

Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Elastisitas dan Hukum *Hooke* di SMAS Free Methodist Medan

Maria Rosa Jojo Nainggolan¹, Eva Marlina Ginting²

Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan^{1,2}

Email Korespondensi : marianainggolan@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima 09-10-2026
Disetujui 22-10-2026
Diterbitkan 24-10-2026

ABSTRACT

This Study aims to develop a physics Student Worksheet (LKPD) based on discovery learning approach for Elasticity dan Hooke's Law Topics, evaluate its feasibility for school implementation, and analyze student responses. This research adopted a Research and Development (R&D) design, modifying the 4D model into 3D model (Define, Design, Develop). The subjects consist of 28 eleventh-grade students at SMAS Free Methodist Medan. Data collection instruments include material validation questionnaires. The findings revealed validation scores of 84.36 % from the lecturer material expert, 86,45% from the teacher material expert, and 85.83% from the media expert, all falling under the "Very Feasible" category. Additionally, the student response score reached 85,42% categorized as "Very Practical". Consequently, the discovery learning-based physics LKPD is proven feasible and practical for physics instruction in senior high schools.

Keywords: Development, LKPD, Discovery Learning Approach, Elasticity and Hooke's Law

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis pendekatan *discovery learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke, mengevaluasi kelayakannya untuk diterapkan di sekolah, serta menganalisis respons peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau R&D) dengan memodifikasi model 4D menjadi model 3D, yang meliputi tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Develop* (pengembangan). Subjek penelitian terdiri atas 28 peserta didik kelas XI di SMAS Free Methodist Medan. Instrumen pengumpulan data meliputi angket validasi ahli materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor validasi dari ahli materi dosen sebesar 84,36%, ahli materi guru sebesar 86,45%, dan ahli media sebesar 85,83%. Seluruh hasil tersebut termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Selain itu, skor respons peserta didik mencapai 85,42% dan termasuk dalam kategori "Sangat Praktis". Dengan demikian, LKPD fisika berbasis *discovery learning* dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika di sekolah menengah atas.

Kata kunci: Pengembangan, LKPD, Pendekatan *Discovery Learning*, Elastisitas dan Hukum Hooke.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Jojo Nainggolan, M. R., & Marlina Ginting, E. (2026). Pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di SMAS Free Methodist Medan. LANCAH: Jurnal Inovasi Dan Tren, 1108-1121. <https://doi.org/10.35870/ljit.v4i2.8933>

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pendidikan pada hakikatnya dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan potensi diri, aspek spiritual, serta keterampilan esensial secara mandiri dan aktif (UU No. 20 Tahun 2003). Pembelajaran yang efektif tercipta melalui interaksi yang kondusif dan harmonis antara siswa, pendidik, dan sumber belajar di lingkungan belajar. Berbagai kebijakan strategis telah diupayakan pemerintah demi mencapai petujuan nasional tersebut, termasuk peningkatan kompetensi profesional pendidik, pemenuhan sarana-prasarana, hingga restrukturisasi kurikulum. Implementasi kurikulum 2013 secara khusus menuntut siswa untuk berpartisipasi aktif, mandiri, serta menguasai pemahaman konsep secara mendalam.

Pembelajaran fisika sebagai cabang sains berkaitan erat dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, diperlukan sarana pendukung pembelajaran yang mampu memfasilitasi keaktifan siswa secara optimal. Studi pratiwi & yulkifli (2019) mengkonfirmasi bahwa penerapan LKDP berbasis discovery learning efektif memicu partisipasi aktif, motivasi belajar, serta meningkatkan keterampilan kognitif siswa.

Berdasarkan observasi awal di SMAS Free Methodist Medan, kegiatan pembelajaran fisika masih didominasi oleh pendekatan konvensional (ceramah). Kondisi ini menyebabkan minimnya keterlibatan siswa dalam mengonstruksi pemahamannya secara mandiri. Dampaknya, siswa cenderung pasif dan mengalami hambatan dalam menguasai konsep fisika yang bersifat abstrak, seperti pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Keterbatasan bahan ajar yang belum memuat petunjuk penemuan (discovery) juga menjadi kendala utama di sekolah tersebut.

Atas dasar permasalahan ini, diperlukan inovasi bahan ajar dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKDP) berbasis Discovery Learning. Model discovery learning memberikan ruang bagi siswa untuk menemukan prinsip atau fakta secara langsung melalui proses pemecahan masalah (Sudjana, 2020); Ahmad et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta mendeskripsikan kelayakan materi, kelayakan media/desain, dan kepraktisan respon siswa terhadap LKPD berbasis discovery learning pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan memodifikasi model pengembangan 4D (Thiagarajan) menjadi 3D yang terdiri dari tiga tahapan utama: Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), dan Develop (Pengembangan).

Penelitian dilaksanakan di SMAS Free Methodist Medan. Subjek penelitian terdiri dari dua dosen ahli sebagai validator materi dan desain, satu orang guru bidang studi fisika, serta 28 siswa kelas XI. Objek penelitian difokuskan pada kelayakan dan kepraktisan produk LKPD yang dikembangkan.

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen kuesioner/angket dan wawancara. Data kualitatif berupa masukan validator kuantitatif dianalisis menggunakan persentase skor kelayakan (p) dengan rumus umum

$$P = f/n \times 100 \%$$

Kriteria penilaian kelayakan dan kepraktisan disajikan pada Table 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan dan Kepraktisan produk

Interval (%)	Persentase	Kriteria Kelayakan
$80 \leq X \leq 100$		Sangat Praktis
$60 \leq X < 80$		Praktis
$40 \leq X \leq 60$		Cukup Praktis
$20 \leq X \leq 40$		Tidak Praktis
$0 \leq X < 20$		Sangat Tidak Praktis

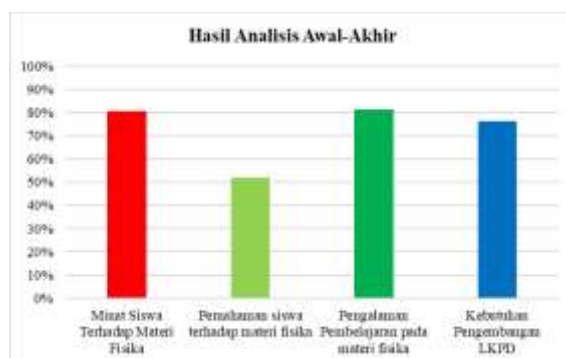
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi elastisitas dan hukum Hooke. Tahap-tahap penelitian pengembangan meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan).

Tahap define meliputi langkah pokok, yaitu analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep.

Analisis Awal-Akhir diperoleh dengan memberikan angket kepada peserta didik dan melakukan wawancara dengan guru, diperoleh hasil yang dapat dilihat pada gambar 1.



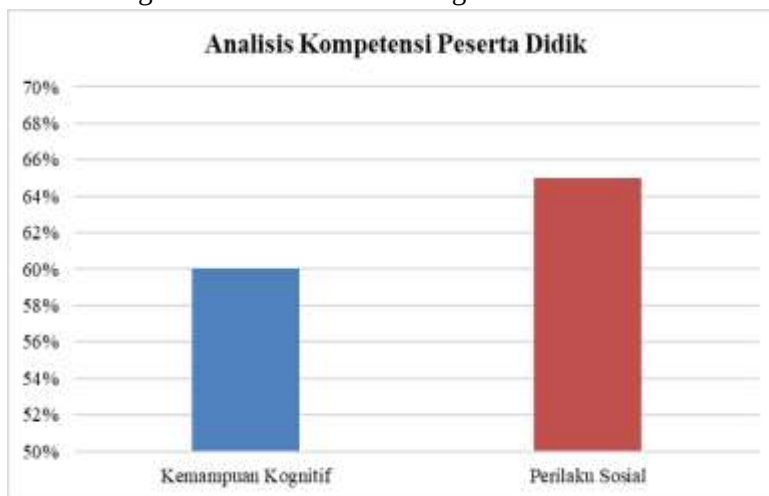
Gambar 1. Hasil Analisis Awal-Akhir

Berdasarkan diagram batang diketahui minat siswa terhadap materi fisika sebesar 80,71%, pada pemahaman siswa terhadap materi fisika sebesar 52,04%, pengalaman pembelajaran fisika sebesar 81,25% dan kebutuhan akan pengembangan LKPD sebesar 76,19% dapat dilihat pada (Lampiran). Apabila dilihat kembali ternyata minat peserta didik dalam belajar cukup besar namun tidak seimbang dengan pemahaman peserta didik pada materi fisika yang dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar.

Analisis Peserta Didik

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada peserta didik diperoleh hasil analisis kompetensi peserta didik yaitu pada aspek kemampuan kognitif sebesar 60 % dan pada aspek perilaku sosial sebesar

65% yang ditunjukkan melalui gambar 2 dibawah ini sebagai berikut.



Gambar 2. Analisis Kompetensi Peserta Didik

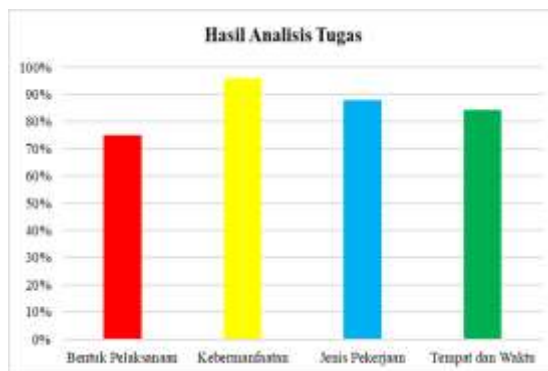
Sedangkan untuk hasil analisis sikap, bahasa, dan keterampilan alat oleh peserta didik diperoleh sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Hasil Analisis Sikap

Berdasarkan diagram batang tersebut diketahui bahwa sikap peserta didik terhadap materi pembelajaran khususnya Elastisitas dan Hukum Hooke yaitu 80,15 % yang berpendapat bahwa pembelajaran fisika itu penting, menyukai, menegarkan penjelasan guru terkait pembelajaran dan kurang lebih 30% lainnya berpendapat sebaliknya. Pada analisis bahasa mendapatkan nilai sebesar 48,80% terkait penggunaan beberapa istilah-istilah ilmiah dalam pembelajaran fisika dan analisis keterampilan alat dengan nilai sebesar 65,47 % terkait pemanfaata alat-alat praktikum yang ada disekolah tersebut.

Analisis Tugas

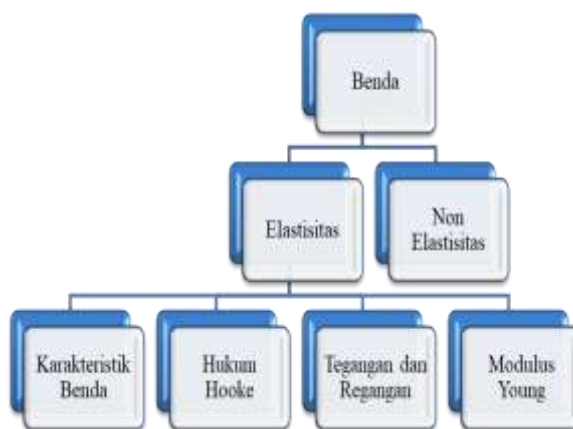


Gambar.4 Diagram Analisis Tugas

Berdasarkan diagram diketahui bahwa bentuk pelaksanaan tugas yang diberikan guru terhadap siswa memiliki nilai sebesar 75%, pada aspek kebermanfaatan tugas mendapatkan nilai sebesar 95,91%, aspek jenis pekerjaan memiliki nilai sebesar 84,82% dan aspek terakhir yaitu tempat dan waktu memiliki nilai sebesar 84,28%.

Analisis Konsep

Analisis konsep berkaitan dengan analisis materi yang akan dipelajari dengan menggunakan peta konsep atau *mind mapping* dapat memudahkan peserta didik dalam mengetahui inti-inti dalam pembelajaran, berikut peta konsep pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke pada gambar berikut ini.



Gambar 5 Peta Konsep Elastisitas dan Hukum Hooke

Tahap Perancangan (Design)

Tahapan perancangan bertujuan untuk merancang LKPD yang akan dikembangkan. Langkah-langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu:

Pemilihan Materi

Pada tahap ini meliputi penentuan isi konten sehingga keseluruhan awal desain dapat untuk dikembangkan (Ghani, Muhammad, 2018). Fungsi dari pemilihan materi agar cakupan materi relevan dan esensial untuk mencapai tujuan dari perancangan. Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan memiliki ukuran A4, terdiri dari 36 halaman termasuk cover dan beberapa bagian lainnya.

Pemilihan Format

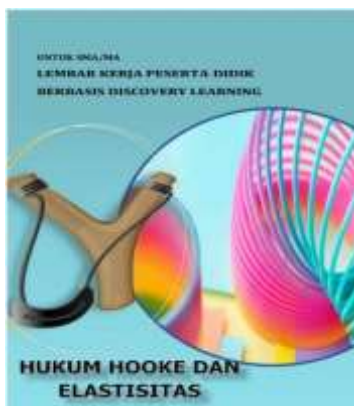
Pada pemilihan format didasarkan untuk menciptakan tampilan yang menarik, memudahkan, membantu dalam pembelajaran meliputi desain layout, gambar yang dipilih, dan tulisan. Format yang dipilih juga mencakup penggunaan kertas, huruf, ukuran huruf, perpaduan warna.

Penyusunan Instrumen Penelitian

Pada tahap ini, beberapa instrumen penelitian yang mendukung dalam proses pengumpulan data sudah dirancang yang nantinya akan dibagikan kepada ahli validator, guru, dan peserta didik. Perancangan instrumen penelitian ini berfungsi untuk mengetahui apakah pengembangan LKPD yang dibuat sudah sesuai atau memerlukan beberapa perbaikan lainnya.

Rancangan Awal LKPD (Draf 1)

Pada tahap ini, setelah ditentukan materi, pengumpulan materi atau gambar pendukung, format penulisan yang akan dipakai. Penulis mulai merancang dengan menorehkannya ke dalam aplikasi menulis, aplikasi pengedit agar menghasilkan perpaduan gambar yang menarik dan beberapa cara lainnya untuk membuat sebuah LKPD. Apabila isi dari LKPD sudah lengkap dengan beberapa bagian, setelah dipastikan semuanya lengkap, menyebarkan angket kepada tim validator merupakan langkah awal untuk mendapatkan saran, kritikan yang membangun dari para validator. Apabila ada yang harus diperbaiki, akan diperbaiki hingga nantinya dapat disebar kepada peserta didik.



Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan didapatkan melalui hasil validasi para ahli materi dan ahli media yang akan menilai pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Penjelasan hasil tahap pengembangan dapat dilihat sebagai berikut:

Validator Oleh Ahli Materi

Penilaian validasi bertujuan guna mengukur kevalidan LKPD berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan. Penilaian hasil validasi berdasarkan Kelayakan Isi, Kelayakan Kebahasaan, dan Komponen *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Berikut hasil validasi oleh ahli materi.

Tabel 1 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Aspek	Rata-Rata Skor	Persentase (%)	Aspek	Kategori
Kelayakan Isi	3,37	84,37%		Sangat Layak
Kebahasaan	3,00	75,00%		Layak
Komponen <i>Discovery Learning</i>	3,75	93,75%		Sangat Layak
Rata-Rata	3,37	84,37%		Sangat Layak

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa validator ahli materi memberikan penilaian positif terhadap pengembangan LKPD Berbasis *Discovery Learning* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Hasil validasi aspek kelayakan yang diukur diketahui bahwa (1) Aspek Kelayakan Isi bernilai 84,37% (2) Aspek Kebahasaan dengan nilai 75,00 %, dan (3) Aspek Komponen *Discovery Learning* bernilai 93,75%. Sehingga untuk hasil ketiga aspek yang dinilai menunjukkan mean sebesar 3,37 atau dalam bentuk persen sebesar 84,37%. Dengan demikian, Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke dapat dikategorikan “Sangat Layak”. Hasil kelayakan produk dapat dilihat pada diagram batang pada gambar dibawah ini



Gambar 7 Diagram Batang Validasi Ahli Materi

Berikut saran dan perbaikan oleh validator ahli materi yang digunakan untuk memperbaiki LKPD Berbasis *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke yang dikembangkan.

Tabel 2. Perbaikan LKPD Berbasis *Discovery Learning*



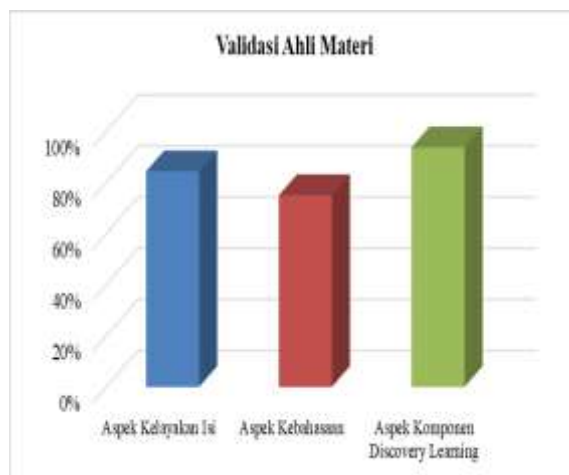
Validasi Oleh Ahli Media

Validasi media dilakukan untuk menentukan kelayakan dari produk yang dikembangkan dalam penelitian. Pengembangan LKPD berbasis Discovery Learning meliputi tampilan LKPD, Kelayakan Penyajian, Kegrafikan, dan Kebahasaan. Hasil validasi media ditunjukkan dari tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	Rata-Rata Skor	Persentase (%)	Aspek	Kategori
Tampilan LKPD	3,50	87,50%		Sangat Layak
Kelayakan Penyajian	3,50	87,50%		Sangat Layak
Kegrafikan	3,40	85,00%		Sangat Layak
Kebahasaan	3,33	83,33%		Sangat Layak
Rata-Rata	3,43	85,83 %		Sangat Layak

Berdasarkan aspek yang dinilai terhadap validasi media menunjukkan bahwa (1) Aspek Tampilan LKPD bernilai 87,50 %, (2) Aspek Kelayakan Penyajian 87,50 %, (3) Aspek Kegrafikan dengan nilai 85,00 % dan (4) Aspek Kebahasaan dengan nilai 83,33 % sehingga mean dari kelayakan media bernilai 85,83 % dengan kategori “**Sangat Layak**”. Hasil kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik dapat dilihat pada diagram batang dalam gambar berikut:



Gambar 8. Diagram Batang Validasi Ahli Media

Setelah proses validasi dilakukan, saran dari validator digunakan untuk merevisi LKPD Berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan. Berikut saran perbaikan oleh ahli media digunakan untuk meninjau dan melakukan revisi LKPD.

Tabel.4 Perbaikan LKPD Berbasis *Discovery Learning*



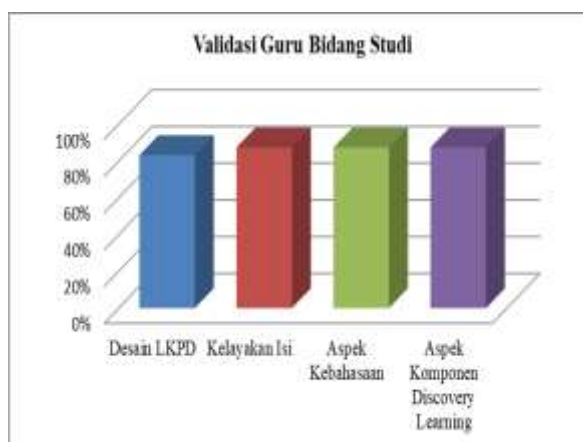
Validasi Oleh Guru

Validasi materi oleh guru bidang studi dinilai berdasarkan aspek desain LKPD, Kelayakan Isi, Kebahasaan, dan Komponen *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Berikut hasil validasi ahli materi oleh guru bidang studi.

Tabel 5 Validasi Oleh Guru

Aspek	Rata-Rata Skor	Persentase (%)	Aspek	Kategori
Desain LKPD	3,33	83,33%		Sangat Layak
Kelayakan Isi	3,50	87,50%		Sangat Layak
Kebahasaan	3,50	87,50%		Sangat Layak
Komponen <i>Discovery Learning</i>	3,50	87,50%		Sangat Layak
Rata-Rata	3,45	86,45%		Sangat Layak

Pada kelayakan selanjutnya dilakukan oleh guru bidang studi fisika yang menilai beberapa aspek dalam pengembangan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Berdasarkan nilai pada tabel hasil perhitungan yang dilakukan validasi oleh guru menunjukkan bahwa (1) Desain LKPD bernilai 83,33 %, (2) Kelayakan Isi dengan nilai 87,50 %, (3) Aspek Kebahasaan bernilai 87,50 %, dan (4) Komponen *Discovery Learning* bernilai 87,50% sehingga mean kelayakan oleh guru bernilai 86,45 % dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil kelayakan produk dapat dilihat pada diagram batang berikut.



Gambar.9 Diagram Batang Validasi oleh Guru

Pembahasan

Kelayakan

Sebuah produk dapat dikatakan layak untuk ditingkatkan kembali apabila dapat memuaskan dari segi seluruh komponen produk harus susah memenuhi ketentuan yang sudah ditetapkan. Untuk validitas Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dikembangkan didasarkan pada validasi dari ahli, yakni ahli materi, ahli media, dan guru bidang studi pendidikan fisika. Penggunaan LKPD dapat memfasilitasi siswa untuk memahami materi pembelajaran yang diberikan guru tentu saja sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah tersebut. Penggunaan LKPD yang tepat dapat menjadi alat yang mendukung perkembangan siswa, keaktifan, serta keunggulan-keunggulan lainnya. Apabila diambil sisi positifnya penggunaan LKPD yang sesuai dengan kurikulum memanfaatkan fasilitas yang ada dapat membantu siswa menemukan sumber belajar yang cocok ataupun sesuai sehingga membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan agar hal

itu tercapai harus ada dukungan dari segala pihak baik siswa guru yang menyiapkan lkpd atau perangkat pembelajaran dan lingkungan lainnya. Berdasarkan dari hasil angket yang sebelumnya sudah diberikan kepada para ahli didapatkan pada validitas materi nilai rerata sebesar 84,37 % dengan kategori Sangat layak. Sedangkan untuk validitas ahli media didapatkan rerata sebesar 85,83% dengan kategori Sangat Layak. Terakhir pada validitas yang dijalankan oleh guru bidang studi pendidikan fisika didapatkan hasil rerata sebesar 86,45% dengan kategori Sangat Layak. Masukan yang telah diberikan oleh beberapa ahli dalam bidangnya telah disesuaikan dan ditambahkan kedalam LKPD yang sebelumnya sudah dirancang dengan harapan agar LKPD yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi dan menghindari kesukaran bagi peserta didik dalam memahami materi. Menurut Dwijayan, 2017 Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan sebuah bahab ajar agar dapat valid salah satunya yaitu dengan menyesuaikan bahan ajar dengan tuntunan kurikulum merujuk pada KD (Kompetisi Dasar) dan Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran, media pembelajaran yang dipakai memotivasi peserta didik agar lebih aktif lagi dalam pembelajaran. Adapun penelitian yang relevan mengenai model pembelajaran *Discovery Learning* dilakukan oleh Nurulhidayah, Lubis, dan Ali (2020) yang mengatakan bahwa, dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning*, keaktifan serta pemahaman konsep peserta didik akan meningkat sangat baik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Safira Hesty (2024) mengatakan bahwa kevalidan LKPD berbasis *Discovery Learning* pada materi hukum termodinamika yang telah dibuat dilakukan sebanyak dua kali oleh dua orang expert judgement secara keseluruhan memperoleh skor akhir sebanyak 97,53% dan dinyatakan sangat valid.

Kepraktisan

Pada data kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik diukur menggunakan angket pada kelompok kecil berjumlah 10 orang responden. Hasil yang didapatkan pada kelompok kecil yaitu rerata sebesar 84,13% (Sangat Praktis) yang didalamnya mencakup bagaimana petunjuk pengguna LKPD apakah mudah dimengerti, contoh soal yang digunakan, bahasa yang dipakai dan lain sebagainya. Sedangkan pada kelompok besar dengan jumlah responden sebanyak 28 peserta didik didapatkan rerata yakni 85,42% dengan kategori Sangat Praktis. Skor praktis sedang menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, dipahami, dan membantu siswa dalam proses pembelajaran. Siswa merasa aktivitas LKPD yang digunakan, dan membantu mereka menemukan konsep melalui proses belajar menemukan. Hal ini sejalan dengan gagasan Prastowo (2015) bahwa materi pelajaran yang baik harus mudah digunakan dan memungkinkan siswa berpartisipasi dalam pembelajaran aktif. Dalam LKPD, model *Discovery Learning* memungkinkan siswa terlibat secara langsung dalam proses menemukan konsep fisika secara mandiri. Ini juga meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa (Hosnan, 2014). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nova Anjarwati (2021) mengatakan bahwa LKPD berbasis *Discovery Learning* berbantuan *software tracker* yang dikembangkan telah teruji kepraktisannya. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji coba *one to small group evaluation* dinyatakan praktis.

Keefektifan

Hasil penelitian keefektifan diketahui dari hasil pengerjaan siswa terhadap LKPD yang diberikan dan angket indikator penilaian perasaan atau tanggapan peserta didik setelah mengerjakan LKPD. Efektif atau tidaknya LKPD ditentukan dari jumlah ketuntasan siswa yang harus lebih dari 75% serta rata-rata hasil

belajar lebih besar dari KKM. Hasil penilaian siswa mendapatkan persen ketuntasan 82% dan nilai rata-rata 76,78. Hasil pengerjaan LKPD diperoleh 23 orang siswa tuntas dan 5 orang siswa tidak tuntas.

KESIMPULAN

Kelayakan dari Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Discovery Learning* mendapatkan kriteria sangat valid sebesar (84,37 %) pada validasi materi, pada validasi media mendapatkan nilai sebesar 85,83 % dengan kriteria valid sedangkan pada validasi guru bidang studi pendidikan fisika mendapat nilai sebesar 86,45 % yang diperoleh dari keseluruhan validator, maka dari sebab itu Lembar Kerja Peserta Didik dapat dipakai sebagai sumber belajar pada proses pembelajaran pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Kepraktisan dari Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Discovery Learning* mendapatkan kriteria sangat praktis yaitu penilaian siswa mendapatkan (85,42%) serta memudahkan siswa pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke energi dalam proses pembelajaran Efektivitas dari Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Discovery Learning* sudah tergolong efektif dengan nilai sebesar 82%.

KONTRIBUSI PENULIS

Maria Rosa Jojo Nainggolan berkontribusi dalam konseptualisasi penelitian, perancangan metodologi, pengembangan LKPD, pengumpulan data, analisis data, serta penyusunan naskah awal. Eva Marlina Ginting berkontribusi dalam peninjauan dan penyempurnaan naskah serta memberikan masukan terhadap isi artikel. Kedua penulis telah menyetujui versi akhir naskah dan bertanggung jawab atas isi serta integritas artikel ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik secara finansial maupun nonfinansial, yang dapat memengaruhi pelaksanaan penelitian, analisis data, penyusunan, maupun publikasi artikel ini.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)

Dalam penyusunan artikel ini, penulis menggunakan teknologi kecerdasan artifisial (AI) sebagai alat bantu dalam proses penyuntingan bahasa, pemeriksaan tata bahasa, dan penyempurnaan struktur penulisan. AI tidak digunakan untuk menghasilkan, memanipulasi, atau menganalisis data penelitian. Seluruh isi artikel, interpretasi hasil, serta tanggung jawab atas keakuratan dan integritas naskah tetap berada pada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, H. S., Zainuddin, M., & Bintartik, L. (2019). Pengembangan lkpd berbasis hots pada pembelajaran matematika materi volume bangun ruang kelas V SDN sentul 1. *Wahana Sekolah Dasar*, 27(2), 27.
- Ahmad, L..S., Sakti, L., & Setiawan, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3 (2), 121 – 130.
- Amalia, N. (2022). *No Title*. 21, 94–100.
- Dachi, F. A., & Perdana, D. N. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan menggunakan model pembelajaran science, technology, engineering and mathematics (STEM) untuk Meningkatkan efikasi diri pada siswa kelas XI Busana SMK Negeri 6 Padang. *JANGKA Jurnal Pendidikan Matematika Ekasakti*, 1(1), 38-48.
- Dermawati, N., Suprpta, & Muzakkir. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 74–78.
- Education, L. (2023). *J-LELC*. 3, 55–62.
- Firtsanianta, H., Khofifah, I., & Surabaya, U. M. (2019). *EFEKTIVITAS E-LKPD BERBANTUAN LIVEWORKSHEET*. 141–150.
- Fisika, M. P., Universitas, F., & Padang, N. (2019). *Pembuatan LKPD Berbasis Model Discovery Learning Bermuatan Nilai-nilai Karakter Untuk Meningkatkan Kompetensi Fisika Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi , Momentum dan Impuls Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang Staf Pengajar Jurusan Fisika , FMIPA Universitas Negeri Padang*. 12(1), 1–8.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia.
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Defenisi, Sintaksis, Keunggulan Dan Kelemahan. *Jurnal Mudarisuna*, 11 (3), 402 – 413.
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningsih, A., & Wardoyo, A. A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143-151.
- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Contextual Teaching and Learning pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan Minda*, 3(2), 99–113. <http://www.ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/mindafkip/article/view/462%0Ahttp://www.ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/mindafkip/article/download/462/412>
- Manurung, B.L. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Jamur Kelas X SMA Swasta Budisatya Medan. *Skripsi, Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan, Medan*.
- Munthe, E. M., & Sinuraya, J.B. (2019). Uji Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 5, 27-35.

-
- Nasution, N. (2022). *PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS CONCEPT-RICH INSTRUCTION MENGGUNAKAN LIVE WORKSHEETS DENGAN PENGAPLIKASIAN QUIZZZ PADA MATERI STATISTIKA* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS JAMBI).
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif : Menciptakan Metode Pengajaran yang menarik dan menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Pratiwi, N., & Yulkifkli. (2019). Peningkatan Kompetensi Keterampilan Peserta Didik Berbantuan Lkpd Berbasis Model Discovery Learning Pada Materi Fluida. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2 (1), 130 – 139.
- Simanihuruk, S., & Hia, Y. (2022). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Corporate Edition pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku di SMA N 1 Sumbul. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 775-788.
- Sudjono, A. (2019). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung : Alfabeta
- Sukorini, P., & Purnomo, T. (2019). Kelayakan dan Kepraktisan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Melatihkan Keterampilan Penyelesaian Masalah pada Submateri Daur Ulang Limbah Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 8(1).