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Inquiry Learning Berbantuan Media RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 13, 29–34.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development For Training Teachers of Exeptional Children*. Indiana University.
- Tompo, B., Ahmad, A., & Muris, M. (2016). The development of discovery-inquiry learning model to reduce the science misconceptions of junior high school students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5676–5686.
- Wibowo, C., & Sunarti, T. (2020). Analisis Dan Prediksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Gerak Parabola. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(02), 257–264.